

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО: ТРАДИЦИИ И ИННОВАЦИИ

**Материалы
II Международной научно-технической конференции
студентов, магистрантов и аспирантов
(Гомель, 21 декабря 2023 г.)**



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО: ТРАДИЦИИ И ИННОВАЦИИ

Материалы II Международной научно-технической
конференции студентов, магистрантов и аспирантов
(Гомель, 21 декабря 2023 г.)

*Под общей редакцией кандидата технических наук,
доцента А. А. ЕРОФЕЕВА*

Гомель 2024

УДК [72+69]001.895
ББК 85.11+38
А87

Редакционная коллегия:

А. А. Ерофеев (отв. редактор), *А. В. Евстратенко* (зам. отв. редактора),
Т. С. Титкова (отв. секретарь)

Рецензент –

заведующий кафедрой градостроительства кандидат архитектуры, доцент
В. В. Вашкевич (Белорусский национальный технический университет)

Архитектура и строительство: традиции и инновации : материалы
А87 II Междунар. науч.-техн. конф. студентов, магистрантов и аспирантов (Гомель, 21 декабря 2023 г.) / М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. ; под общ. ред. А. А. Ерофеева. – Гомель : БелГУТ, 2024. – 188 с.
ISBN 978-985-891-155-3

Представлены результаты исследований студентов, магистрантов и аспирантов по актуальным вопросам архитектуры, градостроительства и территориальной планировки.

Для студентов, магистрантов и аспирантов.

УДК [72+69]001.895
ББК 85.11+38

ISBN 978-985-891-155-3

© Оформление. БелГУТ, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Ананич В. Н.</i> Анализ рекреационного потенциала зоны отдыха озера Волотовское в г. Гомеле.....	5
<i>Ачаповская О. Н.</i> Особенности сохранения объектов культурного наследия на примере реставрации памятника архитектуры часовни-усыпальницы в парке им. Луначарского в г. Гомеле.....	9
<i>Балахонова А. В.</i> Перспективные направления и предпосылки процесса ревитализации заброшенных территорий: основные пути решения проблемы.....	13
<i>Валиев А. И.</i> Гибридные полимерные композиты конструкционного назначения.....	17
<i>Веприкова А. А., Санкова А. Н.</i> Геокупол как структурный элемент архитектурной среды.....	21
<i>Ветлугина В. Д.</i> Малоэтажная застройка высокой плотности с использованием секций и модульных фасадов.....	26
<i>Власова С. А., Дульчевская К. Г.</i> Традиции города-сада в планировке Минска ...	29
<i>Гизатуллина К. В.</i> Вода как элемент общественного открытого пространства крупного города.....	34
<i>Демечук Д. Д.</i> Деревянное зодчество города Тюмени. Сохранение и популяризация наследия края.....	37
<i>Жарина М. А., Куракина Н. О.</i> Тенденции развития общественных пространств в Могилёве.....	42
<i>Зайцева А. К.</i> Формирование прибрежных территорий.....	46
<i>Звягинцев М. Р.</i> Культурно-молодёжный центр в микрорайоне Северный города Курска.....	49
<i>Кабышева Ю. К.</i> Прогнозирование начальной карбонизации бетона различных классов по прочности на сжатие для жестких смесей (ЖЗ и Ж4).....	52
<i>Калинина Ю. М.</i> Роль геоинформационных технологий в городском планировании и анализе пространственной динамики городских районов.....	56
<i>Каюмов Д. А.</i> Опыт применения программы IndorCAD при реконструкции и капитальном ремонте автомобильных дорог.....	61
<i>Кийкова Е. Е.</i> Российский и зарубежный опыт благоустройства дворовых территорий жилых комплексов.....	65
<i>Клейшис А. Э.</i> Повышение уровня эстетических качеств автомобильных дорог.....	70
<i>Колесникова К. В.</i> Способы адаптации и ревитализации заброшенных городских территорий.....	73
<i>Колесникова А. В., Пусный Л. А.</i> Усадьба Мухановых: замок под Белгородом....	76
<i>Корево А. С.</i> История создания и перспективы развития памятника архитектуры XIX века по улице Советская, 42 в г. Гомеле.....	79
<i>Корнеев О. В.</i> Урбанизация и развитие транспортных систем.....	81
<i>Лозикова Э. Н.</i> Формирование высокоурбанизированных многофункциональных транспортно-пересадочных узлов на примере г. Гомеля.....	86

<i>Максимчик А. С.</i> Актуальные тенденции проектирования парков высоких технологий.....	88
<i>Максимчик А. С., Шаповалова А. Д.</i> Проблемы и тенденции развития жилых территорий Советского района города Гомеля.....	91
<i>Матвеева П. А.</i> Применение вторичных техногенных ресурсов при изготовлении высокопрочных бетонов.....	95
<i>Медведева Е. В.</i> Изучение централизованной схемы снабжения строительного производства.....	98
<i>Михальцова Д. О., Русакова Ю. В.</i> Детские площадки для детей с инвалидностью.....	103
<i>Молочко Н. А.</i> Цветные бетонные покрытия для городских улиц и дорог.....	105
<i>Моргачев П. А.</i> Комфортность архитектурно-пространственной среды многофункциональных комплексов.....	108
<i>Мосейкина Т. И.</i> Принципы выбора городского места для граффити.....	112
<i>Нурмухамедова Д. Р., Шаумаров С. С.</i> Архитектурные аспекты проектирования студенческих общежитий в Узбекистане.....	115
<i>Пашкавцова Е. В.</i> Проблема обеспечения устойчивой мобильности в центральной части г. Гомеля.....	118
<i>Перунова Е. М., Грудская К. А.</i> Качество жилой среды: мнения и измерения.....	123
<i>Плащенко А. С.</i> Город в контексте изменяющихся общественных отношений... ..	127
<i>Поляк Н. О.</i> Программное обеспечение для расчета азрации в жилой застройке.....	132
<i>Полова О. Э.</i> Вокзалы Байкало-Амурской магистрали. Архитектурные особенности.....	135
<i>Попович А. Н.</i> Архитектура современного культурного центра: средовой подход... ..	138
<i>Портной Е. Е.</i> Концепция архитектурно-планировочной реабилитации загрязнённых радионуклидами территорий Восточного Полесья.....	141
<i>Пришелецва К. Д.</i> Современные методы архитектурного проектирования автомобильных дорог.....	144
<i>Пусный Л. А., Бойштыя Е. К.</i> Золотое сечение в архитектуре.....	147
<i>Санкова А. Н., Веприкова А. А.</i> Исторические подземные сооружения. Типология... ..	150
<i>Сирош К. А.</i> Расчет узлов сопряжения и их несущих элементов вариационно-разностным методом. Результаты расчета.....	153
<i>Субботина О. В.</i> Проблема сохранения культурного наследия после строительства Волго-Балтийского канала.....	156
<i>Ткачева М. И.</i> Влияние класса бетона по прочности на сжатие на развитие коррозии стальной арматуры при карбонизации.....	162
<i>Толочко А. В.</i> Основные места концентрации объектов визуальной информации и условия их размещения.....	166
<i>Туранская К. А.</i> Этапы формирования застройки центральной площади г. Тюмени.....	170
<i>Фарстова Д. А.</i> Отражение национальной идентичности как одна из функций храмовых музеев.....	175
<i>Фролова У. А.</i> Реновация объемно-планировочных решений советских хрущевок, основанная на опыте Восточной Германии.....	181
<i>Хохлова А. Г., Угрюмова Т. А.</i> Рефункционализация водонапорных башен в России.. ..	183

УДК 338.485.2 (476.2)

АНАЛИЗ РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ЗОНЫ ОТДЫХА ОЗЕРА ВОЛОТОВСКОЕ в г. ГОМЕЛЕ

В. Н. АНАНИЧ

*Научный руководитель – Т. С. Титкова (магистр техн. наук, ст. преп.)
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Водоёмы г. Гомеля и их побережья не только являются неотъемлемой частью экологического каркаса города, обеспечивая жизнедеятельность разнообразных экосистем и способствуя улучшению качества воздуха и поддержанию экологического равновесия. Они также играют существенную роль в создании рекреационной привлекательности различных районов города. Являясь традиционными местами отдыха и оздоровления горожан, водные объекты предоставляют возможность для активного отдыха и создают благоприятные условия для занятий спортом. Поэтому изучение рекреационных свойств и потенциала городских водных объектов имеет большую актуальность.

Объектом исследования является территория зоны отдыха озера Волотовское в городе Гомеле. Цель исследования – рекреационная оценка территории и определение перспектив ее использования в современных условиях.

Исходными данными послужили материалы, разработанные научно-проектным республиканским унитарным предприятием «БелНИИПрогростроительства», фотографические данные, а также визуальные исследования, проведенные непосредственно на месте расположения объекта исследования.

Озеро Волотовское – самое крупное озеро Волотовского каскада озер, расположенного в Центральном районе г. Гомеля между Бурым болотом и каскадом малых озер в непосредственной близости к жилым массивам.

Озеро представляет собой искусственную водную систему, название которой впервые встречается в инвентаре Гомельского староства 1560 года. С северной стороны озеро ограничено от многоэтажной жилой застройки автомобильной дорогой по улице Каменщикова, с юга – автомобильной дорогой по улице Бородина, с восточной стороны проходит магистраль Восточный обход, за которой находятся дома частного сектора, на западе территория ограничена центральной городской автомобильной дорогой по улице Мазурова (рисунок 1).

Общая территория данной зоны отдыха составляет 52,68 га [1].

Для оценки рекреационного потенциала территории рассмотрим факторы, отражающие его характеристики: ландшафтную и пейзажную ценность территории; степень и характер освоенности; доступность.

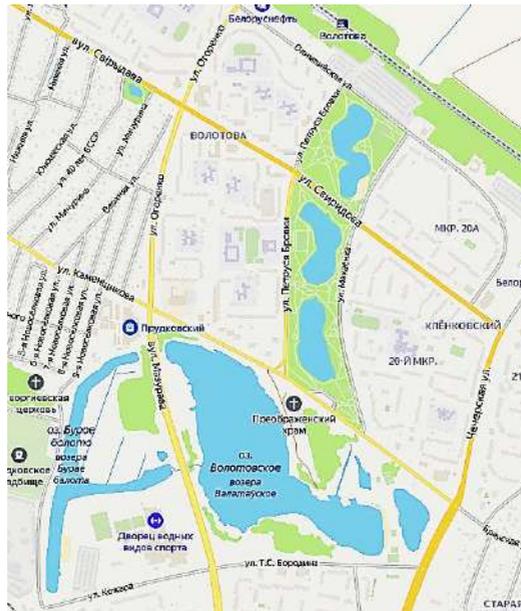


Рисунок 1 – Схема расположения озера Волотовское

Ландшафтная и пейзажная ценность местности. Территория зоны отдыха озера Волотовского не отличается значительным ландшафтным разнообразием и уникальностью. Вариация деревьев невелика, она включает в себя клены, ясени, березы, ивы. Деревья в зоне отдыха образуют крупные массивы и тенистые аллеи. Количество кустарников по отношению к деревьям значительно уменьшается и доходит до соотношений от 1 : 2 до 1 : 5. Открытые пространства газонов являются пригодными не только для пассивного отдыха (пикники, рыбалка, пешие прогулки), но и для некоторых видов активного и пляжного отдыха.

Степень и характер освоенности территории. В июле 2020 года в Гомеле была представлена схема озелененных территорий общего пользования районов города. Проведенный тогда опрос гомельчан показал, что в городе недостаточно парков и скверов, предназначенных для семейного отдыха. В соответствии с этим местная власть начала постепенно приводить территорию, прилегающую к Волотовскому озеру, в порядок. Сначала оборудовали разрешенный для купания пляж. В 2020 году со стороны улицы Каменщикова

построили площадки с тренажерами, детскую площадку, а также площадки для баскетбола и мини-футбола. В 2022 году благоустроили местность со стороны улицы Бородина. Здесь появились пешеходные дорожки, лавочки, зонтики, сезонное кафе, прокат катамаранов и сапбордов [2].

В зоне отдыха на большинстве территории прослеживается отсутствие дорожек и тропинок, что, в свою очередь, вызывает некоторые неудобства для посетителей, поскольку возникает проблема легкого перемещения и ориентирования в пространстве.

В настоящее время на территории можно выделить следующие функциональные зоны: зеленую, детскую, спортивную, общественную и пляжную (рисунок 2).

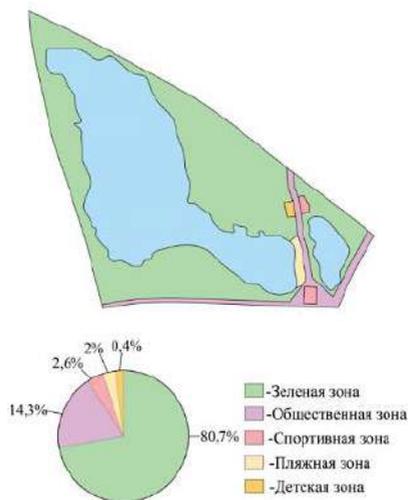


Рисунок 2 – Функциональное зонирование территории и удельный вес функциональных зон

Доступность. Благодаря развитой улично-дорожной сети и эффективной работе маршрутной сети общественного транспорта жители города имеют свободный доступ к зоне отдыха. Остановки общественного транспорта размещены в радиусе пешеходной доступности, наличие регулируемых пешеходных переходов обеспечивает безопасность посетителей. Парковки располагаются по улице Каменщикова и Бородина, их вместимость соответствует нормам, однако отсутствие мест для физически ослабленных лиц (далее – ФОЛ) делает парковки труднодоступными для данной категории людей.

Исследуемая территория не благоустроена для физически ослабленных лиц всех категорий, включая инвалидов с повреждениями опорно-двигательной системы.

тельного аппарата и инвалидов по зрению. На территории отсутствует тактильное покрытие, мнемосхемы, речевые и звуковые информаторы, санузлы и кабины для переодевания, оборудованные для ФОЛ. Акватория пляжа также не является доступной для данной категории людей, поскольку здесь отсутствуют береговое и плавучее ограждения.

Проведенный анализ зоны отдыха озера Волотовское показал, что, несмотря на некоторые недостатки, данная территория обладает богатым потенциалом для дальнейшего развития следующих рекреационных видов деятельности: спортивного туризма, рыбалки, активного семейного туризма, купально-пляжного отдыха.

Первичным мероприятием по оптимизации сложившейся ситуации и благоустройству исследуемого объекта является реорганизация функционального зонирования при учете характеристик рекреационного потенциала данной территории (рисунок 3). При дальнейшей разработке функциональных зон следует принимать во внимание не только визуальную составляющую ландшафтной трансформации территории, но и доступность данной местности для всех групп населения.

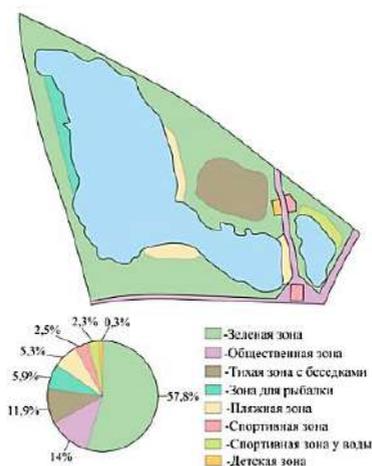


Рисунок 3 – Пример реорганизации функционального зонирования и удельный вес функциональных зон

Проведение мероприятий по благоустройству зоны отдыха озера Волотовского не только улучшит ее экологическое состояние, но и значительно повысит рекреационную привлекательность. Местные жители и гости города смогут наслаждаться прекрасными пейзажами и пользоваться разнообразными возможностями приозерной территории.

Список литературы

1 Схема озелененных территорий [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://gomel.gov.by/ru/content/gomel/zastroyka-goroda/skhema-ozelenennykh-territoriy/>. – Дата доступа: 03.12.2023.

2 В Гомеле на каскаде Волотовских озер появится зона отдыха с площадками для мини-футбола, пляжного волейбола и канатным городком [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://gp.by/mneniya/news237465.html>. – Дата доступа : 03.12.2023.

УДК 726.52

ОСОБЕННОСТИ СОХРАНЕНИЯ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ НА ПРИМЕРЕ РЕСТАВРАЦИИ ПАМЯТНИКА АРХИТЕКТУРЫ ЧАСОВНИ-УСЫПАЛЬНИЦЫ В ПАРКЕ ИМ. ЛУНАЧАРСКОГО В Г. ГОМЕЛЕ

О. Н. АЧАПОВСКАЯ

*Научный руководитель – И. Г. Малков (д-р архитектуры, профессор)
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Реставрация архитектурных памятников является сложным и ответственным процессом, включающим в себя комплекс мероприятий, направленных на восстановление облика объекта культурно-исторического наследия, максимально приближенного к первоначальному. Наиболее актуальным в реставрации является вопрос обеспечения подлинности произведения.

Экспертное обсуждение этого вопроса привело к разработке и принятию различных международных документов по вопросам сохранения и реставрации памятников, закрепляющих профессиональные стандарты в области охраны и реставрации материального наследия [2]. Кодификация принципов и стандартов в области охраны исторических построек позволила более четко обозначать цели и методы реставрации (консервация, реставрация – восстановление, реконструкция и адаптация), а также ее основные принципы: аутентичность – сохранение оригинальных материалов и технологий, использованных при строительстве объекта; неприкосновенность – не допускается нарушение структуры и объемов памятника без крайней необходимости; читаемость – новые элементы и материалы должны быть отличны от оригинальных, но не создавать дисгармонии с памятником [1].

Применение современных методов реставрации и адаптации позволяет сохранить памятники в наилучшем виде, при этом обеспечивая их активное использование в культурных и образовательных целях. Реставрация истори-

ческих зданий включает в себя процесс возвращения зданию его первоначального состояния. Это включает в себя определение исторической значимости здания, а затем восстановление его первоначальной формы, стиля и характера. Реставрация проводится с использованием материалов и техник, которые использовались при первоначальном строительстве здания. Процесс реставрации может также включать в себя ремонт или замену частей здания, которые пришли в негодность или были повреждены с течением времени. Реконструкция, с другой стороны, – это процесс восстановления структуры, которая была утрачена или разрушена. Этот процесс включает в себя создание новой структуры, похожей по внешнему виду и характеру на первоначальное здание. Реконструкция обычно проводится в тех случаях, когда первоначальное здание было полностью разрушено и нет существующих планов или чертежей, которым можно было бы следовать. Кроме того, процесс реставрации или реконструирования также должен соответствовать современным строительным нормам и правилам, которые не всегда могут соответствовать оригинальным методам строительства, используемым в исторических зданиях. Еще одной проблемой является необходимость сбалансировать историческое значение здания с современными функциональными требованиями. Но самый важный аспект реставрации – не потерять историзм объекта при реставрации и приспособлении под современные требования эксплуатации зданий.

Проведение реставрационно-строительных работ на современном этапе при наличии нормативной базы и различного рода регламентов требует обширного и точного материала обследований для корректного выполнения поставленных задач.

Так, при реставрации памятника архитектуры XIX века часовни-усыпальницы в парке им. Луначарского в г. Гомеле (рисунок 1) непосредственно работе по воссозданию объекта предшествовали: определение потери первоначального вида историко-культурной ценности, осмотр ее технического состояния, определение методики проведения реставрационных работ и их очередности, разработка программы выполнения научно-проектных работ, обмеры памятника архитектуры, фотофиксация текущего состояния, составление сметы-калькуляции на выполнение научно-проектных работ.

Далее были проведены комплексные научные исследования, включающие историко-архивные и библиографические исследования, натурные и архитектурно-археологические исследования, фотофиксация современного состояния памятника. Затем разработаны эскизные решения реставрации. Осуществлено обоснование научно-проектных решений.

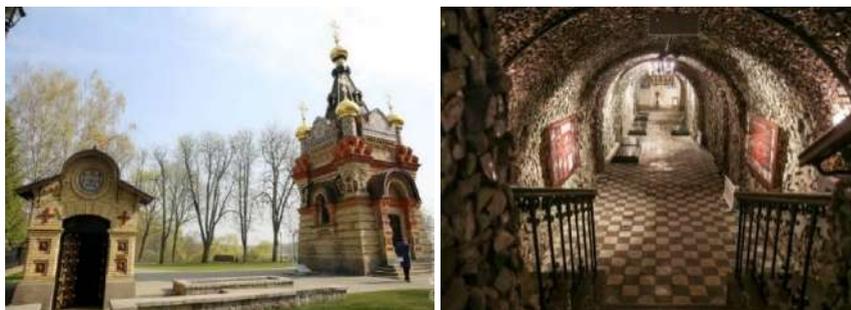


Рисунок 1 – Часовня-усыпальница в парке им. Луначарского в г. Гомеле

Важным этапом явилось техническое заключение по обследованию строительных конструкций памятника архитектуры, в котором были даны рекомендации по архитектурной части реставрации. Согласно приведенным рекомендациям и научным исследованиям была разработана проектная документация.

Результатом такого комплексного подхода стало качественное воссоздание архитектурной жемчужины областного центра и всего восточного Полесья.

Таким образом, основаниями и средствами обеспечения сохранности объекта культурного наследия выступили научно-исследовательские, изыскательские, проектные, производственные работы. Их необходимо было производить для того, чтобы сохранить памятник архитектуры в задуманном автором стиле и облике здания, не изменяя его конструктивных особенностей, составляющих предмет охраны. При этом возникла необходимость модернизировать планировочную, инженерную, конструктивную системы памятника архитектуры и его инженерно-техническую обеспеченность. В ходе реставрации часовни-усыпальницы выполнена модернизация системы вентиляции, подсветка экспонатов и помещения при помощи индивидуальных люстр и точечных светильников.

Необходимо отметить, что в отношении реконструкции не подменяется весь комплекс перечисленных выше видов деятельности в рамках сохранения памятника архитектуры, он только дополняется в определенных рамках решения локальных задач, которые не противоречат основной цели – сохранить памятник архитектуры XIX века:

- работы по конструктивной части здания, общестроительные работы (замена кровли, усиление отдельных участков стен; усиление кладки сводов, гидроизоляции поверхностей и засыпка сводов песчаным грунтом; замена столярных изделий);
- работы по реставрации и консервации элементов (изготовление и установка надгробных мраморных плит, реставрация мемориальных плит и тумбы в часовне);

– художественные и реставрационные работы по восстановлению фасадов и в интерьерах (росписей, мозаики, декоративных мраморных обрамлений).

При соблюдении таких условий реконструкция памятника архитектуры определяется как допустимая, а совокупность изменений, которые ее характеризуют, могут быть определены в качестве допустимых реконструктивных дополнений. Соответственно, имеется ограниченная возможность реконструировать объект, то есть изменить его параметры и качество инженерно-технического обеспечения. Если изменяются перечисленные параметры (прямо или косвенно), то это влечет за собой и изменение архитектурно-композиционных, конструктивных, художественных и технологических особенностей памятника, входящих в описание предмета охраны, соответственно, должны быть оценены меры возможного и недопустимого в реконструкции.

На основании обзора литературы, включающего оценку проектных и реализованных примеров реконструкции объектов культурного и архитектурного наследия, можно заключить, что различными авторами единодушно признаны проектные решения, учитывающие следующее: любой объект наследия понимается как градостроительный; имеются в наличии особенные индивидуальные качества объекта; сохранение и выявление ценных качеств объекта культурного наследия, и стремление максимально их сохранить; ясную и обоснованную проектную концепцию, выраженную посредством логических и графических средств; реконструктивные дополнения современными средствами архитектуры, предусматривающие новые конструктивные решения и строительные материалы, архитектурно-композиционные и инженерные решения; предпроектные научные исследования; структурное построение объекта; градостроительные регламенты в зонах охраны памятников; новое функциональное использование объекта в зависимости от его качеств; законченность архитектурной композиции; ближайшее архитектурное окружение (высоту, ритм, масштабы, особенности колористического решения, пластику элементов, наличие композиционного подобия или контраст и пр.) [3].

В рамках сохранения и приспособления объектов можно отметить, что один и тот же объект может быть использован по-разному и выполнять ряд функций. Это также относится к зданиям и сооружениям, сохранившим свое историческое назначение: в частности, здание усыпальницы одновременно выполняет функции музея. Так как цель сохранения объекта культурного наследия заключена в том, чтобы использовать их образовательный и культурный потенциал, любой объект может быть применен в учебном и воспитательном процессе, что позволяет формировать ценностные ориентации, выступающие основой активной жизненной позиции гражданина Республики Беларусь. При этом использовать объект культурного наследия для жизнедеятельности музея любого профиля можно, только сохраняя архитектурные формы и художественные особенности зданий [4].

Таким образом, комплекс научно-исследовательских, изыскательских, проектных, производственных работ должен производиться для того, чтобы сохранить памятник, не изменяя его особенности, составляющие предмет охраны, при этом он должен выполнять функционал современных зданий.

Список литературы

1 Памятники архитектуры в дореволюционной России. Очерки истории архитектурной реставрации / под общ. ред. А. С. Щенкова – М. : ТЕРРА – Книжный клуб, 2002. – 525 с.

2 Венецианская хартия (1964) // Архитектура СССР. – 1990 – № 4. – С. 20–25. пер. и ком. Н. О. Душкиной.

3 Долгов, А. В. Методические рекомендации по оценке проектных решений реконструктивных дополнений на объектах культурного наследия / А. В. Долгов. – Екатеринбург : УралНИИпроект РААСН, 2008.

4 Романова, Л. С. Приспособление объектов культурного наследия под новую функцию [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. С. Романова. – Томск : Изд-во Томского гос. архитектурно-строительного ун-та, 2016. – 100 с.

УДК 711.424.7.004.6

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ПРЕДПОСЫЛКИ ПРОЦЕССА РЕВИТАЛИЗАЦИИ ЗАБРОШЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ: ОСНОВНЫЕ ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ

А. В. БАЛАХОНОВА

*Научный руководитель – И. В. Руденкова
(исслед. архитектуры, ст. преп.)*

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Так как общество является не только динамичной системой, но и целостной конструкцией, то всякие изменения в социуме влекут за собой любые изменения в различных областях и сферах жизнедеятельности, в том числе и в архитектурно-строительной отрасли. Известными учеными были выделены следующие предпосылки, которые приводят к изменению функции промышленных объектов:

- современные социально-экономические условия;
- необходимость рационального использования городских земель;
- высокий градостроительный потенциал.

Создание живого, эстетически выразительного пространства и использование пустующих территорий промышленных объектов в настоящее время можно решить одним способом – реновацией.

Нередко такие объекты размещаются в наиболее привлекательных и эстетических местах городской структуры: вдоль городских набережных, в прирельсовых территориях в центральных частях городов и пр. В результате появляется возможность при реконструкции промышленных объектов создавать качественно новую, комфортную городскую среду с жильем и объектами социального обслуживания. Проблема устройства зонирования таких территорий решается путем анализа историко-культурной, эстетической, архитектурной, конструктивной ценности объекта, экологических и экономических аспектов, в ходе которого выбирается его будущее назначение.

Для реконструкции промышленных объектов с целью смены функционального наполнения используется метод реновации. Реновация подразумевает собой реконструкцию промышленного объекта, при которой изменяется функциональное назначение здания (зданий) и осуществляется корректировка существующего градостроительного окружения, параллельно реализуются мероприятия по адаптации и ревитализации. «На основе учета психологических, исторических, эстетических факторов создаются особые зоны стабильности архитектурного пространства, обеспечивающие стилевую, образную, композиционную преемственность в развитии городской среды» [4, с. 5–6].

Изучив существующий опыт по выбранной тематике, можно выделить следующие составляющие, которые приводят к процессу ревитализации заброшенных территорий промышленных объектов:

- потенциальная опасность и дискомфорт закрытых пространств;
- разрозненность городской среды;
- недостаток в досуговой и культурной занятости населения;
- торможение исторической сознательности человека;
- ограничение в передвижении горожан.

На основе проведенного анализа предпосылок и основных функциональных зон парковых территорий были выделены следующие *способы реновации заводской территории в парковую* (по устройству зонирования парковых составляющих – территория озеленения и общественно-досуговая):

1 *Внешний*. Устройство зонирования заводской территории в парковую производится исключительно со вниманием на силуэт здания завода, то есть в здании будет располагаться общественно-досуговая часть парка, остальная промышленная территория – озеленение. В этом случае чаще всего подразумевается консервация сооружения в большей степени.

2 *Внутренний*. Устройство зонирования заводской территории в парковую производится также исключительно со вниманием на силуэт здания завода, но при этом может сохраниться только внешняя «оболочка» сооружения, которая в последствии будет служить границами полноценного зеленого пространства – крытый парк, оранжерея и т. п. (относительная консервация здания). Общественно-досуговая часть парка в таком случае окажется на остальной промышленной территории в будущем.

3 *Комбинированный*. Устройство зонирования промышленной территории производится, игнорируя силуэт здания предприятия, то есть стены не должны служить препятствием для установления озеленения внутри завода, также, как и общественно-досугового пространства снаружи – взаимопроникновение главных составляющих паркового зонирования.

Ниже, в таблице 1, приведены примеры промышленных объектов и их территорий по трем исследуемым видам реновации с выделением критериев изменений структуры этих объектов на основе положений рабочего варианта диссертационного исследования Руденковой И. В. «Архитектурное перепрофилирование гражданских зданий».

Таблица 1 – Примеры промышленных объектов

Название	Фото после реновации	Вид реновации	Основные приемы изменений при архитектурном перепрофилировании			
			Архитектурный	Функциональный	Конструктивный	Планировочный
Офис корпорации UrbanOutfitters (г. Филадельфия, США)		Внешний	-	+	-	+
Зимний сад в парке Румянцевых – Паскевичей (г. Гомель, Беларусь)		Внутренний	-	+	-	+
Территория фабрики LaForgiatura (г. Милан, Италия)		Комбинированный	+	+	+	+

Реновация промышленных объектов и организация на их территориях зеленого пространства активно рассматривается и в контексте применения в городах Республики Беларусь. Если обратиться к нормативной базе вопросов реконструкции и реновации производственных территорий в Республике Беларусь, то, например, в ТКП «Градостроительство. Населенные пункты. Нормы планировки и застройки» говорится, что «градостроительная реконструкция производственных территорий должна в первую очередь осу-

ществляться в центральной и срединной зонах г. Минска, крупных и больших городов». Предприятия с устаревшей технологической базой, склады, объекты, где перерабатываются или хранятся взрывчатые, токсичные, легковоспламеняющиеся вещества, должны выноситься за пределы срединных зон городов [3, с. 9].

Например, для г. Минска можно предложить реновацию с развитием на прилегающей территории ландшафтно-рекреационных пространств, с внедрением в городскую среду завода им. Кирова, расположенного на берегу реки Свислочь (рисунок 1). Проектные предложения по трем выделенным видам приведены в таблице 2.

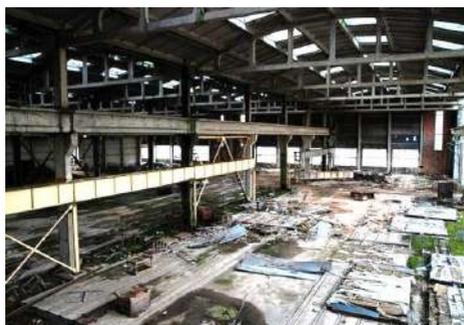


Рисунок 1 – Завод им. Кирова в Минске. Существующее положение

Таблица 2 – Проектные предложения по видам

Способ	Изображение проектного предложения	Примечание
1		Возможно расположение торгово-развлекательных, музейно-просветительских и выставочно-музейных объектов. Формирование озеленения и парковой зоны вокруг здания завода, нескольких пешеходных пространств
2		Расположение озеленения внутри здания организовано в форме оранжереи. Остальные досугово-развлекательные объекты вокруг здания завода
3		Синтез зеленой и досугово-развлекательной зон в здании завода примерно в равном соотношении

Таким образом, общемировая практика реновации промышленных объектов актуальна и для Республики Беларусь. Формирование такого рода объектов на месте пустующих промышленных предприятий в городах нашей страны позволит улучшить городскую среду, обеспечить пешеходную и транспортную доступность ранее изолированных районов старой промышленной застройки и включить их в пространство городского центра.

Список литературы

1 Малков, И. Г. Предпосылки, целесообразность и особенности перепрофилирования зданий / И. Г. Малков, И. В. Руденкова // Вестник Полоц. гос. ун-та. Сер. Ф. Строительство. Прикладные науки. – 2021. – № 16. – С. 86–93.

2 Руденкова, И. В. Классификация способов зонирования в ходе реновации заводской территории в парковую зону: достоинства и назначение, возможности решения проблем реновационного процесса / И. В. Руденкова, А. В. Балахонова // Инновационное развитие транспортного и строительного комплексов : материалы Междунар. науч.-техн. конф. – Ч. 2. Промышленное и гражданское строительство / Белорус. гос. ун-т транспорта ; редкол.: Ю. И. Кулаженко (отв. ред.) [и др.]. – Гомель, 2023. – С. 38–40.

3 ТКП 45-3.01- 16-2008 (02250). Градостроительство. Населенные пункты. Нормы планировки и застройки. – Введ. 01.07.09. – Минск : Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2009. – 64 с.

4 Реконструкция промышленного здания: методические указания по выполнению курсового проекта для студентов специальности 1-69 01 01 «Архитектура» / сост. О. И. Сысоева, Е. В. Морозов и Г. Л. Залеская. – Минск : БНТУ, 2014. – 44 с.

УДК 691.175.3

ГИБРИДНЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИТЫ КОНСТРУКЦИОННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

А. И. ВАЛИЕВ

*Научный руководитель – А. М. Сулейманов (д-р техн. наук, профессор)
Казанский государственный архитектурно-строительный университет,
Российская Федерация*

Одним из перспективных направлений в области строительного материаловедения является разработка научных принципов изготовления гибридных полимерных композитов конструкционного назначения.

Гибридными называют композиционные материалы, которые содержат в себе более одного вида наполнителя в полимерной матрице, изготавливаются с целью повышения упруго-механических свойств изделий [1].

В строительной практике известны примеры мостовых сооружений, несущие элементы которых выполнены гибридными (с гетероолокнистым

армированием) с целью обеспечения условий прочности, деформативности и устойчивости. Примеры реализованных гибридных мостов: мост в округе Бат (штат Кентукки, США); мост Томс-Крик (Блэксбург, штат Вирджиния, США); мост на железнодорожной линии Dover Sea Wall (графство Кент, Великобритания, рисунок 1); мост Департамента транспорта штата Вирджинии (рисунок 2), производства «Strongwell Corporation» и др. На практике полимерные композитные мостовые сооружения, в том числе гибридные (в основном пултрузионные, на основе сочетания стеклянных/углеродных волокон и эпоксидного связующего), с аналогами мостов из стали являются коррозионно-стойкими, долговечными, выдержали высокие перепады температур, УФ-излучения и эксплуатируются по сей день [2].



Рисунок 1 – Мост на железнодорожной линии Dover Sea Wall



Рисунок 2 – Мост Департамента транспорта Вирджинии

Согласно структуре рынка, потребление полимерных композитов в период с 2017–2023 гг. выросло на 17,1 % в объемном выражении, прогнозируется, что объем рынка будет увеличиваться с 2023 г. по 2029 г. на 3,67 % каждый год. По типу армирующего наполнителя 87 % рынка занимают стекловолокна за счет дешевизны и оптимальных свойств, 11 % – углеволокна с высокими показателями прочности, 2 % составляют остальные типы волокон. По полимерной матрице наиболее востребованными считаются эпоксидные смолы, которые обеспечивают высокую прочность по сравнению с другими видами полимерной матрицы, по объему рынка составляют в среднем 12,5 %, 54,5 % – полиэфирные и другие реактопласты, 33 % составляют термопласты [3].

Прочность композитов, армированных волокнами различной природы в едином полимерном связующем, зависит от широкого ряда факторов: физических, химических, в том числе технологических.

Реализация прочности волокон в гибридных полимерных композитах в значительной степени зависит от адгезионной прочности соединений в элементарных ячейках системы «волокно – матрица», которая прогнозирует эффективность диссипации напряжений от волокон к связующему при нагружении с выявлением вероятного механизма разрушения гибридного полимерного композита.

Направленное регулирование адгезионной прочности в гибридном полимерном композите реализуется путем модифицирования как армирующих волокон различной природы, так и полимерного связующего. Необходимо отметить, что уже в процессе получения волокон технологически предусмотрена стадия замасливания с целью улучшения технологических свойств, адгезии, защиты от механических повреждений. Также известны методы химической модификации поверхности волокон термохимической, плазмохимической, электрохимической и другими видами обработки [4]. Известны методы модифицирования полимерной матрицы в основном с использованием функционализированных термопластов [5]. Закономерности влияния модифицирования на адгезионную прочность до сих пор недостаточно изучены за счет сложности процессов, протекающих межфазных явлений и трудоемкости экспериментального определения адгезионной прочности за счет ее неинвариантности по отношению к методу измерения (внешнее усилие при отделении наполнителя от матрицы трактуется как на преодоление сил адгезии, так и на другие побочные процессы), что проявляется на чувствительности к размеру экспериментальных образцов.

Адгезия является самопроизвольным процессом, работа которого характеризуется прочностью адгезионной связи. Процесс образования адгезионной связи обеспечивается в результате тесного контакта между молекулами и реакционноспособными функциональными группами наполнителя и матрицы. Взаимодействие конденсированных фаз может быть обусловлено различными связями: ван-дер-ваальсовыми, химическими.

Основной целью разработки гибридных полимерных композитов является достижение максимальной адгезии в элементарной ячейке системы «различные типы волокон – матрица». Выделяют несколько теорий адгезии: механическая, молекулярная, электрическая, диффузионная, релаксационная и теория слабого слоя. В зависимости от условий образования адгезии один из механизмов может быть преобладающим, чаще является смешанным.

Для прогнозирования адгезионного взаимодействия с последующим регулированием (при необходимости) ключевой задачей является оценка параметров свободной энергии фаз в гибридном полимерном композите. Для максимальной реализации прочности волокон в полимерной матрице есть необходимость выполнения условия:

$$W_k - W_a = 2\gamma_s - \gamma_1(1 + \cos\theta) = 0,$$

где W_k – работа когезии волокна (работа против сил молекулярного притяжения), затрачиваемая для обратимого изотермического разделения на две

части столбика конденсированной фазы единичного сечения и непосредственно связанная со свободной поверхностной энергией (γ_s), которая приводит к сцеплению молекул в конденсированных фазах [5]; W_a – термодинамическая работа адгезии, затрачиваемой на преодоление сил межмолекулярного взаимодействия электростатической природы, определяемая по уравнению Юнга – Дюпре, путем объединения уравнения Томаса Юнга и уравнения Атанаса Дюпре по формуле $W_a = (\gamma_l + \gamma_s) - \gamma_{ls}$, и равна $W_a = \gamma_l (1 + \cos\theta)$ [6, 7]; γ_s – свободная поверхностная энергия твердой фазы; γ_l – свободная поверхностная энергия жидкой фазы; γ_{ls} – межфазная энергия; θ – равновесный краевой угол смачивания.

Таким образом, при контакте двух конденсированных фаз с приблизительно одинаковыми поверхностными натяжениями ($\gamma_s = \gamma_l$) равновесный краевой угол смачивания будет близок к нулю (т. е. $\cos\theta = 1$), что значительно скажется на степени реализации прочности различных типов волокон в полимерной матрице.

Для разработки гибридных полимерных композитов со сбалансированными свойствами необходим рациональный подбор компонентов для системы «волокна различной природы с замасливателями – полимерная матрица» с учетом технологии изготовления полимерных композитов, структуру рынка армирующих наполнителей и матрицы, опыта реализации сооружений из полимерных композитов.

Список литературы

1 Скудра, А. М. Структурная теория армированных пластиков / А. М. Скудра, Ф. Я. Булавс. – Рига : Зинатне, 1978. – 192 с.

2 Potyrala, P. B. Use of fibre-reinforced polymers in bridge construction. State of the art in hybrid and all-composite structures [Электронный ресурс] / P. B. Potyrala. – Режим доступа : <http://upcommons.upc.edu/pfc/handle/2099.1/12353>. – Дата доступа : 03.12.2023.

3 Дориомедов, М. С. Российский и мировой рынок полимерных композитов (обзор) / М. С. Дориомедов // Труды ВИАМ. – 2020. – № 6–7 (89) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/rossiyskiy-i-mirovoy-rynok-polimernyh-kompozitov-obzor>. – Дата доступа : 02.12.2023.

4 Сидорина, А. И. Модификация поверхности углеродных армирующих наполнителей для полимерных композиционных материалов электрохимической обработкой (обзор) / А. И. Сидорина // Труды ВИАМ. – 2022. – № 4 (110). Ст. 07 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.viam-works.ru>. – Дата доступа : 03.12.2023. DOI: 10.18577/2307-6046-2022-0-4-61-74.

5 The influence of «fiber-matrix interface energetic characteristics on the polymer composite strength / I. M. Karzov [et all.] // Moscow University Chemistry Bulletin. – 2010. – Vol. 51, N. 6. – P. 462.

6 Старостина, И. А. Развитие методов оценки поверхностных кислотно-основных свойств полимерных материалов / И. А. Старостина, О. В. Стоянов, Э. Краус // Вестник Казанского технологического университета. – 2010. – № 4. – С. 58–68.

7 Athanase M. Dupre. Theorie mecanique de la chaleur / Athanase M. Dupre, Paul Dupre. – Paris : Publisher Gauthier-Villars, 1869.

УДК 725.9

ГЕОКУПОЛ КАК СТРУКТУРНЫЙ ЭЛЕМЕНТ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ

А. А. ВЕПРИКОВА, А. Н. САНКОВА

*Научные руководители: С. В. Тикунова (канд. филос. наук, доцент)
Л. А. Пашкова (ст. преп.)*

*Белгородский государственный технологический университет
им. В. Г. Шухова, Российская Федерация*

Геопупол является одним из важных структурных элементов архитектурной среды, который способен обеспечить не только эстетическую компоненту объекта, но и функциональное и экологическое преимущество. В настоящей статье был рассмотрен геопупол как архитектурный элемент, изучены основные принципы строительных и инженерных аспектов данной конструкции, ее преимущества и недостатки, проведен комплексный анализ аналогичных объектов с применением геодезического купола, а также рассмотрены примеры успешной реализации геопуполов в различных странах для создания устойчивой и экологически чистой архитектурной среды.

Цель исследования состоит в том, чтобы выявить способность геопупола благоприятствовать созданию комфортного и энергоэффективного жилого и рабочего пространства, а также оценить их эстетическую привлекательность и уникальные архитектурные возможности.

Геопупол – это архитектурный элемент, представляющий собой изогнутую форму, выполненную в виде полусферы или сферы, собранную из стержней, образующих геодезическую структуру. Он используется в различных областях архитектуры, от жилых домов до коммерческих и образовательных зданий.

Геодезический купол является одним из самых эффективных способов создания пространств, которые идеально сочетают в себе эстетику и функциональность. Он позволяет не только создавать уникальные архитектурные формы, но и оптимизировать использование пространства внутри здания. Гибкость этой конструкции позволяет создавать разнообразные помещения, приспособленные под конкретные потребности людей, будь то жилое зда-

ние, общественное сооружение или художественная инсталляция. Благодаря своей практичности геокуполы с успехом применяются в разных сферах, от домашнего строительства до аэрокосмической индустрии.

В настоящее время в сфере архитектуры наблюдается значительный интерес к инновационным и устойчивым строительным материалам и технологиям. Одним из таких материалов, привлекающих особое внимание, является геокупол – оригинальная архитектурная конструкция, представляющая собой сферическую куполообразную форму.

Необходимо пересмотреть существующие технологии формирования искусственной среды обитания, которая включает в себя пассивную безвредность и нейтральность. Новая искусственная среда должна оказывать положительное воздействие на психоэмоциональное и физическое состояние, обеспечивать защиту от различных негативных воздействий и тем самым гармонию парадигмы «человек – материал – среда обитания». Наибольшее значение в формировании новой искусственной среды обитания придается архитектуре и строительству, а также применяемым конструкциям [1]. Геокуполы уже находят свое место в различных сферах, начиная от жилых домов и коммерческих зданий и заканчивая спортивными сооружениями и центрами общественного потребления. Они обладают рядом преимуществ, делающих их привлекательными для архитекторов, инженеров и пользователей.

Эта тема интересна и актуальна с точки зрения развития устойчивой архитектуры и предоставления уникальных решений для обитаемых пространств системы «человек – материал – среда обитания». Применение геодезического купола способствует устойчивости окружающей среды благодаря использованию экологически чистых материалов и энергосберегающих технологий. Геокуполы могут быть оснащены системами собственного энергоснабжения, включая солнечные батареи и системы сбора дождевой воды. Это делает их идеальным выбором для построения устойчивых, экологически чистых и энергоэффективных зданий.

Использование конструкций геокуполов имеет и ряд ограничений, однако с учетом все более актуальных требований к устойчивому и инновационному строительству данная конструкция продолжает набирать популярность и становится одним из символов современной архитектуры.

Геокупол – это особый элемент архитектурной среды, который представляет собой структурную форму, созданную путем соединения геометрических фигур и поверхностей, таких как сферы, полусферы, эллипсы и др. Она отличается своей купольной формой и используется в различных архитектурных проектах, начиная от древних храмов до современных выставочных павильонов.

Применение геокуполов в создании устойчивой архитектурной среды имеет ряд преимуществ:

1 Сопротивление нагрузкам – полусферические или сферические конструкции, обладают отличной структурной прочностью.

2 Энергоэффективность – в полусферической форме существует минимальная потеря тепла через стены, а также уменьшение затрат на отопление и кондиционирование воздуха.

3 Устойчивость к природным катастрофам – благодаря своей форме и структурной прочности геокупол является более устойчивым к землетрясениям и другим природным катастрофам, чем традиционные строения.

4 Гибкость и вариативность – конструкция геодезического купола может быть адаптирована для различных целей и использована в различных сферах, включая жилье, образование, развлечения и коммерцию.

Но наравне с плюсами геодезических куполов также имеются и минусы данных построек: геокупол нельзя чертить и рассчитывать только в двух плоскостях. Необходимо иметь хорошее пространственное воображение и неплохие познания в программах 3D-графики.

Это достаточно новый способ возведения зданий, поэтому нюансы и тонкости сооружения купольных конструкций не описаны в классической литературе по строительству и с ними не сталкиваются опытные строители в повседневной практике [2]. Но опыт строительства сооружений в виде геодезического купола показывает, что в основном учитываются следующие этапы:

1 Перед началом строительства купольной конструкции необходимо провести расчеты, чтобы определить оптимальные размеры и форму купола, а также выбрать подходящие материалы для строительства. В процессе проектирования также учитываются ветровые и сейсмические нагрузки, чтобы обеспечить прочность и устойчивость купола.

2 Требуется особый подход к фундаменту, чтобы обеспечить достаточную нагрузочную способность и устойчивость. Обычно используются ленточные или монолитные фундаменты с усиленными основаниями, чтобы распределить вес купола равномерно и предотвратить его опрокидывание.

3 Для строительства геокуполов часто используются легкие и прочные материалы, такие как дерево, металл или стеклопластик. Они обеспечивают высокую теплоизоляцию и защиту от ветра и влаги.

4 При строительстве геодезических куполов необходимо учесть размещение систем отопления, вентиляции и электроснабжения.

Также геокуполы обладают более высокой энергоэффективностью и теплоизоляцией по сравнению с традиционными прямоугольными строениями, что является одной из сторон устойчивого экологического строительства благодаря своей форме. Поверхность шара примерно на четверть меньше, чем поверхность куба такого же объема, а значит и материалов для строительства купола потребуется на четверть меньше. Помимо этого, у

купола на 60–70 % меньше деталей в самом каркасе конструкции, что позволяет сэкономить дополнительно 5–10 % энергии на отсутствии «мостиков холода» из-за однородности материала защитных ограждений и еще сэкономить 40 % времени на сборке [3].

В общем, строительные и инженерные аспекты геокуполов включают в себя этапы проектирования, строительства и обустройства купола, чтобы обеспечить его прочность, функциональность и удобство использования.

Применение геокуполов имеет довольно широкие возможности в различных областях архитектурного строительства: от жилищного до научно-исследовательского. Применением геокупольной конструкции в социальной сфере может послужить возведение мест с помощью данной конструкции для проведения культурно-развлекательных мероприятий, концертов, выставок, музейных экспозиций, фестивалей и других публичных мероприятий. Одним из примеров служит музей экологии «Биосфера» в г. Монреале (рисунок 1).

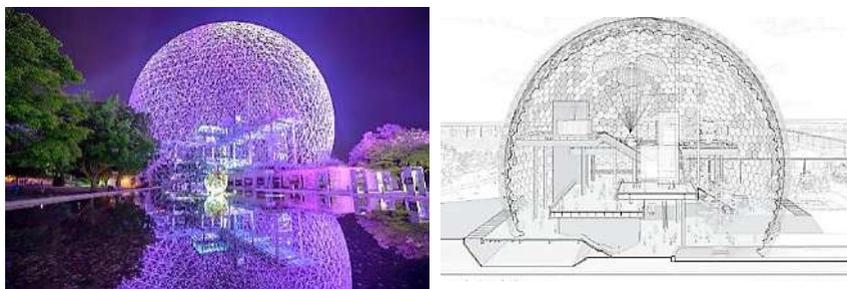


Рисунок 1 – Музей экологии «Биосфера», г. Монреаль, Канада

Разработка геодезической конструкции заключалась в том, чтобы при увеличении размера здания автоматически увеличивалась несущая способность ее каркаса и одновременно сокращались затраты на строительство. Этот принцип был полностью продемонстрирован Бакминстером Фуллером в 1967 году при строительстве «Биосферы». Форма геокупола предоставляет большое внутреннее пространство без тяжелых несущих стен, что позволяет использовать его для множества целей, включая организацию гибких и открытых пространств для организации экспозиции музея.

Применение геокупола в научно-образовательном строительстве тоже имеет место, например, научно-исследовательская станция «Купол Аргус» в Антарктиде для проведения астрономических наблюдений (рисунок 2). Конструкция геокупола имеет гладкую форму, что позволяет ей выдерживать сильные ветры, снегопады, конструкция обладает хорошей теплоизоляцией, что позволяет снизить энергозатраты на обогрев и охлаждение внутреннего пространства станции, что особенно для нее важно, т. к. станция расположена в отдаленном и труднодоступном месте Антарктиды.



Рисунок 2 – Научно-исследовательская станция «Купол Аргус», Антарктида

В заключение, геокупол представляет собой инновационный и эффективный структурный элемент в архитектурной среде. Он обладает уникальными свойствами, такими как прочность, устойчивость к различным нагрузкам, а также возможность применения в различных климатических условиях.

По итогам исследования можно сделать вывод, что геодезический купол является важным и перспективным элементом архитектурной среды. Его использование может способствовать эффективному применению ресурсов, созданию устойчивых и функциональных зданий, а также визуальной привлекательности архитектуры.

Список литературы

1 Геоника (геомиметика) и поиск оптимальных решений в строительном материаловедении / В. С. Лесовик [и др.] // Вестник Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета. – 2021. – Т. 18, № 1 (77). – С. 120–134.

2 **Есипова, А. А.** Применение геодезических куполов в строительстве: преимущество и недостатки / А. А. Есипова // Наука и современность. – 2015. – № 38. – С. 8–11.

3 **Клименко, М. Ю.** Перспективы использования геодезических куполов в условиях Арктики / М. Ю. Клименко, Н. Г. Царитова, С. А. Чернушкина // Тенденции развития науки и образования. – 2020. – № 61-7. – С. 54–58.

4 **Косенкова, Н. А.** Энергоэффективный купольный дом / Н. А. Косенкова, И. А. Пучкин // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Градостроительство : сб. ст. / под ред. М. В. Шувалова. – Самара : Самар. гос. техн. ун-т, 2018. – С. 385–389.

МАЛОЭТАЖНАЯ ЗАСТРОЙКА ВЫСОКОЙ ПЛОТНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕКЦИЙ И МОДУЛЬНЫХ ФАСАДОВ

В. Д. ВЕТЛУГИНА

*Научный руководитель – Л. А. Солодилова (канд. архитектуры, доцент)
Московский государственный строительный университет,
Российская Федерация*

В статье обсуждаются перспективы формирования «точечной» малоэтажной жилой застройки повышенной плотности на примере г. Торжка.

Для исследования выбран участок по ул. Степана Разина (дома 2–20) до пересечения с ул. Красная гора и далее – до северного флигеля ансамбля Путевого дворца (рисунок 1). Участок расположен в центре старинного торгового города. Высота строений выбранного планировочного сегмента не превышает трех этажей, большая их часть находится в заброшенном состоянии. Отметим, что дома по ул. Красная гора осознанно не включены в анализ, поскольку расположенные по этой улице дома – редчайший пример построения фасадной линии первой половины XIX века в русской провинции, и вопросы об их реставрации или возможности таковой не входят в целеполагание статьи. Очевидно, что проживание в малоэтажных домах комфортнее [1], чем в многоэтажных, но при этом малоэтажное домостроение может и должно быть экономически эффективным за счет [2]:

– интенсивности использования участка проектирования и строительства с повышением плотности застройки, что положительно повлияет на удешевление удельной стоимости квадратного метра ($m^2 S_{\text{общ}}$) возведения и эксплуатации;

– использования быстровозводимых технологий на основе несменяемых опалубок, легких стальных тонкостенных конструкций в качестве каркасов с заполнением теплоизоляционными панелями и др.;

– комплексного и компактного использования земельных ресурсов, что также будет сопровождаться компактным размещением инженерно-технических и транспортных коммуникаций;

– применения методов, повышающих экологичность и энергоэффективность зданий.

а)



б)



Рисунок 1 – Участок застройки:
а – ситуационная схема; б – общий вид

Наиболее высоких показателей плотности жилого фонда позволяет добиться смешанный тип застройки (до 20–25000 м²/га), благодаря использованию различных по форме и конфигурации компактных жилых комплексов. Для смешанной застройки характерны трех-, четырехэтажные, и иногда пятиэтажные дома, верхние этажи которых имеют традиционную секционную и галерейную структуру, а на нижних этажах помещаются квартиры, имеющие прямую связь с приквартирными участками [3]. В рассматриваемом примере для органичного встраивания в окружающий ландшафт предпочтительна высота строений не более трех этажей.

При организации смешанной структуры малоэтажного высокоплотного жилища используют следующие композиционные приемы: точечный, ленточный, спаренный, групповой. Точечная застройка формируется из односекционных домов, расположенных последовательно в ряд или в шахматном порядке. Высокая плотность обеспечивается созданием компактной объемно-пространственной структуры односекционного жилого здания и сокращением междомовых пространств. Односекционные дома средней этажности имеют только один узел вертикальной коммуникации – лестницу – и сравнительно небольшие размеры в плане. Планировка домов отличается обращением жилых помещений на все стороны горизонта, увеличенным периметром наружных стен, благодаря чему дома обладают оптимальными условиями инсоляции и проветривания квартир. В большинстве случаев при организации высокоплотной малоэтажной застройки точечные односекционные дома сочетают с многосекционными и блокированными домами для разнообразия силуэта. Ленточная застройка предопределяет размещение по прямой или кривой линии протяженных секционных, галерейных или коридорных жилых домов. При секционной системе уплотнение застройки достигается за счет компактности блок-секций и снижения расстояний между жилыми блоками. Квартиры, расположенные на первом этаже, обычно имеют индивидуальный приквартирный садик и отдельный вход, который располагается с противоположной по отношению к коммуникационному узлу стороны здания. Такая планировочная организация верхних и нижних квартир в блок-секции позволяет добиться разносторонней ориентации хозяйственных и жилых помещений квартиры, где кухни и подсобные помещения ориентированы на пешеходные и транспортные коммуникации, в рассматриваемом варианте – на улицу, а жилые помещения – на индивидуальные дворики-террасы. В конечном итоге подобная планировочная схема позволяет максимально сократить расстояние между блоками, не ухудшая при этом изоляции противоположных окон [4].

Показано, что при строительстве блокированных жилых домов с числом блок-квартир от 4 до 10 строительная стоимость квартир по сравнению с отдельно стоящими домами снижается на 20–25 %, расходы на прокладку

инженерных сетей и благоустройство территории уменьшаются на 40–45 %, а расходы на отопление вплоть до 40 % [5]. Расположением домов по широтному типу вдоль улицы можно достичь высокой облученности зданий в зимний период, что приводит к дополнительному обогреву и, соответственно, экономии тепловой энергии; летом же эта ориентация приводит к повышенной радиации крыш, что потенциально перспективно для размещения на них солнечных батарей, но не перегревает жилые помещения. Проведенный анализ предложенных композиционных приемов позволяет учесть в качестве планировочного решения трехэтажные блокированные дома, основная часть которых располагается вдоль улицы, с разным типом квартир. Также перед нами стоял интересный, но непростой выбор формально-композиционного методологического подхода интеграции новых строений в пространственную ткань исторической застройки малого города:

- метод симбиоза, или слияния, нового объекта с исторической средой;
- метод вписывания, или средовой адаптации;
- метод контраста.

Нам показалось уместным решение не копировать историческую застройку города, поскольку этот участок расположен не на первой линии. От пока не восстановленного Путевого дворца его отделяет улица и зеленые насаждения. Планировочные решения представлены на рисунке 2. Стоит отметить, что расположенный поблизости парк ансамбля Путевого дворца предоставляет возможность планировать придомовую территорию как его естественное «зеленое» продолжение, отказавшись от варианта небольших палисадников.

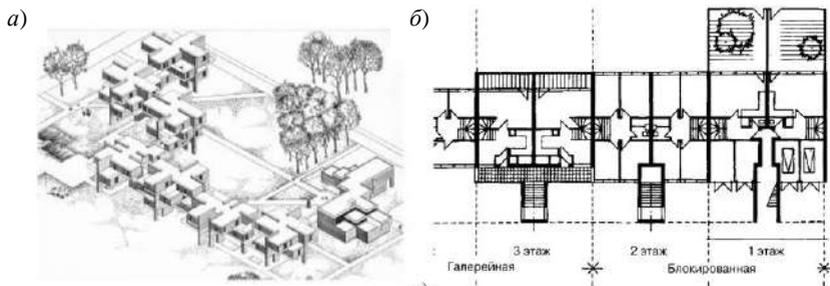


Рисунок 2 – Планировочные решения:
а – для сегмента; *б* – отдельного дома [6]

Новые возможности интенсификации увеличения города в рамках существующих границ за счет развития высокоплотного малоэтажного строительства, которое однозначно будет способствовать улучшению архитектурного облика жилища и качества жизни горожан.

Список литературы

1 Пахомова, М. А. Малоэтажное строительство в России и за рубежом: обзор практик / М. А. Пахомова, А. Б. Храмцов // Архитектура, строительство, транспорт. – 2022. – № 3 (101). – С. 20–31.

2 Солодилова, Л. А. Экономика и архитектура блокированной жилой застройки / Л. А. Солодилова // Наука, образование и экспериментальное проектирование : труды МАРХИ : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Москва, 06–10 апреля 2015 года / Московский архитектурный институт (государственная академия). – М., 2015. – С. 434–435.

3 Адамчевска-Вейхерт, Х. Формирование жилых комплексов / Х. Адамчевска-Вейхерт ; пер. с пол. В. В. Рыбицкого ; под ред. В. А. Коссаковского. – М. : Стройиздат, 1988. – 303 с.

4 Перспективные типы малоэтажных жилых домов для застройки повышенной плотности / сост. Ю. Г. Репин, А. С. Геращенко. – М. : ЦНТИ по гражд. стр-ву и архитектуре, 1987. – Вып. 8.

5 Долотказина, Н. С. Принципы устойчивой архитектуры в проектировании малоэтажных жилых домов / Н. С. Долотказина // Перспективы развития строительного комплекса. – 2013. – № 1 (Т. 1). – С. 175–180.

6 Черешнев, И. В. Экологические аспекты формирования малоэтажных жилых зданий для городской застройки повышенной плотности : учеб. пособие / И. В. Черешнев. – 2-е изд., доп. – СПб. : Лань, 2022.

УДК 711.01/09

ТРАДИЦИИ ГОРОДА-САДА В ПЛАНИРОВКЕ МИНСКА

С. А. ВЛАСОВА, К. Г. ДУЛЬЧЕВСКАЯ

Научные руководители: Ю. А. Протасова (канд. архитектуры, доцент),

П. Г. Вардеванян (архитектор-исследователь)

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

На протяжении многих столетий появлялись и развивались различные градостроительные концепции. Одна из самых известных – концепция идеального города, сформулированная Платоном еще в эпоху античности (диалог «Государство»). Расцвет данная концепция получила в XIV–XVI вв., т. е. в эпоху Возрождения. «Идеальный город» занимал умы как архитекторов, так и философов (Т. Мор, А. Филарете, Леонардо да Винчи, Т. Кампанелла, Дж. Вазари мл., В. Скамоцци и мн. др.).

В XIX–XX вв. с развитием промышленности в городах появились новые социальные, экологические и пр. проблемы, которые архитекторы и градо-

строители пытались решить с помощью новых концепций идеального города. Одной из них является идея города-сада, описанная в книге «Города-сады будущего» английского социолога-утописта Эбенизера Говарда (рисунок 1, а).

Идеи города-сада выдвигал в начале XX в. русский географ и философ Петр Алексеевич Кропоткин. В своих философских изысканиях он развивал идею кооперации человека и природы. Его трактовка города-сада – поселение, где люди живут в динамичном взаимодействии друг с другом и живой природой и заботятся о её благополучии [3].

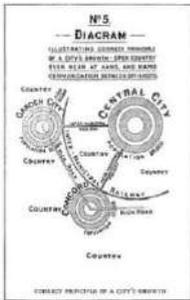
Идеи Кропоткина нашли своих последователей за рубежом, наиболее известным из них является вышеупомянутый Эбенизер Говард. Предпосылками создания его концепции стал бесконтрольный рост Лондона во времена индустриальной революции, отсутствие продуманных городских пространств и накрученная спекулянтами стоимость земли, которая не позволяла простым жителям приобрести комфортное жилье в пределах городской черты [1].

Город-сад – малонаселённое и малоэтажное поселение, которое сочетает в себе преимущества города и деревни. Люди в городе-саду живут в гармонии с природой в уютных благоустроенных районах, в основном работают на производстве и получают все необходимые блага цивилизации.

Схематично город-сад можно описать следующим образом (рисунок 1, б):

- форма города – круг;
- площадь города – 5000 акров (около 20 км²), площадь сельскохозяйственного пояса – 1000 акров (около 4 км²) (общая площадь города 6000 акров – около 24 км²);
- шесть бульваров, пересекающих город, тем самым разделяя его на шесть равных секторов;
- центральная площадь-сад – место пересечения бульваров – круглая в плане, который окружён общественными зданиями;
- центральный сектор окружает общественный парк площадью в 145 акров (со спортивными площадками);
- муниципалитет контролирует линию фасадов, чтобы улицы были пронизываемыми и ровными, в остальном поощряется проявление творчества в оформлении домов;
- Grand Avenue – зелёный пояс 128 метров шириной (по сути, парк площадью 46,5 га). Сюда выходят здания: школы, детские площадки, церкви – внутри пояса, а административные здания, выходящие к авеню, имеют форму полумесяца;
- на внешнем кольце города – фабрики, склады, маслодельни, рынки, угольные дворы, дворы древесины и т. д., все выходящие на ж/д пути;
- вокруг главного города формируется кольцо из спутников – гексагональная система расселения определённого района [2].

а)



б)

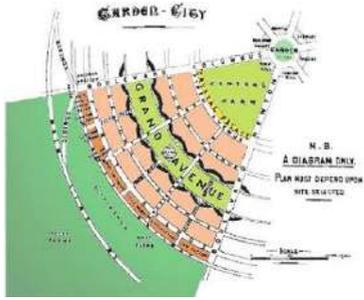
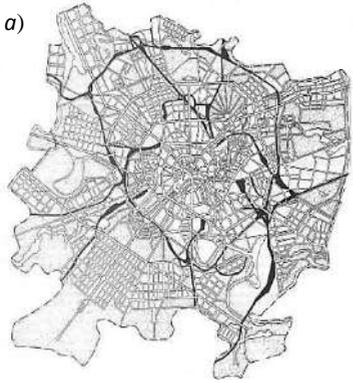


Рисунок 1 – Концепция города-сада:
 а – схема города-сада в книге «Города-сады будущего» Э. Говарда;
 б – схема застройки города сада

Урбанисты Советского Союза активно дискутировали о способах адаптации концепции под местные условия. И хотя в точности проект города-сада реализован не был, его базовые принципы оказали существенное влияние на крупные градостроительные проекты середины XX в.

В Минске в августе 1944 г. начала работать комиссия Комитета по делам архитектуры при СНК СССР. Она изучила практическое состояние города, перспективы его восстановления и спроектировала «Эскиз планировки Минска». Большой вклад в разработку этого проекта внёс главный архитектор Москвы Владимир Николаевич Семенов. Сравнивая генпланы двух столиц, разработанных в первой трети XX в., можно увидеть схожую планировочную структуру (рисунок 2, а, б). Руководствуясь концепцией города-сада, он привносил в города развитую сеть благоустройства.

а)



б)



Рисунок 2 – Генеральные планы:
 а – схема генерального плана Москвы 1935 г.; б – эскиз-идея планировки Минска 1944 г.

Если в концепции Говарда магазины и коттеджи образовывали общественный центр, то в пространственных моделях соцгорода В. Н. Семенова городской центр получил более развитую форму в виде цепочки площадей, нанизанных на радиальные проспекты. При этом наблюдается иерархия ансамблей, с чётким выделением главного пространства. Набор общественных объектов, формировавших центр города, был дополнен административными зданиями, учебными заведениями, больницами, банком [5].

Соцгород состоял из относительно автономных частей – соцпосёлков при фабриках. Примером такого посёлка в Минске является жилой район тракторного завода. Каждый из таких районов – завершённый градостроительный ансамбль с главной улицей в виде широкого бульвара, выходящего на здание завода. Объединение посёлков в город осуществлялось за счёт ступенчатой системы общественных пространств и общегородского центра, который формировался длинными проспектами от въезда в город до главного здания. Для города Минска этими элементами стали нынешний проспект Независимости и Октябрьская площадь.

Согласно оригинальной концепции, система озеленения Минска тесно связана с планировочной структурой города и пронизывает как локальные, так и общегородские пространства. Главную ось города дополняют местные зелёные коридоры. Таким элементом стал бульвар Толбухина. Расположенный напротив парка Челюскинцев, он дополняет собой образ этой части проспекта Независимости. Бульвар на улице Комсомольской является самостоятельным завершённым ансамблем со зданием КГБ с одной стороны и стадионом Динамо с другой. Бульвар по улице Ленина пространственно развивает проспект Независимости в двух направлениях.

Важнейшим планировочным элементом стал водно-зелёный диаметр Минска – система парков, водоёмов, бульваров и скверов с обеих сторон реки Свислочь, которая пересекает широкой «зелёной лентой» весь город с северо-запада на юго-восток – от водохранилища Дрозды до микрорайона Шабаны. Диаметр является уникальным градостроительным комплексом, который отражает основные принципы концепции города-сада [6].

Согласно генеральному плану от 1972 г. водно-зелёный диаметр планировалось дополнить Слепянским и Лошицким водными полукругами. Из-за отсутствия значительных рек при формировании двух водных полукольцев планировалось использовать малые речки, ручьи и овраги. Эти искусственно созданные водно-парковые полукольца должны были создать единое водно-парковое кольцо (водоёмы, парки, бульвары и сады), пронзавшее собой периферийные районы города, и вместе с водно-зелёным диаметром составить единую ландшафтную водно-зелёную систему Минска, которая своим силуэтом напоминала бы кириллическую букву «Ф» (рисунки 3) [6].



Рисунок 3 – Водно-зеленая система Минска



Рисунок 4 – Схема озелененных территорий в г. Минске

Жителей больших жилых массивов на востоке и юго-западе города хотели обеспечить зонами для отдыха в пешей доступности от мест проживания. Планировалось также, что водно-зелёная система Минска будет с течением времени дополняться созданием «зелёных клиньев» и загородными лесопарками, и, таким образом, будет достигнута всеохватность водно-зелёной системы в городе.

К концу 1980-х г. были построены отдельные фрагменты системы: Лошицкий парк, парк в районе Курасовщины и др. [6]. Цельной системы сформировать не удалось.

Работы по дальнейшему созданию водно-зелёной системы возобновились в во втором десятилетии XXI в. В городе проводится дальнейшее проектирование и работы по реконструкции озеленения: были реконструированы парк Победы, Лошицкий усадебно-парковый комплекс, парк им. Я. Купалы; ведется строительство новых парков (парк им. Уго Чавеса в западной части Минска, Lakeside Park – в северной) и др. К территории Минска были присоединены озелененные территории. Таким образом, можно заметить, что вокруг города образовалось «зеленое кольцо» из парков, скверов и бульваров (рисунок 4).

Резюмируя все вышесказанное, можно отметить следующие элементы города-сада в планировке Минска:

- система озеленённых пространств, пронизывающая весь город;
- Grand Avenue города Минска – водно-зеленый диаметр, пронизывающий весь город;
- общественный центр с озелененной площадью (пл. Независимости);
- ансамблевость (наблюдается в центральной части города);
- округлая форма города в плане.

Список литературы

1 Журнал «Экоурбанист» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ecourbanist.ru/city-planning/pyotr-kropotkin-teoretik-goroda-sada/>. – Дата доступа : 09.12.2023.

2 Википедия – свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4-%D1%81%D0%B0%D0%B4>. – Дата доступа : 09.12.2023.

3 Design Mate – медиа о дизайне [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://design-mate.ru/read/megapolis/garden-city>. – Дата доступа : 09.12.2023.

4 **Линевич, Я. Л.** Градостроительное развитие Минска / Я. Л. Линевич // Архитектура и строительство. – 2010. – № 4 (215) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ais.by/story/11500>. – Дата доступа : 09.12.2023.

5 **Вардевян, П. Г.** Влияние утопических идей XX века на градостроительство Беларуси / П. Г. Вардевян, Ю. А. Протасова // Региональные архитектурно-художественные школы – 2022. – № 1. – С. 113–121.

6 Википедия – свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://goo.su/XkZifs9>. – Дата доступа : 09.12.2023.

УДК 712.5

ВОДА КАК ЭЛЕМЕНТ ОБЩЕСТВЕННОГО ОТКРЫТОГО ПРОСТРАНСТВА КРУПНОГО ГОРОДА

К. В. ГИЗАТУЛЛИНА

*Научный руководитель – Е. В. Конева (канд. архитектуры, доцент)
Государственный университет по землеустройству,
г. Москва, Российская Федерация*

Формирование целостной ландшафтной системы комфортной городской среды на сегодняшний день не обходится без реализации модели развития открытых общественных пространств, направленной на композиционно-пространственное равновесие природных и урбанизированных факторов и элементов [1].

Водные объекты являются одним из немаловажных элементов городской среды. С самой древности вода имела ключевое значение для людей. Она использовалась для орошения полей, питья, купания, а также для создания каналов, фонтанов и бассейнов. Водные объекты, такие как реки, озера и фонтаны, были центральными элементами городской планировки и архитектуры. Вода также имела религиозное значение и использовалась в ритуалах и обрядах. Многие древние города строились у водных источников, которые считались священными местами. Кроме того, вода была важным элементом обороны городов: берега рек, озер или морей обеспечивали им естественную защиту от врагов. Вода играла не только утилитарную, но и культурную и символическую роль в жизни древних городов, формируя их образное единство.

С развитием технологий и городской планировки вода стала играть еще более важную роль. Системы водоснабжения и канализации созданы для обеспечения жителей чистой питьевой водой и утилизации отходов. Водные объекты также стали использоваться для промышленных нужд, таких как производство энергии и транспортировка товаров. Сегодня вода продолжает быть ключевым элементом городской жизни, и устойчивое управление водными ресурсами становится все более важным в условиях изменения климата и урбанизации.

Районы города, в которых по каким-либо причинам образовалась нехватка водных пространств, страдают больше других. Дефицит воды может привести к ухудшению качества жизни, жители испытывают больший уровень стресса и менее высокий уровень удовлетворенности жизнью, чем те, кто имеют доступ к таким водным объектам, как реки, озера, фонтаны и др. Часто в городах людям не хватает доступа к водным объектам, и современным проектировщикам городского пространства необходимо исправить эту ситуацию, обеспечивая наличие или создавая искусственные водоемы для улучшения качества жизни горожан [2].

Водные ландшафтные объекты позволяют сформировать более эстетически и эргономически обоснованную архитектурно-градостроительную среду, а также способствовать стратегии устойчивого развития территорий. Принципы и подходы к организации открытых пространств города меняются на разных этапах развития города, но и сегодня разработка общей концепции развития городской среды как единой не обходится без использования различных типов объектов водного ландшафта [3].

Разработка оптимальной системы различных типов водных объектов, которые будут интегрированы в открытые общественные пространства городской среды, позволит оптимально смоделировать композиционно-пространственные взаимосвязи водных элементов как системы организации комфортной и эргономичной среды для проживания граждан. Особенность данной модели заключается в инверсивном структурно-композиционном подходе формирования ландшафта города. В отличие от традиционного подхода, когда города в большей части приспособлялись к уже существующим водным пространствам, данная модель предполагает приспособлять и внедрять элементы водного ландшафта в сложившуюся урбанистическую структуру (рисунок 1).

В качестве объекта исследования выступают разнообразные типы водных элементов в архитектурной среде крупного города [4], которые рассматриваются с позиции принципов их организации в структуре открытых общественных пространств [5].

Сформированная теоретическая модель может быть применена к разным типам городов для анализа организации водных пространств. В процессе анализа могут быть выявлены районы города с низкой доступностью или полным отсутствием водных ресурсов, а также с водными объектами, кото-

рые находятся в необходимости обновления и восстановления. Результатом применения модели к конкретной городской среде является набор принципов структурной интерпретации водных объектов, который может быть использован для формирования предложений по ее обновлению и улучшению.

Современные направления улучшения городской инфраструктуры и обеспечения устойчивого развития:

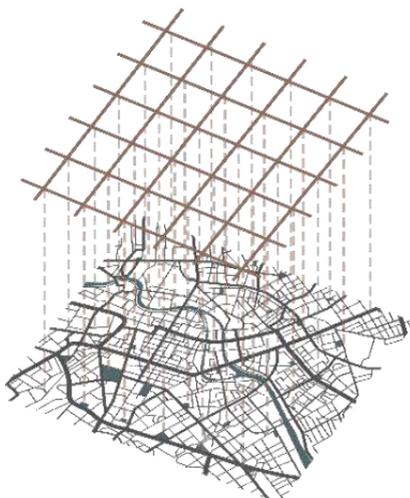


Рисунок 1 – Гипотетическая схема

1 Создание искусственных водоемов. В городе можно создать искусственные озера, пруды или фонтаны, которые будут служить как декоративным элементом, так и ресурсом для орошения зеленых насаждений.

2 Восстановление рек и каналов. Если в городе есть руины старых речных русел или каналов, их можно восстановить, чтобы вернуть водные объекты в городскую структуру.

3 Использование технологий для сбора и очистки дождевой воды. Системы для сбора и очистки дождевой воды могут быть установлены на зданиях и дорогах, чтобы направлять эту воду в специально созданные водоемы.

4 Внедрение подземных водоемов. В некоторых случаях можно создать подземные водоемы, которые будут использоваться для сбора и хранения воды.

5 Создание водных парков и скверов. В городе можно создать парки и скверы с водными элементами, такими как фонтаны, пруды или каскады, чтобы улучшить окружающую среду и создать место для отдыха горожан.

6 Использование технологий для экономии воды. В городской инфраструктуре можно использовать технологии для экономии воды, такие как системы полива с датчиками влажности почвы и системы дождевания, чтобы эффективно использовать доступные водные ресурсы.

7 Обеспечение водных объектов постоянным потоком посетителей. Необходимо создавать интересное индивидуальное пространство, которое будет привлекать разные слои населения и мотивировать их приходить снова и снова.

8 Увеличение времени пребывания на объекте путем использования дневного и ночного освещения.

Целостный подход к организации водных объектов в открытых общественных пространствах города позволит значительно улучшить качество жизни: сделать среду проживания более привлекательной, комфортной и безопасной, а также способствовать улучшению качества воздуха, поглощению шума и пыли. Кроме того, создание более привлекательных условий для отдыха и рекреации сможет оказать положительное влияние на психологическое здоровье горожан. Водные объекты, в свою очередь, будут доступными для всех желающих, что добавит городу новый привлекательный аспект.

Список литературы

1 **Гельфонд, А. Л.** Архитектурная типология общественных зданий и сооружений : учеб. пособие для студентов направления «Архитектура» / А. Л. Гельфонд ; М-во образования и науки Российской Федерации, гос. образовательное учреждение высш. проф. образования «Нижегородский гос. архитектурно-строит. ун-т». – 2-е изд., доп. и перераб. – Нижний Новгород : ННГАСУ, 2010. – 213 с. : ил., табл.

2 **Авксентьева, Т. В.** Роль воды в городском пространстве / Т. В. Авксентьева, С. А. Волосатова // Известия КГАСУ. – 2015. – № 4 (34). – С. 97–104.

3 **Конева, Е. В.** К вопросу об исследовании смыслового и образного потенциала архитектурно-пространственной среды города / Е. В. Конева // Архитектон: известия вузов. – 2006. – № 2 (14) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://archvuz.ru/2006_2/1/. – Дата доступа : 05.12.2023.

4 **Волшаник, В. В.** Классификация городских водных объектов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Гидротехническое строительство» (специализация «Эксплуатация и реконструкция водных объектов») направления подготовки дипломированных специалистов («Строительство») / В. В. Волшаник, А. А. Суздалева. – М. : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2008. – 111 с.

5 **Хасиева, С. А.** Архитектура городской среды : учеб. для студентов вузов, обучающихся по строительным специальностям / С. А. Хасиева. – М. : Стройиздат, 2001. – 199 с.

УДК 72.023:691.11(571.12)

ДЕРЕВЯННОЕ ЗОДЧЕСТВО ГОРОДА ТЮМЕНИ. СОХРАНЕНИЕ И ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ НАСЛЕДИЯ КРАЯ

Д. Д. ДЕМЕНЧУК

*Научный руководитель – М. Ю. Гайдук (доцент)
Тюменский индустриальный университет, Российская Федерация*

На сегодняшний день туристическое направление Тюмени и Тобольска активно развивается, ключевую роль играют памятники архитектуры. Деревянное зодчество, постройки XVIII–XIX вв. требуют к себе особого отно-

шения в части сохранения, так как являются характерным явлением для архитектурной среды Тюмени и его визитной карточкой. Созданная пешеходная улица Дзержинского – яркий пример, который стал импульсом развития и новым взглядом на архитектурные традиции. Позволил включить объекты культурного наследия в городскую жизнь. В перечень объектов культурного наследия, находящихся в Едином государственном реестре памятников истории и культуры народов РФ, расположенных на территории Тюменской области, включены 642 объекта культурного наследия (ансамбли и отдельные памятники), из них более 200 объектов находятся в городе Тюмень, из которых 15 объектов – памятники федерального значения. 109 объектов деревянного зодчества находятся в неудовлетворительном и аварийном состоянии.

Архитектурные объекты Тюмени

Жизнедеятельность тюменских купцов отразилась на формировании архитектурного облика региональной столицы. Первоначально Тюмень обдала планировочной структурой, подчиненной в большей степени рельефу местности, получившей свое начало в месте слияния двух рек. Положение изменилось к XVIII в., так как город находился на перепутье основных торговых путей, идущих с востока на запад и в обратном направлении, тюменское купечество преимущественно было занято торговлей. Купцы активно занимались развитием городского пространства, создавая себе выгодные места для жилья и торговли, строили склады, промышленные предприятия, а также важные объекты для города – школы, училища, больницы. Стали возводиться мукомольные мельницы, оснащенные паровыми двигателями, во владении купцов А. Текутьева и В. Волчихина, а также суконная фабрика П. Андреева и А. Корякина. Вместе с этим развиваются архитектура и культура, для ключевых объектов выделяются особые места в городе, влияющие на планировочную структуру. К 1808 г. Тюмень получила новый генеральный план, к этому моменту Тюмень стала крупным перевалочным пунктом Сибири.

Наиболее влиятельными предпринимателями Тюмени на рубеже XIX–XX вв. были: В. Л. Жернаков, Колокольниковы, Ф. С. Колмогоров, К. К. Шешуков, П. И. Подаруев, А. Ф. Поклевский, А. И. Текутьев и др. Они являлись главными заказчиками гражданских и производственных зданий в городе. Застройка представлена как в каменном, так и в особом для региона типе – деревянный дом на каменном подклете. Яркие представители объектов деревянной застройки принадлежат состоятельным людям города. В настоящее время многие объекты сохранились и находятся на центральных улицах г. Тюмени.

Деревянное зодчество Тюмени

Купцы нанимали мастеров с целью украсить свой дом, тем самым обозначить свой статус. Ко второй половине XIX в. деревянная резьба применялась все чаще. В период активной застройки второй половины XX в. де-

ревянные жилые строения, памятники архитектуры сохранить было довольно трудно, однако музей изобразительных искусств Тюмени сформировал коллекцию элементов деревянной резьбы и росписи, основные виды, материалы, техники, ткачество, вышивка, архитектурный декор. В городе существовали своя школа тюменской домовая резьбы и ее особенный вид. Такой тип резьбы, встречается в основном именно в нашем городе, где дома именитых купцов выделялись высотой окон и разнообразием пышного декора наличников. В Тюмени распространена объемно-рельефная резьба, также специалисты выделяют еще два вида: глухая – самая древняя, и пропильная, названная по методу изготовления пилой.

Рельефная резьба непосредственно связана с ручной обработкой элементов и наложением их на доску-основу. Архитектурно-художественная композиция представляет собой горельеф, либо барельеф. Стилизация такой резьбы – завитки, лозы, грозди, орнаментальные и растительные узоры. Каменное зодчество, народная вышивка и ткачество сформировали принципы рельефной резьбы. Верхняя часть наличников часто похожа на женские головные уборы – кокошники – или же символизирует небесный свод. Нижняя часть наличников – это обычно символ земли, обозначающей благополучие и опору семьи, проживавшей в таком доме. Одна из особенностей объемной резьбы, отличающая ее от других типов – возможность создания «пустого поля», в котором нет декоративных элементов. При выполнении работы в технике пропильной резьбы таких мест нет, поэтому наличник получается более легкий и воздушный. В представленном способе композиция получается плотная и заполненная, доминирующая над остальной стеной. Примеры данной резьбы можно увидеть на доме С. С. Бровцына и доме Н. И. Козлова.

Глухая – второй тип, менее распространен, чем первый, чаще используется на подоконных досках в связи с техникой исполнения. Выполняется на толстой доске путем углубления фона, постепенно выявляя рельефный рисунок, высота рельефа до двух сантиметров. Стилизация может быть различной: цветы и другие растительные узоры, завитки, лаконично сплетенные между собой в орнамент. Чаще всего данный тип резьбы можно увидеть на фронтонах и торцевых досках, в оформлении балконов. Менее распространенный в обрамлении оконных и дверных проемов. Наиболее распространенными сюжетами глухой резьбы являются виноградная лоза, мистические персонажи, животные, растения (листья, побеги и другие элементы). Пропильная резьба – это резьба третьего типа, получившая меньшее развитие на архитектурных памятниках Тюмени. Технология выпиливания насквозь различных узоров и орнаментов позволяет добиться неповторимой в других типах легкости и воздушности элементов. Такой декоративный способ может смотреться невыразительно и просто, однако, если элементы накладывать друг на друга в несколько слоев, создается эффект объемного

кружева. Чаще всего пропильная резьба применяется на карнизах и наличниках.

В настоящее время туристическая направленность на основе деревянного зодчества Тюменской области получила вектор развития на примере пешеходной улицы Дзержинского. Создание пешеходных улиц задает определенное направление развития близлежащих территорий и объектов на ней, включение их в жизнь города.

Один из таких объектов – усадьба купца, члена городской думы В. П. Буркова, по ул. Дзержинского, 28, возведенная в конце XIX в. За счет своего углового расположения здание имеет два схожих по своему убранству и композиции фасада. Богато украшенный парапет с фигурными аттиками и ограждением с точёными балясинами формирует изысканное очертание общей формы здания. Наличникам на доме уделено отдельное внимание, на здании их четыре различных вида с разнообразными деталями, пышная резьба и узоры растительного и геометрического типа. Архитектура дома включает и множество других интересных декоративных элементов – резной фриз с симметричным орнаментом, резные украшенные цветочными мотивами кронштейны, подоконные доски. Парадное резное крыльцо декорировано объемной резьбой с деревянным резным козырьком, на котором также можно увидеть объемную резьбу со строгой симметрией. Ворота дома также представляют особую ценность, отдельные детали, такие как узор многолистника и пальметта – один из самых древних орнаментов в форме веерообразного листа, таких декоративных элементов практически не осталось. Архитектурный памятник был отреставрирован в 2006 году, сейчас в нем размещается детский центр.

Бывший жилой дом мастера В. Н. Привалова – памятник регионального значения – расположен по ул. Кирова, 10. Побывав на экскурсии на финальном этапе реставрационных работ, отметили, что работы велись на основе чертежей времен постройки, а именно, конца XIX – начала XX века. Детали для обрамления окон в настоящее время сделаны заново с использованием современных технологий, так как при пожаре в 2015 году пострадала большая часть элементов, удалось сохранить только уникальные образцы ручной резьбы – пальметту, единственный в Тюмени аутентичный элемент, цветочные и фруктовые декоративные элементы, фрагменты пилястры. Главные резные элементы фасадного убранства – наличники второго этажа, с большим разнообразием объемных деталей, лаконично переплетающихся друг с другом. На подоконных досках используются фигурные балясины, традиционные для тюменской резьбы – тугие свитки, листья, побег. Ряды эффектных стройных наличников разбиваются пилястрами с изящными растительными капителями.

Уникальный объект – дом Чиралова на ул. Володарского, 9, характерный для Тюмени тип купеческого особняка конца XIX века, считается одним из

наиболее интересных памятников за счет своей ажурной и воздушной резьбы наличников. Цокольный этаж – каменный, основной объем выполнен из дерева. Дом стоит на пересечении двух улиц, которые раньше имели важное значение в структуре города, за счет это здание имеет широкие фасады. Окна довольно крупные и занимают большую площадь основного этажа. Наличники изысканных необычных форм убранства, завершения которых выполнены в виде пышных арочных корон с ажурной кружевной орнаментной цепочкой, по своему очертанию напоминающих кокошник. Подоконные доски не отличаются от основного убранства, сплетенные между собой листовые орнаменты переходят в крупные цветочные элементы. При этом боковые элементы наличников покрыты плоскорельефной орнаментальной резьбой, что на контрасте позволяет подчеркнуть верхнюю и нижнюю часть наличника. Облик здания завершают угловые и пристенные пилястры филанчатой отделки и карниз с гладким подшивным фризом. Парадное крыльцо также украшено орнаментом с элементами пропильной резьбы и центральным элементом цветочного типа.

Один из немногих памятников с ярко выраженной пропильной резьбой – дом Поповых по ул. Володарского, 7. В состав усадьбы входили: деревянный флигель, двухэтажный дом, конюшни и целый ряд пристроек. Все это свидетельствовало об обеспеченности семьи Поповых. Главной особенностью здания является метод застройки и декора, свойственных архитектуре модерна: наличники и башенки с резьбой растительного орнамента, многоярусный пропильный фриз и большие окна. Наибольшее внимание туристов может привлечь полукруглый эркер в боковой части дома, опирающийся на чугунные колонны.

Цель данной работы вызвать интерес к историческому наследию города Тюмени за счет создания уникального арт-объекта с элементами региональных особенностей деревянного зодчества. Согласно поставленной цели, предполагается концепция арт-объекта, который может использоваться в сфере туризма: информационный центр, зона отдыха, место сбора для экскурсионных групп с ориентиром на туристический кластер города. Совместить пышное убранство архитектурных традиций Тюмени с практическим применением для горожан – одна из основных задач моего проектного решения. Просмотреть объекты культурного наследия и выбрать из множества вариантов наиболее интересные наличники для включения их в элементы городского пространства. Учитывая погодные условия региона – дождливые весна и осень, жаркое лето, – оптимальным вариантом будет беседка, боковые стороны которой будут украшены наличниками. Сиденья для людей будут располагаться по периметру, что дает возможность сделать красивые фотографии. Материал – традиционное дерево. Конструкция будет собрана по принципу объемной резьбы –

наложения деталей друг на друга, тем самым создавая рельеф и форму самого наличника. Данный объект можно разместить на различных городских площадках. Туристических – набережная, где в жаркие дни сложно находится из-за отсутствия тени, также на площади у филармонии, драмтеатра, на цветном бульваре или в камерных пространствах, например, сквер им. Згерского, сквер им. Немцова. Спальные районы города тоже отлично подойдут для установки арт-объекта. Помимо утилитарной функции арт-объект может включать и просветительскую: познакомиться со спецификой региона получить информацию о мастерах, владельцах значимых объектов города.

Список литературы

1 Формирование архитектурного облика городов Западной Сибири в XVII–начале XX веков и местное купечество (Тобольск, Тюмень, Томск, Тара, Омск, Каинск) : [монография] / В. П. Бойко [и др.]. – Томск : ТГАСУ, 2017.

2 **Шайхдинова, Н. Х.** Деревянная резьба Тюмени / Н. Х. Шайхдинова. – Тюмень, 1984. – 160 с.

3 **Шитов, В. М.** Резная мелодия Тюмени / В. М. Шитов. – Тюмень ; Екатеринбург : Уральский рабочий, 2016. – 279 с.

УДК 711.52

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ В МОГИЛЁВЕ

М. А. ЖАРИНА, Н. О. КУРАКИНА

Научный руководитель – А. В. Щеглова (ст. преп.)

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Городская среда – это целая система разнообразных комплексов, которые находятся в непрерывном и постоянном взаимодействии между собой.

Развитие существующих общественных пространств и формирование новых позволяет в значительной мере повысить качество жизни населения, привлечь туристический сектор и дополнительные инвестиции, а также повлиять на развитие экономики.

Городские пространства – это общедоступные территории города, которые обладают различными качественными характеристиками и потенциалом привлечения населения для отдыха, досуга и развлечений [4].

В зависимости от того, на базе чего они формируются, их можно условно разделить на две основные группы: городские пространства на основе

природного комплекса города и городские пространства на основе освоенных (застроенных) территорий города.

В качестве общественных пространств, развивающихся на основе природного комплекса, предложена тенденция развития приречной территории реки Днепр и озелененных территорий центральной части города Могилёва. В качестве общественных пространств, развивающихся на основе освоенных территорий города, предложена тенденция развития и преобразования исторического центра, а также придомовых территорий типовых жилых районов.

Поскольку центральная часть города позволяет получить комплекс услуг наибольшему количеству населения, а также наиболее привлекательна для развития туризма, проектом предлагается продолжить работу с общегородским ядром и территориями, непосредственно примыкающими к нему.

Для улучшения существующей ситуации общественных пространств города предлагается следующая тенденция развития: создание четырех активных зон, чередующихся с естественным ландшафтом (рисунок 1) (1 – зона парка семи рек; 2 – парк, который соединяется с Покровским через мост; 3 – зона спорта; 4 – озёра зеркал) [3; 5].



Рисунок 1 – Территория реки Днепр. Концепция развития

Вдоль всего берега реки находятся спортивные учреждения, которые предлагается объединить тропой здоровья.

Данная концепция развития общественных пространств города позволяет решить следующие проблемы:

1) экологической загрязнённости города и его пространств – чем больше будет чистой зелени и воды в городе, тем лучше будет экологическая ситуация;

2) нехватки организации общественной жизни города – именно создание единого комплекса с различными функциями позволит привлечь аудиторию для мероприятий и праздников города;

Минимальными мерами предлагается провести мероприятия по благоустройству и обустройству оврагов.

В дальнейшем после реализации данных мероприятий можно организовать связь с Печерским лесопарком посредством благоустройства поймы реки Дубровенка.

Участок «Дубровенка» – формирование прогулочной зоны для обслуживания объектами рекреации прилегающей жилой застройки. А также формирование транзитной зоны между существующими общественными объектами и центральной частью города.

Участок «Струшня» – обустройство существующих спусков и подъемов с местами отдыха, организация пешеходной зоны вдоль реки Струшня с освещением, формирование смотровых площадок.

Участок «Дебря» – формирование связи автовокзала и парка «Подниколье» с планируемым музеем деревянного зодчества. Обустройство вело-пешеходной зоны вдоль реки Дебря с освещением, организация детских площадок.

Данная концепция позволяет решить следующие проблемы общественных пространств города:

- 1) экологической загрязнённости города и его пространств;
- 2) нехватки многофункциональности в общественных пространствах;
- 3) частичного благоустройства парков и скверов города.

Рассмотренные проблемы общественных пространств являются очень важным аспектом дальнейшего развития города. Так как мы уже знаем, что общественные пространства являются неотъемлемой частью как общества в целом, так и человека в отдельности, то предложенные тенденции развития этих общественных пространств являются актуальными и вполне выполнимыми.

Список литературы

1 Развитие общественных пространств Могилёва [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://pravonagorod.ru/zachem-nam-nuzhnyi-obshhestvennyie-prostra/>. – Дата доступа : 11.11.2023.

2 Проблема доступности занятия физической культурой и спортом у детей и подростков [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://scienceforum.ru/2018/article/2018005406>. – Дата доступа : 11.11.2023

5 Развитие общественных пространств Могилёва [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://urbanistic.by/2020/11/11/razvitiya-obshhestvennyx-prostranstv-mogileva-gorodskoj-dialog/>. – Дата доступа : 12.11.2023.

6 Концепция развития городских пространств города Могилёва [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://goo.su/vuvVsQ>. – Дата доступа : 11.11.2023.

7 Концепция развития городского пространства Могилёва [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://mogilev.gov.by/downloads/content/urban-spacearh/07_Proekt-servis.pdf. – Дата доступа : 12.11.2023.

ФОРМИРОВАНИЕ ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

А. К. ЗАЙЦЕВА

*Научный руководитель – О. С. Субботин
(канд. архитектуры, доцент)*

*Кубанский государственный аграрный университет
им. И. Т. Трубилина, г. Краснодар, Российская Федерация*

Прибрежные территории – природно-рекреационный ресурс, имеющий ключевое значение не только для сохранения аутентичности среды поселения, но и одновременно представляющий собой архитектурно-композиционную ценность его градостроительной системы. Водные объекты (моря, реки, водохранилища и др. водоемы) обуславливают характерные особенности культурной идентичности населенного пункта, являясь при этом неотъемлемой частью жизни любого поселения. В большей степени история становления поселений неразрывно связана с освоением прибрежных территорий. Обычно в ходе освоения и создания поселений люди ориентировались на природные условия с точки зрения наличия надлежащих планировочных характеристик территорий, учитывая «особенности ландшафта (рельеф, зеленые насаждения, водоемы и водные артерии)» [1, с. 38].

Актуальность данного исследования продиктована необходимостью формирования прибрежных территорий как важнейшего потенциала в создании благоустроенных и комфортных пространств с качественным многофункциональным содержанием.

Цель исследования состоит в анализе потенциала прибрежных территорий городской среды Краснодара на основе оценки исторической и существующей ландшафтно-градостроительной организации.

Задачи исследования направлены на выявление специфики отдельных участков прибрежных территорий Краснодара в контексте последующих преобразований.

Методы исследования базируются на основе комплексного, системного и теоретического анализа международного и отечественного опыта ландшафтно-планировочной организации прибрежных территорий, изучении научных, литературных и архивных источников, а также законодательных и нормативных документов.

Исторически сложилось, что «природный ландшафт» [2] и близость Черного и Азовского морей, помимо многочисленных рек, среди которых особо выделяется р. Кубань, содействовали происхождению значительного количества водоемов: озер, лиманов, каналов.

Начало становления прибрежной территории Екатеринодара (с 1920 г. – Краснодар), Армавира, Лабинска и других поселений Кубани непосред-

ственно связано со стратегической целью – охраной южных границ Российского государства. На прибрежных территориях рек Кубань и Карасун была определена дислокация Екатеринодарской крепости, построенной в 1793 г.

Именно с месторасположения данной крепости начинает активно развиваться Екатеринодар как военный и административный центр Черноморского войска. В 1860 г. военное поселение получает статус гражданского города и на прибрежных территориях, помимо жилых зон, отмечаются участки транспортного назначения, обеспечивающие деятельность в сфере речного пароходства, перевозки пассажиров и различных грузов (рисунки 1, 2).

Во второй половине XX в. вплоть до середины 1990-х гг., благодаря полноводности р. Кубани, протекающей в южной части Краснодара, речной флот был составным элементом организованной «единой системы транспорта» [4, с. 21], в котором работало три порта. Особенностью архитектурной деятельности на протяжении вышеотмеченного периода стало регулирование функционального зонирования прибрежных территорий – размещение жилых кварталов, социальных объектов на месте бывших предприятий коммунально-складского назначения.



Рисунок 1 – Вид на Екатеринодар из-за реки Кубани, 1904 г.
Изд. Мееровича, тип 1



Рисунок 2 – Екатеринодар. Пристань на реке Кубани [3, с. 112]

Одновременно в черте города находятся многочисленные водоемы: Карасунские озера, Покровское озеро, затон в районе парка 30-летия Победы, формирующие архитектурный облик и визуальную панораму Краснодара. Статистическим фактом является то, что река разделяет город на два юридических субъекта Российской Федерации: Краснодарский край и Республику Адыгея. Поэтому благоустройство пространств, пересечение пешеходных и транспортных потоков, реорганизация построек на данных территориях, «решение экологических аспектов» [5] происходит под контролем данных регионов.

С 1960-х гг. происходит интенсивное окультуривание прибрежных территорий Краснодара. Осуществляется их рекреационная трансформация, включая в себя озелененные общественные пространства, площадки для отдыха, прокладываются пешеходные маршруты. Особое значение уделяется проектированию набережных, предусматривающих различные сценарии активного и тихого отдыха, широких аллей, велосипедных дорожек. Также следует выделить визуальное акцентирование входной части в парке «Старая Кубань», расположенном на противоположном от «Солнечного острова» берегу озера Старая Кубань, изоляцию обширной территории парка 30-летия Победы, занимающей 57 гектаров земли, от активного транспортного движения.

Таким образом, эволюция прибрежных территорий Краснодара претерпела существенную реорганизацию архитектурно-планировочной структуры в контексте функционального и экологического преобразования. Наряду с этим потенциал прибрежных территорий имеет большое значение для создания комфортной среды Краснодара в интересах его населения. «Сегодня в мире накоплен достаточный опыт создания качественной городской среды» [6, с. 139], включая прибрежные территории.

При этом в вопросах экологического равновесия водные объекты имеют большое значение. Они отрицательно реагируют на негативные изменения прибрежных территорий и в тоже время положительно воздействуют на правильную функциональную и ландшафтно-пространственную организацию данных территорий. Необходимо также устройство водоохранных зон и разработка инновационных решений для сохранения и дальнейшего развития прибрежных территорий с учетом их ландшафтных свойств и происходящих естественных процессов. Потенциал прибрежных территорий – уникальное богатство любого поселения, с помощью которого формируется комфортная среда жизнедеятельности и одновременно потребность в бережном отношении к природопользованию.

Список литературы

1 **Евстратенко, А. В.** Архитектурно-пространственное формирование объектов придорожного сервиса в Беларуси / А. В. Евстратенко // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2019. – № 3 (42). – С. 35–40.

2 **Subbotin, O. S.** Cultural and historical potential of the urban environment (regional aspect) / O. S. Subbotin // IOP Conference Series : Materials Science and Engineering, 2020, 775 (1), 012036.

3 **Бондарь, В. В.** Портрет старого города: Екатеринодар на старинных открытках / В. В. Бондарь, О. Н. Маркова. – Краснодар : Платонов, 2011. – 128 с.

4 **Субботин, О. С.** Реорганизация существующей жилой застройки в исторической среде поселений (на примере Краснодара) / О. С. Субботин // Жилищное строительство. – 2017. – № 8. – С. 20–24.

5 **Subbotin, O. S.** Building materials and technologies of modern housing: Architectural and environmental aspects / O. S. Subbotin // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2019, 698 (3), 033044.

6 **Малков, И. Г.** Особенности восприятия городской среды / И. Г. Малков, А. В. Толочко // Архитектура : сб. науч. тр. – Вып. 16 ; редкол. : А. С. Сардаров [и др.]. – Минск : БНТУ, 2023. – С. 139–142.

УДК 725.838

КУЛЬТУРНО-МОЛОДЁЖНЫЙ ЦЕНТР В МИКРОРАЙОНЕ СЕВЕРНЫЙ ГОРОДА КУРСКА

М. Р. ЗВЯГИНЦЕВ

*Научный руководитель – М. Я. Яхья (канд. техн. наук, доцент)
Белгородский государственный технологический университет
им. В. Г. Шухова, Российская Федерация*

Посёлок Северный стал микрорайоном города Курска 8 мая 2014 года. Бóльшая его часть располагается по проспекту, получившему своё название в честь Анатолия Дериглазова – бывшего директора Курского завода панельного домостроительства, который занимается застройкой самого микрорайона. Под руководством Анатолия Фёдоровича завод КПД стал одним из двадцати самых крупных строительных предприятий России. Работники завода и раньше строили микрорайоны города Курска: проспекты Победы и Вячеслава Клыкова окружены застройкой, возведённой их силами. В память о А. Ф. Дериглазове в Северном установлен памятник, авторами которого стали четыре скульптора из Твери, Москвы, Ростова-на-Дону и Белгорода, открытый в декабре 2014 года.

Микрорайон условно разделён на четыре части, одна из которых застроена индивидуальными жилыми домами, а три других – многоэтажными домами. Строительные работы по возведению отдельных зданий и сооружений ещё ведутся, но Северный уже достаточно давно сформировал свой общий облик и воспринимается жителями как полноценный жилой район города. На его территории в настоящее время действуют пять детских са-

дов, один из которых находится в окружении малоэтажной застройки, две крупные современные школы, каждый год набирающие большое количество первоклассников. Церковь Сретения Господня и святого мученика Анатолия проводит богослужения. В начале 2024 года запланировано открытие здания больницы с обособленными входами в детскую и взрослую поликлиники. В том же году, судя по паспорту объекта, должен быть завершён спортивный центр, внешне имеющий форму подводной лодки. А также в четвёртом квартале 2024 года запланировано открытие торгово-развлекательного центра «ДАФ» – четырёхэтажного здания с подземной автопарковкой на 380 машиномест. Проект предусматривает размещение торговых павильонов, фудкортов, мест развлечений и отдыха, а также многозального кинотеатра; крупный блок здания отведён под гипермаркет.

При прогулках по микрорайону Северный и я отметил, что он спроектирован достаточно свободно: многоэтажные дома находятся друг от друга на таком расстоянии, которое позволяет описать дворовые территории не иначе как просторные. При этом во дворах предусмотрено необходимое количество парковочных мест, повсюду расположены разного размера детские и спортивные площадки. Вышеупомянутый памятник А. Ф. Дериглазову находится на широком бульваре, который разделяет собой полосы движения улицы, позволяющей принимать поток приезжающих автомобилей и распределять его по менее крупным проездам и далее – по парковкам в пешей доступности от домов.

При всех достоинствах здешней застройки микрорайон несколько удалён от центра города примерно на восемь километров, что позволяет добраться до главных мест притяжения примерно за пятьдесят минут на автобусе или за ещё более короткий промежуток времени – на личном автомобиле, но практически полностью исключает пешеходное сообщение даже с соседствующим районом проспекта Победы, также упомянутым ранее. При этом недостатке отсутствие в микрорайоне Северный культурного центра – здания, в котором могут проводиться собрания молодёжных клубов, студенческих и иных объединений, предоставляющего площадь для организации кружков, секций, событий местного масштаба и, кроме того, имеющего концертный зал, пригодный как для выступлений, так и для чтения лекций; а также отсутствие свободного участка, подходящего для проектирования и постройки такого здания, кажется неправильным.

Мой научный руководитель натолкнул меня на размышления об этой проблеме, руководствуясь тем, что Курск – мой родной город, и эти места должны быть мне знакомы. При изучении микрорайона на кадастровой карте был найден свободный участок, не предназначенный, но единственный во всём Северном близкий по площади к подходящему для задуманного проекта. После этого было принято решение о разработке проекта здания клубного типа в рамках учебной программы.

Проект задуман содержащим черты функционализма с использованием стиля китч для выделения фасада кафе в облике здания (рисунок 1).



Рисунок 1 – Черновой внешний вид здания клубного типа

Оно имеет концертный блок с гардеробом, вестибюлем, фойе, зрительным залом на 300 мест; блок кафе на 50 мест со входами с первого и второго этажей, а также возможностью, в зависимости от желания посетителя, пройти из концертной зоны в кружковую часть здания как через само кафе, так и не заходя в него. Также каждая из трёх частей: концертная, кружковая и кафе – имеет обособленные входы с улицы. Из-за уклона в рельефе существует перепад в 1500 мм между кафе и концертным блоком и 1000 мм – между кафе и кружковой частью.

Расположение имеет серьёзный недостаток: участок отделён от микрорайона достраиваемым спортивным центром в форме подводной лодки и действующей теплоэлектростанцией (рисунок 2).



Рисунок 2 – Расположение ближайших строений и предполагаемое размещение парковок

Несмотря на это, въехать и войти на участок можно прямо с центрального бульвара микрорайона. Территория позволяет организовать автомобильную парковку и вход в здание клубного типа с общей для посетителей,

независимо от того, в какой блок они направляются, площади. Также есть возможность создать парковку для посетителей спортивного комплекса для того, чтобы разделять потоки машин и предотвратить парковку автомобилей вблизи площади и перед входами в проектируемое здание, так как на ней тоже есть возможность проведения различных событий и выступлений.

В заключение хочу сказать, что участок, выбранный для проекта, далёк от идеального по разным причинам, но является единственным местом в микрорайоне, где можно организовать досуг и культурную жизнь проживающих в нём людей, предоставив молодёжи места для их хобби, увлечений и самореализации, обрамлённые в архитектурно-художественную оболочку здания клубного типа.

Список литературы

1 **Андреева, Д. В.** Эволюция архитектуры столичных клубов Англии и России на рубеже XVII–XIX вв. / Д. В. Андреева, О. Т. Иевлева // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. – 2021. – № 1. – С. 46–57.

2 **Киреева, Н. В.** Сущностные основы молодежного досуга / Н. В. Киреева, Н. Э. Чернявская, М. Н. Киреев // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. – 2014. – № 3. – С. 246–248.

УДК 624.011.2:692.46(476.2)

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НАЧАЛЬНОЙ КАРБОНИЗАЦИИ БЕТОНА РАЗЛИЧНЫХ КЛАССОВ ПО ПРОЧНОСТИ НА СЖАТИЕ ДЛЯ ЖЕСТКИХ СМЕСЕЙ (Ж3 И Ж4)

Ю. К. КАБЫШЕВА

*Научный руководитель – А. А. Васильев (канд. техн. наук, доцент)
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Карбонизация бетона является главным фактором, который влияет на коррозионное состояние, техническое состояние, долговечность и остаточный ресурс железобетонных элементов (ЖБЭ) и конструкций (ЖБК), эксплуатируемых в различных атмосферных условиях. Таким образом, карбонизация бетона является важным аспектом, который необходимо учитывать при проектировании и обслуживании бетонных конструкций, чтобы обеспечить их долговечность и надежность.

Начальная карбонизация может происходить в течение нескольких часов после заливки бетона и может быть вызвана различными факторами, включая высокую концентрацию углекислого газа в окружающей среде, недостаточное уплотнение бетона или неправильное хранение и защиту «свежей» конструкции.

Жесткие бетоны используются для различных строительных и инженерных конструкций, где требуется высокая прочность, устойчивость к нагрузкам и долговечность. Они обладают значительно более высокой прочностью, чем обычные бетоны, и могут использоваться в таких проектах, как строительство мостов, дамб, туннелей, высотных зданий и других сооружений, где необходимо обеспечить надежность и долговечность.

На основе исследования по сечению бетонов различных классов по прочности на сжатие (составов марок по удобоукладываемости П1 (ОК = 1 и 4 см)) сразу после изготовления с применением ТВО методами регрессионного и корреляционного анализа была получена зависимость начальной карбонизации [1].

Регрессионная зависимость изменения показателя KC_0 (начальной карбонизации) по сечению бетона:

$$KC_0(l/t=0) = \beta_0 + \beta_1 e^{\left(- \left(\frac{l - \beta_2}{\beta_3} \right)^{\beta_4} \right)}, \quad (1)$$

где $\beta_0 - \beta_4$ – коэффициенты, определяющие: β_0 – наименьшее значение $KC(l)$, % [обычно, $\beta_0 = KC(l > 100 \text{ мм})$]; β_1 – разность минимального и максимального значений $KC(l)$, %; β_2 – минимальное значение глубины l , мм, (обычно, $\beta_2 = 0$); β_3 – форму кривой и координаты точек перегиба, мм, $\beta_3 > 0$; β_4 – форму кривой и координаты точек перегиба, д. ед., $\beta_4 > 0$; l – расчетное значение глубины бетона, мм.

Следует отметить, что при разработке математической модели начальной карбонизации были использованы следующие допущения: скорость развития карбонизации после глубины 50 мм остается постоянной для всех классов бетона по прочности на сжатие (состава бетонной смеси); граничное значение начальной карбонизации равно 100 мм.

В ходе исследований были получены коэффициенты $\beta_0 - \beta_4$ для различных классов бетона по прочности на сжатие, для различных составов, в зависимости от количества использованного цемента.

Посредством математической обработки коэффициентов β_0 и β_1 получены зависимости их значений от количества использованного цемента:

$$\beta_0 = 0,0077Ц + 0,7932; \quad (R^2 = 0,9969); \quad (2)$$

$$\beta_1 = 1769,4Ц + 409077; \quad (R^2 = 0,9959), \quad (3)$$

где $Ц$ – содержание цемента, кг/м^3 .

Для дальнейших расчетов коэффициенты β_2 , β_3 и β_4 приняты равными 100, 5,05 и 0,85 соответственно.

В общем виде зависимость начальной карбонизации бетона от количества использованного цемента

$$KC_0(l/t=0) = 0,0077Ц + (1769Ц + 409077)e^{-\left(\frac{l+100}{5,05}\right)^{0,85}} \quad (4)$$

Составы бетона определяли на основании многофакторного метода, предложенного проф. В. В. Бабицким [2]. Исследовались бетоны на основе портландцемента ПЦ 500 Д0 (ОАО «Белорусский цементный завод», $k = 0,66$).

Полученные на основе использования зависимостей 2 и 3 коэффициенты β_0 и β_1 для бетонов различных классов по прочности на сжатие, для ЖБЭ для жестких смесей Ж3 и Ж4 представлены в таблицах 1 и 2.

Зависимости начальной карбонизации бетона ($KC_0 = f(\rho_{cp})$) для классов по прочности на сжатие $C^{12}/_{15}$ – $C^{50}/_{60}$ для марок по удобоукладываемости Ж3 и Ж4 представлены в таблице 3.

Проверка значимости полученных регрессионных зависимостей выполнялась методами математической статистики в программе Statgraphics.

Проверка остатков на «независимость» проводилась по критериям «серий», на «нормальность» – по критериям согласия χ^2 -Пирсона, λ -Колмогорова и Шапиро-Вилка, на «отсутствие систематической ошибки» – с использованием статистического критерия t-Стьюдента. Все проверки выполнялись для принятого в инженерной практике уровня значимости $\alpha = 0,05$.

Таблица 1 – Значения коэффициентов β_0 и β_1 для классов бетона по прочности на сжатие $C^{12}/_{15}$ – $C^{50}/_{60}$, жестких смесей Ж3

Класс бетона по прочности на сжатие	Содержание цемента, кг/м ³ , для смесей Ж1...Ж4 (5...40 с)	Содержание цемента, Ц _{ж1} , кг/м ³ , для смесей Ж3 (21...30 с)	Среднее содержание цемента, Ц _{ср ж1} , кг/м ³	β_0	β_1
$C^{12}/_{15}$	198...170	182...176	179	2,17	725800
$C^{16}/_{20}$	256...220	235...227	231	2,57	817808
$C^{18}/_{22,5}$	284...243	261...252	257	2,77	863813
$C^{20}/_{25}$	311...266	286...276	281	2,96	906278
$C^{22}/_{27,5}$	337...289	310...299	305	3,14	948744
$C^{25}/_{30}$	364...310	333...320	327	3,31	987671
$C^{28}/_{35}$	426...353	385...367	376	3,69	1074371
$C^{30}/_{37}$	449...373	406...389	398	3,86	1113298
$C^{32}/_{40}$	485...403	438...420	429	4,10	1168150
$C^{35}/_{45}$	543...451	491...471	481	4,50	1260158
$C^{40}/_{50}$	600...499	543...521	532	4,89	1350398
$C^{45}/_{55}$	656...545	593...569	581	5,27	1437098
$C^{50}/_{60}$	711...591	643...617	630	5,64	1523799

Таблица 2 – Значения коэффициентов β_0 и β_1 для классов бетона по прочности на сжатие $C^{12/15}$ – $C^{50/60}$, жестких смесей Ж4

Класс бетона по прочности на сжатие	Содержание цемента, кг/м ³ , для смесей Ж1...Ж4 (5...40 с)	Содержание цемента, Ц _{ж1} , кг/м ³ , для смесей Ж4 (31...40 с)	Среднее содержание цемента, Ц _{ср ж1} , кг/м ³	β_0	β_1
$C^{12/15}$	198...170	175...170	173	2,13	715183
$C^{16/20}$	256...220	227...220	224	2,52	805423
$C^{18/22,5}$	284...243	250...243	247	2,70	846119
$C^{20/25}$	311...266	275...266	271	2,88	888584
$C^{22/27,5}$	337...289	298...289	294	3,06	929281
$C^{25/30}$	364...310	319...310	315	3,22	966438
$C^{28/35}$	426...353	367...353	360	3,57	1046061
$C^{30/37}$	449...373	387...373	380	3,72	1081449
$C^{32/40}$	485...403	419...403	411	3,96	1136300
$C^{35/45}$	543...451	469...451	460	4,34	1223001
$C^{40/50}$	600...499	518...499	509	4,71	1309702
$C^{45/55}$	656...545	567...545	556	5,07	1392863
$C^{50/60}$	711...591	617...591	604	5,44	1477795

Таблица 3 – Регрессионные зависимости начальной карбонизации бетона для классов по прочности на сжатие $C^{12/15}$ – $C^{50/60}$ для марок по удобоукладываемости Ж3 и Ж4

Класс бетона по прочности на сжатие	Марка бетона по удобоукладываемости	
	Ж3 (21...30 с)	Ж4 (31...40 с)
$C^{12/15}$	$KC_0=2,17+725800e^{-\left(\frac{t+100}{5,05}\right)^{0,85}}$	$KC_0=2,13+715183e^{-\left(\frac{t+100}{5,05}\right)^{0,85}}$
$C^{16/20}$	$KC_0=2,57+817808e^{-\left(\frac{t+100}{5,05}\right)^{0,85}}$	$KC_0=2,52+805423e^{-\left(\frac{t+100}{5,05}\right)^{0,85}}$
$C^{18/22,5}$	$KC_0=2,77+863813e^{-\left(\frac{t+100}{5,05}\right)^{0,85}}$	$KC_0=2,70+846119e^{-\left(\frac{t+100}{5,05}\right)^{0,85}}$
$C^{20/25}$	$KC_0=2,96+906278e^{-\left(\frac{t+100}{5,05}\right)^{0,85}}$	$KC_0=2,88+888584e^{-\left(\frac{t+100}{5,05}\right)^{0,85}}$
$C^{22/27,5}$	$KC_0=3,14+948744e^{-\left(\frac{t+100}{5,05}\right)^{0,85}}$	$KC_0=3,06+929281e^{-\left(\frac{t+100}{5,05}\right)^{0,85}}$
$C^{25/30}$	$KC_0=3,31+987671e^{-\left(\frac{t+100}{5,05}\right)^{0,85}}$	$KC_0=3,22+966438e^{-\left(\frac{t+100}{5,05}\right)^{0,85}}$
$C^{28/35}$	$KC_0=3,69+1074371e^{-\left(\frac{t+100}{5,05}\right)^{0,85}}$	$KC_0=3,57+1046061e^{-\left(\frac{t+100}{5,05}\right)^{0,85}}$
$C^{30/37}$	$KC_0=3,86+1113298e^{-\left(\frac{t+100}{5,05}\right)^{0,85}}$	$KC_0=3,72+1081449e^{-\left(\frac{t+100}{5,05}\right)^{0,85}}$
$C^{32/40}$	$KC_0=4,10+1168150e^{-\left(\frac{t+100}{5,05}\right)^{0,85}}$	$KC_0=3,96+1136300e^{-\left(\frac{t+100}{5,05}\right)^{0,85}}$

Окончание таблицы 3

Класс бетона по прочности на сжатие	Марка бетона по удобоукладываемости	
	Ж3 (21...30с)	Ж4 (31...40с)
$C^{35}/_{45}$	$KC_0=4,50+1260158e^{-\left(\frac{t+100}{5,05}\right)^{0,85}}$	$KC_0=4,34+1223001e^{-\left(\frac{t+100}{5,05}\right)^{0,85}}$
$C^{40}/_{50}$	$KC_0=4,89+1350398e^{-\left(\frac{t+100}{5,05}\right)^{0,85}}$	$KC_0=4,71+1309702e^{-\left(\frac{t+100}{5,05}\right)^{0,85}}$
$C^{45}/_{55}$	$KC_0=5,27+1437098e^{-\left(\frac{t+100}{5,05}\right)^{0,85}}$	$KC_0=5,07+1392863e^{-\left(\frac{t+100}{5,05}\right)^{0,85}}$
$C^{50}/_{60}$	$KC_0=5,64+1523799e^{-\left(\frac{t+100}{5,05}\right)^{0,85}}$	$KC_0=5,44+1477795e^{-\left(\frac{t+100}{5,05}\right)^{0,85}}$

Выполненные проверки показали, что предлагаемые расчетно-экспериментальные регрессионные зависимости значимы по всем критериям, в них корректно учтены все основные факторы.

Список литературы

- 1 **Васильев, А. А.** Математическая расчетно-экспериментальная модель начальной карбонизации бетона / А. А. Васильев, Д. Н. Шевченко // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2016. – № 2 (33). – С. 176–179.
- 2 **Бабицкий, В. В.** Структура и коррозионная стойкость бетона и железобетона : дис. ... д-ра. техн. наук : 05.23.05 / В. В. Бабицкий ; БНТУ. – Минск, 2004. – 370 с.
- 3 **Васильев, А. А.** Карбонизация и оценка поврежденности железобетонных конструкций : [монография] / А. А. Васильев. – Гомель : БелГУТ, 2012. – 263 с.
- 4 **Васильев, А. А.** Прогнозирование начальной карбонизации бетона различных классов по прочности на сжатие / А. А. Васильев, Ю. К. Кабышева, Н. А. Леонов // Современные научные знания : сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. – Пенза : МЦНС «Наука и Просвещение». – 2023. – С. 21–24.
- 8 **Васильев, А. А.** Оценка и прогнозирование технического состояния железобетонных конструкций с учетом карбонизации бетона : [монография] / А. А. Васильев. – Гомель : БелГУТ, 2019. – 215 с.

УДК 711.11

**РОЛЬ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
В ГОРОДСКОМ ПЛАНИРОВАНИИ И АНАЛИЗЕ
ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ДИНАМИКИ ГОРОДСКИХ РАЙОНОВ**

Ю. М. КАЛИНИНА

*Научный руководитель – А. В. Евстратенко (канд. архитектуры, доцент)
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Городское планирование и анализ пространственной динамики городских районов являются важными инструментами для эффективного и устойчивого

развития городов. Одним из ключевых факторов, влияющих на успешность этих процессов, является использование эффективных технологий, в частности, геоинформационных. Они позволяют собирать, анализировать и визуализировать данные о городской среде, что позволяет принимать обоснованные решения по развитию городов и оптимизировать использование пространства.

Стратегическое городское планирование направлено на достижение многих целей на основе социальных, экономических, экологических и других факторов: обеспечение устойчивого развития региона, инженерной, транспортной и социальной инфраструктуры, повышение безопасности, эффективный мониторинг происшествий и чрезвычайных ситуаций, архитектурный облик, а также на обеспечение интересов граждан [1, с. 147].

Геоинформационные технологии (ГИС) – это изучение, использование и анализ географической информации с помощью компьютеров и программного обеспечения. Они предоставляют набор инструментов и методов для сбора, обработки, хранения и визуализации пространственных данных [2, с. 158].

Отметим следующие преимущества ГИС-технологий:

- позволяют улучшить координацию и планирование инфраструктуры (можно проанализировать транспортные потоки, оптимизировать расположение дорог и общественного транспорта и принять меры по повышению безопасности дорожного движения);

- играют важную роль в планировании землепользования (позволяют анализировать городской ландшафт, находить наиболее подходящие места для строительства и оптимизировать использование имеющихся ресурсов);

- снижают риски и повышают безопасность городской среды (позволяют анализировать данные о стихийных бедствиях, предотвращать возникновение опасных ситуаций и при необходимости планировать эвакуацию населения) [3].

Основными подходами в реализации ГИС-технологий в городском планировании являются: сбор и анализ геоданных (с помощью спутниковой навигации, GPS, ГИС и аэрофотограмметрии), создание цифровой модели, пространственное моделирование (прогнозирование будущих условий, определение оптимальных вариантов, учет пространственной изменчивости). В таблице 1 приведены некоторые способы использования ГИС-технологий в контексте применения в архитектуре и градостроительстве.

Благодаря прогрессу в технологиях инструменты для работы с пространственными данными стали более доступными и удобными в использовании в последнее время [4, с. 3]. ГИС-технологии позволяют хранить, управлять, анализировать и визуализировать пространственные данные в виде графиков, карт и таблиц. В архитектурном проектировании активно используются онлайн-сервисы, такие как Google, Yandex и 2GIS, а также настольные приложения и открытые данные. Архитекторы могут использовать настольные приложения для создания различных карт и чертежей и выполнения основных аналитических операций. Эти операции включают в себя такие функ-

ции, как пространственная выборка, статистическая отчетность, морфотопографический анализ, интерполяция данных, расчет геометрических свойств объектов. Функции ГИС позволяют обрабатывать большие объемы данных и эффективно использовать их для изучения городских условий.

В качестве примера современного программного обеспечения GIS можно представить следующие разработки: QGIS, Линейка MosMap-GIS, Spatial Manager, ActiveMap GS, GIS 6 Web Edition, GisMapServer, GM Tool Kit, IndorCAD/River, MapInfo MapX, IndorCAD/Торо, MapInfo MapXtreme, Про-Geo, АРГО, ГИС «Ерне», Панорама, ArcGIS.

Таблица 1 – Способы использования ГИС-технологий

Цель использования	Описание возможностей
Создание и редактирование географических данных	Импорт, хранение, создание и редактирование географических данных. Благодаря этому можно создавать цифровые карты городов и районов
Анализ землепользования	Определение площади, занимаемой различными видами землепользования (жилые, коммерческие, промышленные и т. д.), а также анализ распределения этих видов земли. Это может помочь при разработке стратегий развития городов и при определении наиболее эффективного использования земли
Пространственный анализ	Использование ресурсов для оценки доступности к инфраструктуре или услугам. Например, оценка доступности магазинов или общественного транспорта для каждого района города
Визуализация данных	Создание высококачественных карт и визуализации данных, чтобы представить результаты анализа и получить общее представление. Например, создание тематических карт, отражающих различные элементы городского развития, такие как плотность населения
Моделирование и прогнозирование	Использование существующих данных для создания пространственных моделей и прогнозирования. Позволяет оценивать возможные последствия различных вариантов городского планирования и прогнозировать будущие изменения городской среды

Технологии ГИС являются мощным инструментом для картографии и геоинформационного анализа. Они могут быть использованы для принятия обоснованных решений и получения ценной информации при планировании городов и анализе городских районов. Аналогичным образом ГИС-технологии можно использовать для проведения градостроительного анализа и создания схем, подтверждающих сделанные на его основе выводы. Здесь слои информации из разных источников могут быть наложены друг на друга для создания пространственной базы данных проекта.

Современные крупные города по-прежнему будут занимать центральное место в поиске путей формирования благоприятной среды для жизнедея-

тельности человека. Увеличение плотности городской застройки, смена зонирования и включение несоответствующих объектов в городские комплексы – всё это приводит к росту неудовлетворённости жителей качеством городской среды. Поэтому необходимо решать вопросы устойчивого развития для повышения функционального, экологического и эстетического качества городских территорий.

Развитие современного города невозможно рассматривать без преобразования стагнирующих территорий, являющихся источниками различного рода напряжений. В качестве стагнирующих можно определить «территории, характеризующиеся низким качеством архитектурного пространства, неэффективным использованием земельных ресурсов, плохой экологической обстановкой и, как следствие, негативным восприятием среды жителями, миграцией, деградацией планировочной организации и транспортного каркаса» [5, с. 11]. Основными характеристиками стагнирующих территорий города являются [6, с. 110]:

- архитектурные (физический и моральный износ зданий и сооружений, тяжелое эмоциональное восприятие (низкое качество архитектурно-градостроительной среды, близость с уже стагнирующими (заброшенными) зонами), хаотичность застройки (уплотненная застройка, труднодоступность));

- население (непривлекательность территорий для населения, несоответствие потребностям населения (отсутствие развитого сервиса), убыль населения со стагнирующих территорий или ежедневная (маятниковая) миграция);

- экологические (недостаток или отсутствие благоустроенных зон, неиспользуемые промышленные территории, неправильное планирование);

- инфраструктура (недостаток инфраструктуры или её отсутствие, неудобные маршруты транспорта);

- экономические (отрицательная динамика (неэффективное использование территорий), отсутствие инвестиций, низкий статус).

Учитывая данные характеристики, к стагнирующим территориям можно отнести как промышленные зоны, так и зоны общественно-делового, рекреационного и жилого назначения.

На практике само понятие стагнирующих территорий используется достаточно широко. Проблема их возрождения и тем самым возвращения городу является одной из приоритетных в современном градостроительстве.

С помощью геоинформационных технологий, а именно программы QGIS была выполнена схема размещения стагнирующих территорий на основе геосервиса Open Street Map, где были собраны данные о застройке, дорожно-уличной сети и природном каркасе города [7, с. 105]. Непосредственным объектом исследования стала часть территории города Гомеля площадью около 2000 га в пределах улиц Барыкина, Владимирова и Хатаевича, включающая центр города и прилегающие пространства.

Стагнирующие территории города Гомеля, представленные на рисунке 1, были включены в схему с учетом вышеуказанной теоретической базы по следующим группам: экологический показатель, экономический показатель, архитектурный показатель и показатель инфраструктуры.



Рисунок 1 – Схема размещения стагнирующих территорий в пределах выбранного участка

Показатель инфраструктуры отличается неудобными транспортными маршрутами и недостатком функционального обеспечения для удовлетворения населения города. Физический и моральный износ зданий и сооружений характеризуется для промышленных и заброшенных территорий, а также для жилых зданий, построенных в 60–70-е года XX века. Неблагоустроенные зоны в большинстве случаев представлены дворовыми пространствами и прирельсовыми территориями. Экономический показатель носит характер неэффективного использования территорий (закрытые предприятия, заброшенные территории). Важно отметить, что усадебная застройка в равной мере также относится к стагнирующим территориям по ряду следующих причин: низкая плотность застройки, неблизкое расстояние до остановок общественного транспорта, нехватка объектов обслуживания.

Современные крупные города сталкиваются с рядом сложных проблем, в том числе с ростом численности населения, что требует более эффективного использования ресурсов и улучшения качества жизни. Для создания эффективных городских планов становится все сложнее управлять большим количеством данных и анализировать их. Использование геоинформационных технологий – перспективное решение для городского планирования. Использование новейших инструментов и методов играет важную роль в обес-

печении устойчивого развития городов и обнаружении динамики изменения городских районов.

Список литературы

1 **Морозова, Я. С.** Применение геоинформационных систем при разработке стратегии развития территории / Я. С. Морозова, Н. Э. Максимов // Актуальные вопросы технических наук : материалы III Междунар. науч. конф., Пермь, 20–23 апреля 2015 года. – Пермь : Зебра, 2015. – С. 147–150.

2 **Пугина, Е. Г.** Геоинформационные системы как инструмент устойчивого территориального планирования / Е. Г. Пугина // Антропогенная трансформация природной среды. – 2016. – № 2. – С. 155–161.

3 ГИС-технологии: применение и польза для современного мира [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://the-bazar.ru/gis-technologie-primenenie-i-polza-dlya-sovremenno-mira/?ysclid=lou7lbtkt22005354>. – Дата доступа : 28.10.2023.

4 **Ширинян, Е. А.** Работа с ГИС-данными для архитекторов : метод. указания / Е. А. Ширинян. – М. : МАРХИ, 2015. – 8 с.

5 **Евстратенко, А. В.** Понятие «стагнирующие территории» в архитектурно-градостроительной практике // Инновационное развитие транспортного и строительного комплексов : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию БелИИЖТа – БелГУТа (Гомель, 16–17 ноября 2023 г.) : в 2 ч. Ч. 2 / М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Бел. ж. д., Белорус. гос. ун-т трансп. ; под общ. ред. Ю. И. Кулаженко. – Гомель : БелГУТ, 2023. – С. 10–11.

6 **Родяшина, К. Е.** Депрессивные территории в структуре современного города: понятие, характеристики, классификация / К. Е. Родяшина // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. – Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. – Вып. 8. – С. 106–114.

7 **Вашкевич, В. В.** Зрелость планировочной структуры города / В. В. Вашкевич // Вопросы планировки и застройки городов : материалы XXXIV Междунар. науч.-практ. конф. [Электронный ресурс] ; под общ. ред. И. А. Херувимовой, Н. В. Соколовой. – Пенза : ПГУАС, 2023. – С. 103–109.

УДК 681.3.06

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОГРАММЫ INDORCAD ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ И КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Д. А. КАЮМОВ

*Научный руководитель – Р. М. Худайкулов
(д-р философии в области технических наук, доцент)
Ташкентский государственный транспортный университет,
Республика Узбекистан*

Программа IndorCAD использовалась при строительстве капитального ремонта городской автомобильной дороги «Келес-йули» Алмазарского района города Ташкента. Длина производства работ составляла 3,5 км.

На объекте использовалась условная система координат в проекции WGS-84. Программой производилась обработка съемок для вычисления объемов работ, проектирование оси трассы, продольного и поперечного профилей.

В последнее время развитие цифровых технологий компьютеризации проникает во все области человеческой деятельности. Становится все больше и больше технологий для решения сложных производственных задач и автоматизации трудоемких технологических процессов. Перспективным направлением применения компьютерной техники и автоматизации сопровождения при капитальном ремонте является использование продуктов автоматизированного проектирования (САПР) для обработки вычислений, выполнения систематического анализа и контроля за процессом производства работ [1]. В работе рассмотрены программные продукты компании Autodesk, позволяющие обрабатывать данные лазерного сканирования, перечислено три существующих вида лазерного сканирования и описаны области их применения [2]. Приведены показатели точности для каждого из видов лазерного сканирования. Использование возможностей методов ДЗ для выявления загрязненных грунтов, анализ полученных снимков и выводы по состоянию грунтов вдоль автомобильной дороги и выводы приведены в статье [3]. Экологический мониторинг средствами геоинформационных технологий является одним из эффективных способов сбора, анализа и картографического представления информации о состоянии среды обитания человека и других биологических видов, позволяющим анализировать экологическое состояние территорий в динамике, в том числе и при строительстве линейных сооружений [4].

Постоянно растущий уровень аппаратных средств и совершенствование программного обеспечения влекут за собою бурный переход от традиционных, ручных методов проектирования к новым компьютерным технологиям разработки и выполнения инженерной документации.

IndorCAD – это автоматизированный программный продукт, состоящий из модулей, предназначенный для эффективной работы с проектированием автомобильных дорог, карьеров и т. п... Данный программный продукт многократно сокращает время на проектирование автомобильных дорог с наименьшими затратами труда, нежели при использовании традиционных методов решения задачи [5].

Тщательно продуманный пользовательский интерфейс IndorCAD имеет три рабочих окна: план, профиль и поперечник, позволяющий работать в многооконной среде одновременно, динамически получая изменения в проекте по нескольким плоскостям.

При редактировании плана изменяется продольный профиль; при изменении профиля смещаются поперечники; при модификации поперечника результат тут же отображается на плане. IndorCAD обеспечивает целостность пространственной модели объекта. В результате вы получаете согласованные и абсолютно точные чертежи.

Фактические и проектные данные в IndorCAD представлены в виде поверхностей. Программа дает возможность иметь неограниченное число поверхностей в проекте.

Программа IndorCAD имеет ряд важных функций для взаимодействия с поверхностями:

- импорт материалов съемок;
- обработка съемочных точек;
- построение структурных линий в автоматизированном режиме;
- построение поверхности способом триангуляции по Делоне;
- редактирование полученных треугольников.

IndorCAD позволяет автоматически создавать продольный профиль по полученным отметкам и шагу проектирования. Проектный продольный профиль представляется в виде вершин вертикальных углов с вписанными в них вертикальными кривыми [6].

В IndorCAD имеется встроенный модуль геодезии, который позволяет обрабатывать результаты полевых измерений: рассчитывать теодолитные и нивелирные ходы, а также обрабатывать тахеометрическую съемку. Импортируя данные с электронных геодезических приборов либо занося данные вручную с полевых журналов в имеющиеся табличные шаблоны.

Фактические и проектные данные в IndorCAD представлены в виде поверхностей.

Поверхность в программе представляет собой местность, математически связанных между собой треугольников, имеющих общие ребра.

Поверхности в IndorCAD применяются для формирования профилей и расчета объемов работ. Каждый треугольник образует плоскость, построенную по трем соседним точкам.

В IndorCAD имеется большой набор опций для взаимодействия с поверхностями:

- импорт материалов изысканий;
- редактирование съемочных точек;
- автоматизированное построение структурных линий;
- построение поверхности в виде триангуляции;
- редактирование ребер поверхности.

Исходные данные для создания поверхности можно получить с цифровых геодезических приборов, оцифровывая растры или импортируя из других программ.

Для того, чтобы определить площадь участка, необходимо совершить команду: «Ситуация – Измерения – Площадь полигона». Далее мышью обводим необходимый участок по контуру. После этого при нажатии правой кнопки мыши появляется выраженная в квадратных метрах площадь. Для определения объёмов необходимо рассчитать среднюю высоту на участке.

Блок функций «Создание площадных картограмм» позволяет производить расчет объемов (насыпи/выемки) между двумя заданными поверхностями методом разбивки площадного объекта на квадраты определенного размера (рисунок 1).



Рисунок 1 – Пример расчета картограмм

Для создания картограммы необходимо в выбранном проекте правой кнопкой мыши выбрать: «Картограммы – Новая картограмма». Далее необходимо выбрать «Имя картограммы». Картограмма строится путем расчета двух поверхностей (обычно низа и верха съемки либо существующей и проектной).

После необходимо наметить замкнутый контур, в пределах которого будет строиться картограмма.

Поверхность будет разбиваться на ячейки, размер которых можно задать параметром шага разбиения [8].

Используя опцию «Определять картограмму по границе проектной поверхности», можно позволить автоматически определить границу проектной поверхности в выбранном внешнем либо внутреннем контуре картограммы и удалить лишние ячейки картограммы, находящиеся за пределами проектной поверхности.

В результате программа произведет разбивку расчетной области на ячейки и в нижней части расчетной области отобразит суммарные значения объемов насыпи и выемки.

Данные полученных объемов выемки и насыпи IndorCAD заносит в текстовый файл, который имеет возможность импорта в любой табличный редактор (например, Excel) для формирования ведомостей, а также для автоматизированного составления смет в дальнейшем [8].

Применение автоматизированных систем как в процессе проектирования, так и в процессе капитального ремонта позволяет исключать большое количество ошибок, нежели использование традиционных технологий производства работ.

При работе с данным программным продуктом при капитальном ремонте автодороги возникла возможность оптимизации технических процессов, существенно повысив возможность создания более экономичного варианта конструкции дорожной одежды. Программа быстро дает результат по контролю поверхности и объёмов с целью получения отметок, не сходящихся с проектом.

Список литературы

1 Система проектирования IndorCAD. Построение, обработка и анализ цифровой модели местности: руководство пользователя / И. В. Кривых [и др.]. – Томск : Изд-во Том. ун-та, 2008. – 300 с.

2 Система проектирования IndorCAD. Проектирование автомобильных дорог: руководство пользователя / И. В. Кривых [и др.]. – 2-е изд. испр. – Томск : Изд-во Том. ун-та, 2010. – 250 с.

3 Геоинформационные системы в дорожном хозяйстве: справочная энциклопедия дорожника (СЭД). Т. VI / А. В. Скворцов [и др.]. – М. : Информавтодор, 2006. – 372 с.

4 **Перова, К. А.** Система расчёта дорожных одежд IndorPavement: руководство пользователя / К. А. Перова, А. В. Скворцов, Е. Е. Рукавишникова. – Томск : Изд-во Том. ун-та, 2009. – 218 с.

5 **Xudayqulov, R. M.** Avtomobil yo'llarini avtomatlashgan loyihlash : O'quv qo'lanma / R. M. Xudayqulov. – Toshkent, 2022. – 134 b.

6 **Федотов, Г. А.** Справочная энциклопедия дорожника. Т. V. Проектирование автомобильных дорог / Г. А. Федотов, П. И. Поспелов. – М., 2007 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://sniphelp.ru/constructing/005.001/Spravochnik_51535/. – Дата доступа : 16.10.2020.

7 **Xudayqulov, R. M.** Avtomobil yo'llarini loyihalash (CAD) : O'quv qo'lanma / R. M. Xudayqulov, B. D. Salimova, X. D. Abdullayev. – Toshkent : TDTU, 2022. – 102 bet.

8 Автоматизированное проектирование автомобильных дорог на примере IndorCAD/Road. / В. Н. Бойков [и др.]. – М. : Изд-во МАДИ, 2005 г. – 228 с.

УДК 365.46

РОССИЙСКИЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ БЛАГОУСТРОЙСТВА ДВОРОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЖИЛЫХ КОМПЛЕКСОВ

Е. Е. КИЙКОВА

*Научный руководитель – Я. А. Немцева (ст. преп.)
Белгородский государственный технологический
университет им. В. Г. Шухова, Российская Федерация*

В современном мегаполисе, где площадь благоустроенной зеленой зоны уступает место освещенным асфальтированными дорогам, остро стоит вопрос благоустройства дворовых территорий, что и ставит его на первое ме-

сто по актуальности в организации комфортной городской среды. В борьбе за квадратные метры и жизненное пространство люди стали забывать о том, что такое комфорт, здоровая среда обитания и духовное умиротворение. К тому же нельзя не отметить и тот факт, что настроение и качество жизни горожан жилого фонда напрямую зависит от уровня благоустройства дворовой территории как предмета постоянного места обитания городских жителей.

Однако перед тем, как создать поистине качественный продукт архитектурного замысла, необходимо поставить себя на место лица, пользующегося дворовой территорией на правах жильца. Также не стоит забывать и о том, что для того, чтобы создать уникальный проект, необходимо учитывать не только отечественный опыт архитектурного строительства, но и зарубежный. Поэтому для раскрытия данной темы становится необходимым проведение сравнительного анализа российского и зарубежного опыта благоустройства жилых домов, а также рассмотрение на конкретных примерах уже реализованных проектов современных архитекторов.

В данной статье представлены и сопоставлены между собой основные сходства двух школ архитектурной мысли, рассмотрен опыт применения современных технологий, а также выявлены различия в подходах к благоустройству дворовых территорий.

Современные дворовые территории в России далеко не всегда соответствуют требованиям и тенденциям нашего времени. Большая часть жилого фонда представляет собой наследие массовой советской застройки, главной задачей которой было быстро и эффективно обеспечить миллионы людей жильем в новых промышленных центрах. В связи с этим архитекторы сконцентрировали свое внимание на типовом строительстве, которое универсально подходило для самых разных регионов. Однако с течением времени отношение к дворовой территории изменилось, и она стала полноценным общественным пространством для жителей. Придомовая территория является центром притяжения для разных групп населения.

Ярким примером выполненного проекта по благоустройству дворовой территории является проект, реализованный на базе жилого комплекса «Среда», который находится в Нижегородском районе города Москвы. При выполнении данного концепта архитекторы сделали акцент на безопасности жильцов, а именно настояли на принципе «Двор без машин». Данное решение исключает проезд на территорию двора какого-либо автотранспорта, за исключением автомобилей специальных служб. Приоритетным является содержание своего личного транспорта в подземном паркинге или же, как альтернатива, за пределами дворовой территории, что существенно экономит пространство, позволяя расширить площадь, отведенную под благоустройство. В настоящее время, как правило, архитекторы делают упор на создание внутри придомовых территорий зон для прогулок и спорта, придержи-

ваются обилия детских площадок и зелёных насаждений. Благодаря отсутствию машин воздух становится чище, что подчеркивает экологичность проектов, а уровень шума – ниже. Жители, в свою очередь, могут выйти на прогулку, не беспокоясь за жизнь и здоровье себя и своих близких.

Один из важных аспектов благоустройства дворовой территории в этом жилом комплексе заключается в организации микроклимата с помощью зеленых насаждений. Постепенно начал расти спрос на применение в проектах ландшафтного дизайна и его реализацию, что позволяет создать единство и гармонию не только дворового пространства, но и вне придомовой территории. В непосредственной близости с жилым комплексом расположен ландшафтный парк с беговыми и велодорожками, с зонами для тихого и активного отдыха [4]. Парк выполняет не только рекреационную функцию, но и разделяет жилую застройку от транспортного узла. Зелёные зоны, являясь украшением окружающей среды, также играют значительную роль в смягчении климатических условий. Зеленые насаждения освежают воздух, поглощают шум, снижают уровень загрязнений и создают тенистые места, где летом можно спрятаться от знойной жары. Зона с деревьями, кустарниками и цветочными клумбами дарит ощущение комфорта и умиротворения, так необходимое современному человеку. Живая изгородь и аккуратные газоны завершают облик двора и разделяют пространство на функциональные зоны.

Территория данного жилого комплекса предполагает четкое зонирование пространства на общественное и частное. В свою очередь, дворовая территория функционально разделена на зоны для всех возрастов и предпочтений. Наличие игровых площадок для детей, беседок и скамеек для комфортного отдыха, спортивных зон, а также существование рекреационных пространств для отдыха пожилых людей – важный фактор для реализации идеи комфортной социальной среды. Уютное и безопасное пространство позволит укрепить связи и сформировать здоровую коммуникационную зону внутри двора [5].

Примером зарубежного благоустройства дворовой территории может служить жилой комплекс «Vista» в западном районе Лондона. Архитекторы при создании проекта акцентировали свое внимание на озеленении крыш, террас и внутренних дворов (рисунок 1).

В местах, где природа уступает место тесной городской застройке, озеленение кровли обеспечивает улучшение экологической ситуации в мегаполисе. Данное пространство можно использовать для отдыха, прогулок и занятий спортом. Как правило, вследствие реализации технологий озеленения крыш срок эксплуатации зданий может быть увеличен, так как ультрафиолетовое излучение, влага и высокие температуры разрушительно влияют на любое кровельное покрытие, а в данном случае оно скрыто под многослойным ковром озеленения [2]. Основой зеленых крыш указанного проекта является дренажно-накопительный элемент, который, в свою очередь, га-

рантирует отток воды и одновременно с этим обеспечивает накопление оптимального объема влаги, необходимого для жизнедеятельности растений.



Рисунок 1 – Жилой комплекс «Vista» в западном районе Лондона.
Озеленение крыш, террас и внутренних дворов

Помимо крыш, значительным зеленым покровом обладает и придомовая территория [1]. Двор уникален своим ландшафтом, где преобладают зоны для тихого отдыха. В непосредственной близости от жилого комплекса находится парк «Баттерси» с разнообразными зонами для отдыха.

В текущих условиях роста стоимости земли в центральной части города застройщики стараются реализовать как можно больше проектов, преследуя коммерческую цель. Однако данный подход влечет за собой сокращение площадей, потенциально пригодных для реализации концепций, представленных в данной статье. Вследствие данных реалий стилобатная архитектура становится фактически единственным оптимальным решением для городского жилого строительства. Делается упор на рациональное использование придомовой территории. Примером подобного архитектурного решения является двор в жилом комплексе «Дружный», который находится в г. Краснодаре (рисунок 2).

На территории комплекса располагается стилобат, который решает проблему с дефицитом машиномест, а вместе с этим защищает транспортные средства от осадков. На кровле стилобата расположены детские и спортивные площадки, а также беседки для лиц, проживающих в данном жилом комплексе. Дворовая территория огорожена забором, что исключает присутствие в указанном пространстве посторонних. Детские и спортивные площадки прорезинены, чтобы в случае падения минимизировать возможность получения травмы. Вдоль жилого комплекса обустроена аллея с фонтанами, деревьями и скамейками. Стоит отметить, что на самом стилобате высажены деревья и постелен газон.



Рисунок 2 – Дворовая территория в жилом комплексе «Дружный», г. Краснодар

При разработке проектов за рубежом архитекторы уделяют особое внимание ландшафтному дизайну и экологии. Достойным примером данной концепции является создание экорайона Хаммарбю Шёстад на юго-восточной окраине Стокгольма. Для строительства домов были выбраны не только красивые внешне, но и экологически чистые материалы: стекло, дерево, сталь, камень. В дворовых территориях данного района особое внимание уделяется системе сбора отходов, поэтому контейнеры для сортировки мусора можно увидеть повсеместно. Все пункты сбора подключены к подземной сети вакуумных каналов, по которым отходы транспортируются мощными потоками воздуха. В придомовых территориях располагаются многочисленные зеленые зоны. Каждый двор уникален, отличается своим неповторимым ландшафтным дизайном [3].

Таким образом, на основании проведенного анализа можно сделать вывод о том, что процесс современного благоустройства дворовых территорий не стоит на месте, а развивается в соответствии с запросами времени. На примерах были выявлены общие черты и различия между подходами к созданию проектов придомового пространства российской и зарубежной архитектурных школ. Вследствие данного сравнения установлено, что в настоящее время все больше архитекторов стремятся реализовать такие концепции, как «Двор без машин», применение стилобатной архитектуры, а также повсеместное озеленение дворовых территорий. Можно обратить внимание, что в зарубежных дворовых пространствах преобладают зеленые зоны, которые расположились не только во дворе, но и на фасадах и кровле зданий. В России же делается акцент на функциональном зонировании про-

странства, дабы угодить всем жильцам, которые пользуются дворовой территорией. Постепенно и в России появился спрос на создание обширных зеленых зон в придомовых территориях, градостроители всё чаще делают упор на ландшафтный дизайн. Исходя из этих данных, можно сделать вывод о том, что благоустройство в России и за рубежом хоть и имеет между собой ряд различий, однако отвечает актуальным требованиям и тенденциям.

Список литературы

1 **Перькова, М. В.** Характеристика открытых общественных пространств как структурных элементов городской среды / М. В. Перькова, А. С. Заикина // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. – 2016. – № 7. – С. 74–77.

2 **Перькова, М. В.** Метод социальной адаптации придомовых территорий многоквартирных жилых домов / М. В. Перькова, А. Г. Вайтенс, Ю. Д. Лебедева // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. – 2018. – № 10. – С. 90–102.

3 **Ярмош, Т. С.** Формирование системы озелененных территорий города как средство улучшения качества жизни городского населения / Т. С. Ярмош, Е. И. Иванилова // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. – 2017. – № 12. – С. 109–112.

4 **Ярмош, Т. С.** Роль ландшафтной архитектуры в формообразовании общественных пространств современного города / Т. С. Ярмош, М. А. Бабаева // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. – 2020. – № 12. – С. 102–109.

УДК 625.7/8

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ЭСТЕТИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

А. Э. КЛЕЙШИС

*Научный руководитель – И. М. Царенкова (канд. экон. наук, доцент)
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Автомобильные дороги являются одной из ключевых инфраструктурных составляющих современного общества. Они позволяют свободно передвигаться, достигать различных мест, осуществлять коммерческие и личные поездки. Казалось бы, функциональность и безопасность являются ключевыми параметрами дорожных систем, однако стоит обратить внимание на то, что эстетическое состояние автодорог также имеет важное значение для нашего общего благополучия и эстетического удовлетворения. Поэтому они не только обеспечивают комфортное передвижение, но и оказывают влияние на эстетическое восприятие окружающей среды. В последние годы повышение уровня эстетических качеств автомобильных дорог становится все более актуальной проблемой в Республике Беларусь.

Высокий технологический уровень современных автодорог, обеспечивающих непрерывный поток транспортных перевозок, качество их строительства и обслуживания, эффективность управления различными объектами в данной инфраструктуре – важнейшие факторы, необходимые для успешного развития различных экономических сфер, взаимодействующих в пределах Республики Беларусь. Учитывая это, наше государство большое внимание уделяет вопросам эффективного функционирования автомобильных дорог как объекта одной из самых значимых сфер современной инфраструктуры – транспортной.

Важность эстетического восприятия автомобильных дорог заключается в том, что они часто являются первым впечатлением о городе или регионе [1]. Чистые, ухоженные и эстетически привлекательные дороги способны создать положительный образ и привлечь туристов и инвесторов. Напротив, запущенные и неухоженные трассы могут негативно сказаться на общем впечатлении о местности и оттолкнуть потенциальных посетителей.

Первым шагом для повышения уровня эстетических качеств автомобильных дорог является поддержание чистоты и порядка на трассах. Профессиональная уборка дорог от мусора, листьев и других загрязнений должна проводиться регулярно. Для этого необходимо наличие квалифицированных рабочих и специализированной техники. Также следует обратить внимание на состояние обочин, которые должны быть аккуратными, без разбросанных мусорных свалок. Помимо этого, необходимо своевременно их зачищать от мусора и снега, знаки и разметка должны быть в хорошем состоянии, а различного рода деформации должны быть устранены.

Важно регулярно ухаживать за растительностью и декоративными элементами, чтобы сохранить их привлекательность. Поэтому одним из важных аспектов эстетики автомобильных дорог является их озеленение. Посадка деревьев, кустарников и цветов не только придает красоту дорогам, но и способствует созданию благоприятной экологической среды. Зеленые насаждения помогают снижать уровень шума, поглощать выхлопные газы и создавать микроклимат. Кроме того, они могут служить элементами декора и придавать трассам узнаваемый облик. Помимо использования зеленых насаждений, улучшить эстетическое состояние дорог можно внедрением декоративных элементов и скульптур на автомобильных дорогах, что способствует не только повышению эстетических качеств, но и придает им индивидуальность и уникальность. Установка мостов, фонтанов, скульптур и других архитектурных элементов может создать приятную визуальную среду и стать достопримечательностью для посетителей.

Для достижения высокого уровня эстетики автомобильных дорог необходимо также уделить внимание дизайну и оформлению дорожных элементов. Использование разнообразных материалов при строительстве и отделке дорог позволяет достичь визуального разнообразия и привлекательности. В перспективе необходимо рассмотреть использование таких материалов,

как цветные асфальты, плитки, природные камни и другие элементы, которые могут создать интересные и оригинальные покрытия для дорожного полотна. Размещение эстетически привлекательных мостов, пешеходных дорожек, шумоизоляционных барьеров и фонарных столбов с уникальным дизайном помогает создавать гармонию и целостность всего дорожного пространства.

Использование высококачественных материалов с учетом их эстетических характеристик является одним из ключевых факторов в повышении эстетического качества автомобильных дорог. Качественные покрытия, тротуары, а также ограждения и декоративные элементы должны гармонично сочетаться с окружающей застройкой и природной средой.

В разных странах мира уже существуют примеры успешной реализации проектов по повышению эстетических качеств автомобильных дорог. Например, в Сингапуре систематически проводится размещение искусственных садов и украшений вдоль дорог, что создает впечатление большого количества зелени и природы, несмотря на городскую среду. В других странах активно используются различные методы освещения, что добавляет элегантности и усиливает эстетическое восприятие дорог.

В Германии уровень эстетических качеств автомобильных дорог находится на высоком уровне. Страна известна своим качественным покрытием, а также превосходной организацией дорожной инфраструктуры. Благодаря широким и чистым дорогам Германия создает приятное впечатление у туристов и жителей. Япония также известна своими эстетически привлекательными автомобильными дорогами. Чистота и аккуратность дорожного покрытия впечатляют всех, кто побывал в этой стране. Красивые пейзажи, пролегающие вдоль дорог, добавляют особое очарование японским дорожным магистралям. Швейцария, с ее альпийскими горными пейзажами, предлагает не только потрясающие виды, но и высокий уровень эстетических качеств автомобильных дорог. Картина, открывающаяся перед глазами водителей, впечатляет своей красотой и гармонично вписывается в окружающий пейзаж. Франция, с ее изысканным стилем и архитектурой, также стремится к повышению уровня эстетических качеств автомобильных дорог. Приморские города с их пасмурными пляжами, а также красивые дорожные аллеи во Франции создают неповторимую атмосферу для водителей и пешеходов, добавляя визуального удовольствия в процессе передвижения [2].

Один из важных аспектов повышения эстетических качеств автомобильных дорог в Беларуси – это улучшение дизайна и оформления. Дороги могут быть украшены различными элементами, такими как пейзажные украшения, искусственные водоемы, цветочные клумбы и декоративные световые конструкции. Правильно спроектированные и украшенные дороги создают приятную атмосферу и поднимают настроение водителей и пассажиров. Для улучшения эстетических качеств автомобильных дорог в Беларуси также необходимо развитие инфраструктуры. Создание отдельных

полос для велосипедистов и пешеходов, строительство пешеходных мостов и пешеходных зон вблизи дорог – все это способствует удобству и безопасности пешеходного движения и придает дорогам дополнительную эстетическую привлекательность.

Конечно, повышение уровня эстетических качеств автомобильных дорог требует значительных финансовых вложений и специализированных знаний отрасли. Однако преимущества в виде привлечения туристов, повышения уровня комфорта и создания благоприятной обстановки в городах и регионах являются вескими аргументами в пользу таких инвестиций.

В заключение, повышение уровня эстетических качеств автомобильных дорог является неотъемлемой частью развития современного общества. Чистота, порядок, озеленение и уникальный дизайн способствуют созданию гармоничной обстановки и привлекательности дорожного пространства. Общественное внимание и инвестиции в эту сферу могут значительно повысить комфорт и привлекательность автомобильных дорог, способствуя общему благополучию и развитию регионов. Систематическое использование разнообразных материалов, ландшафтного дизайна и лучших практик из разных стран мира поможет добиться желаемого результата. Важно помнить, что красивые и ухоженные дороги – это не только инженерное строение, но и произведение искусства, способное поднять жизнь на новый уровень.

Список литературы

1 **Трескинский, С. А.** Эстетика автомобильных дорог / С. А. Трескинский, Г. П. Кудрявцев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Транспорт, 1978. – 200 с.

2 **Анпилогова, Л. В.** Эстетическое восприятие автомобильных дорог как объекта транспортной инфраструктуры : [монография] / Л. В. Анпилогова, С. А. Дергунов; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2019. – 226 с.

УДК 711.168

СПОСОБЫ АДАПТАЦИИ И РЕВИТАЛИЗАЦИИ ЗАБРОШЕННЫХ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

К. В. КОЛЕСНИКОВА

Научный руководитель – А. А. Мальцева (ст. преп.)

Тюменский индустриальный университет,

Институт архитектуры и дизайна, Российская Федерация

За последние несколько лет на территории России появилось много заброшенных объектов строительства, построек, занимающих земли на окраине и в центре городских территорий. Находясь на данных пространствах,

подобные объекты оказывают негативное влияние на экономику, благосостояние района, эстетический облик городских ансамблей и эмоциональное самочувствие горожан. Вместе с тем удаление таких объектов с занимаемых территорий, возвращение к первоначальной или обретение новых функций могло бы, напротив, оказать позитивное влияние на различные сферы городского развития.

К заброшенным объектам можно отнести:

- «долгострой», постепенно переходящие в категорию незавершенного строительства;
- заброшенные объекты культурного наследия;
- недействующие промышленные заводские объекты.

Данные объекты свидетельствуют об утраченном интересе со стороны городских властей и застройщиков [1], отсутствии средств для полной реализации проектов. Будучи незавершенными, они продолжают существовать внутри городской системы, разрушают целостный образ города и его эстетический внешний вид, высокофункциональную структуру взаимодействующих между собой частей, формируют негативный образ района в сознании населения.

Заброшенные территории становятся местом для неорганизованного мусора, отходов, объектами интереса для различных социальных групп (детей, подростков, представителей субкультур, людей без определенного места жительства), что может быть опасно для их жизни и здоровья из-за возможной незавершённости конструкции.

Поскольку городская архитектура является методом воздействия на общество и человека, в частности, присутствие в её структуре подобных объектов является негативным качеством, препятствующим целостному развитию городского пространства.

Существующая проблема может быть эффективно решена с помощью обращения к такому способу реабилитации городских территорий как ревитализация. Ревитализация – это процесс «оживления» городского пространства путём обеспечения людей качественной и благоприятной средой обитания, предоставления возможностей творческого и профессионального роста, активной социализации и культурного развития [2, с. 3]. Основным принципом ревитализации является раскрытие новых возможностей старых форм, с учетом их современных функций. В процессе ревитализации используется комплексный подход с целью сохранения самобытности, аутентичности и исторических ресурсов городской среды [3, с. 2].

Существуют следующие методы ревитализации:

1 Добавление. Модернизация здания с помощью дополнительной территории, способной объединиться с существующим элементом в едином воспринимаемом комплексе (пример: Братислава, Коворкинг Base4Work).

2 Трансформация. Изменение внешнего вида, формы или структуры в целом, стирание границ между старым и новым, возникновение иной интерпретации существующего здания (пример: Барселона, Мастерская Рикардо Бофилл).

3 Преобразование. Приспособление территории к новым целям использования, рождающим уникальные перспективы использования позволяющие сохранить здание, элементы прошлого облика которого становятся эстетическим фоном для создания новых ассоциаций и образов (пример: Генуя, Общественный центр района Корнильяно) [3, с. 7].

Однако не во всех случаях ревитализация может быть использована для внедрения объектов незавершенного строительства в город. Этому могут препятствовать:

- недостаток финансов, незаинтересованность инвесторов и властей в проекте реабилитации заброшенной территории;
- отсутствие исторической и социальной значимости объекта в глазах общества;
- несоответствие конструкции, материалов и технических решений современным стандартам;
- разрушенность, слишком малая сохранность объемных решений, на основе которых могла произойти реабилитация объекта.

В данном случае для заброшенной территории уместен вариант демонтажа и освобождения земельного участка под новые строительные объекты, объемное решение которых может базироваться на проекте снесенного здания. Это позволит сохранить исторический облик района и память общества о не подлежащей восстановлению постройке (пример: Казань, мечеть «Суллейман»).

Таким образом, ревитализация предоставляет нефункционирующим зданиям возможность обосноваться в городском пространстве, взаимодействуя с другими его компонентами, развивать свою структуру путём комплексного присоединения дополнительных элементов, выполнять необходимые для общества задачи через изменение или дополнение своей изначальной концепции. Подобный способ реабилитации заброшенных территорий позволяет создавать аутентичную, неповторимую, производящую необычное эстетическое впечатление через смешение старых и современных решений архитектуру. В случае, где применить ревитализацию не удастся, возможно прибегнуть к сносу объекта незавершенного строительства для дальнейшей разработки новых проектов на его основе.

Список литературы

1 Гольшев, В. С. Влияние заброшенных зданий на городские практики / В. С. Гольшев, Н. А. Косов // Наука в мегаполисе. – 2021. – № 1 (27). – С. 8.

2 **Демидова, Е. В.** Реабилитация промышленных территорий как части городского пространства / Е. В. Демидов // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2013. – № 1. – С. 8–13.

3 **Заварзин, И. А.** Методы ревитализации исторической застройки / И. А. Заварзин, А. В. Наволоцкая // Баландинские чтения. – 2021. – № 16. – С. 31–38.

УДК 72.012.42

УСАДЬБА МУХАНОВЫХ: ЗАМОК ПОД БЕЛГОРОДОМ

А. В. КОЛЕСНИКОВА, Л. А. ПУСНЫЙ

*Научный руководитель – Т. С. Ярмош (канд. соц. наук, доцент)
Белгородский государственный технологический университет
им. В. Г. Шухова, Российская Федерация*

Усадьба Мухановых – это памятник архитектуры XX века, который является историческим и культурным наследием России. Архитектурный комплекс привлекает внимание своим уникальным стилем и выдающимся качеством его конструкции. В данном научном обзоре рассмотрена усадьба Мухановых как значимый памятник архитектуры, его архитектурные особенности, историческое значение и вклад в культурное наследие [1].

В начале 1900-х Николай Муханов (1864–1933) в своём имении в Весёлой Лопани построил дом площадью около 1900 м². Здание расположилось в нескольких метрах от винокуренного завода, основанного Николаем Евграфовичем – предводителем белгородского дворянства.

В 1902 году Николай Евграфович выстроил в усадьбе новый дом, похожий на замок, в котором переплелись модерн и неоготика. Многие детали дома утрачены, судить о его былом великолепии сегодня можно только по старой фотографии (рисунок 1).

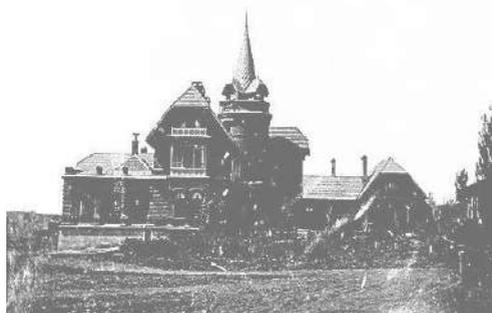


Рисунок 1 – Дом Мухановых в начале XX века. Фото из архива Марины Хеес, с. Весёлая Лопань, Россия

Николай Муханов сам разработал проект здания в духе модного тогда модерна, украсил его присущими этому стилю башней, окнами с необычными витражами, изразцами, резными деревянными фрагментами, узорчатой кладкой. Будучи человеком прогрессивным, он оснастил жилище всеми известными к тому времени новинками: телефоном, бассейном, центральным отоплением [1].

Уникальным историческим видом здание обязано своей особенной композиционной структуре, старинной кирпичной кладке, башне и наличию необычного балкона. В этом особняке соединяются нетрадиционная планировка, которая характерна стилю модерн, а также применение необычных архитектурных композиций, которые можно увидеть на неоготических зданиях [2].

Подробнее о композиционном построении усадьбы: главное здание усадьбы Мухановых является центральным элементом архитектурного комплекса и имеет значительное значение в композиционном построении усадьбы. Его композиция тщательно разработана с учетом пропорций, визуального воздействия и стилистических характеристик. Расположение и форма фасадов, детали оформления и использование архитектурных элементов способствуют созданию величественного и эстетически привлекательного образа здания усадьбы.

Главное здание усадьбы Мухановых имеет центральное положение, привлекая внимание и служа балансирующим элементом композиции. Оно является композиционным центром, вокруг которого организованы другие здания и элементы усадьбы.

Главный фасад обладает симметричной структурой и является основным акцентом визуального восприятия здания. Фасадная композиция включает в себя портики, веранды, колонны, пилястры, арки и другие элементы, которые обычно используются для создания эстетического эффекта и подчеркивают статус и значимость здания [2].

Оно богато детализировано и оформлено архитектурными элементами и орнаментами. Резные декоративные элементы, лепнина, структурные детали, фрагменты фресок и карнизы создают уникальный и выразительный образ здания. Детали и орнаменты отражают стилистические характеристики различных архитектурных направлений и вносят свою художественную ценность в композицию главного здания.

Планировка дома асимметрична и разделена на две функциональные зоны – жилую господскую и хозяйственную, где располагалась кухня и комнаты для прислуги [3].

Анализ и изучение композиционного построения главного здания усадьбы Мухановых позволяет получить глубокое понимание его культурной и исторической ценности и значимости в контексте архитектурного наследия России.

Стиль, в котором построена усадьба – это 80–90-е годы XIX века, так называемый эклектичный ретроспективизм. Эклектика является ярким при-

мером сочетания разнообразных стилей, ретроспективизм – обращение к историческим стилям прошлого, прежде всего к готике, так называемая неоготика. А материалы и композиционные формы, в которых выполнено здание – это модерн, для которого характерен принцип «изнутри-снаружи», чтобы здание распахивалось своими окнами и показывало то, что в нём внутри». Второй принцип модерна – это свободная планировка или даже асимметрия [4, 5].

В каждом стиле есть свой ведущий архитектор, который задаёт тон. Это здание выполнено в манере, которая характерна для школы французского архитектора Ле Дюка. В Европе его стараниями были уничтожены многие исторические замки – он их перестраивал, занимаясь псевдоукрашательством с помощью башенок, мелких выдвинутых углов и т. д.

Материал, из которого была построена усадьба, – это кирпич без оштукатуривания и покраски. В ходе реставрации открылся цвет и оттенок, которые изначально использовались при постройке усадьбы.

В здании сохранились небольшие старинные детали ушедшей эпохи, например, фрагмент деревянного резного балконного ограждения (рисунок 2).



Рисунок 2 – Остатки деревянного резного балкона, с. Весёлая Лопань, Россия

Изучая его, можно насладиться всей легкостью и мастерством столетий того времени. Радует, что спустя большое количество прошедших лет еще есть возможность прикоснуться к истории через такие вещи.

Архитектура усадьбы Муханова имеет не такое величие в России, однако усадьбы в таком стиле практически нигде не сохранились, если не считать окраин Москвы

и Санкт-Петербурга. Знаменательно, что Белгород обладает уникальным памятником. К сожалению, изначальный облик усадьбы практически утерян, а реконструкция его уже давно заброшена.

Усадьба Мухановых представляет собой значимый памятник архитектуры, важное историческое свидетельство и ценный элемент культурного наследия России. Его изучение и анализ композиционного строя и стиля позволяет углубиться в культурное и историческое значение и понять его роль в развитии архитектурного искусства в определенный исторический период [6].

Список литературы

- 1 Колесникова, Л. И. Белгородские городские усадьбы XVIII в. / Л. И. Колесникова, С. В. Семенцов // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. – 2018. – № 3. – С. 65–68.
- 2 Ефимов, А. В. Объемно-пространственная композиция в архитектуре / А. В. Ефимов. – М. : Стройиздат, 1981. – 189 с.
- 3 Кринский, В. Ф. Элементы архитектурно-пространственной композиции / В. Ф. Кринский, И. В. Ламцов, М. А. Туркус. – М. : Стройиздат, 1968. – 168 с.
- 4 Горожанкин, В. К. Слои формы в архитектурной экспозиции / В. К. Горожанкин, Н. В. Храбатина // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. – 2018. – № 2. – С. 40–43.
- 5 Мелодинский, Д. Л. Ритм в архитектурной композиции / Д. Л. Мелодинский. – М. : Либроком, 2013. – 240 с.
- 6 Кандинский, В. В. О духовном в искусстве / В. В. Кандинский. – Л. : Ленинградская галерея, 1990. – 67 с.

УДК 72.035(476.2)

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПАМЯТНИКА АРХИТЕКТУРЫ XIX ВЕКА ПО УЛИЦЕ СОВЕТСКАЯ, 42 в г. ГОМЕЛЕ

А. С. КОРЕВО

Научный руководитель – С. И. Ковырев (ст. преп.)

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Улица Советская – это одна из главных улиц города Гомеля, именно она хранит в себе большое количество памятников архитектуры, которые являются ценным наследием города.

Застройка улицы происходила поэтапно. До Великой Отечественной войны на ней сохранялось значительное количество зданий XIX – начала XX века, особенно в районе исторического центра. Дальше от центра, на месте старых домов, возводились новые жилые и социальные здания. В начале 1930-х годов президиум горсовета поручил инженеру Шабуневскому С. Д. разработать проект бани и прачечной для города в течение 10 дней, с выбором участка для строительства. Вскоре газета «Полесская правда» сообщила об утверждении проекта. Баня и прачечная, расположенные на углу улиц Советской и Почтовой (с 1957 года – ул. Победы), были построены с использованием новейших технологий, и одновременно могли обслуживать до 250 человек [1].

Шабуневский С. Д. спроектировал трёхэтажное строение в стиле конструктивизма.



Рисунок 1 – Внешний облик бани по проекту Шабуневского С. Д.

В ходе реализации объекта по проекту Шабуневского С. Д. баня претерпела некоторые изменения. Первое, отсутствуют выступающие вертикальные строения по всей высоте здания с высокими узкими оконными проёмами, однако длинные окна сохранили и внедрили в тех же местах, как и было предусмотрено проектом. Второе, на фасаде не имеется ни одного круглого оконного проёма, как предусмотрел в своём проекте Шабуневский С. Д. Третье, отсутствует декоративный элемент в виде дополнительного объёма над третьим этажом с круглыми проёмами. На рисунке 2 представлен внешний облик бани, который был реализован и включал не все детали, которые были предусмотрены проектом Шабуневского С. Д.



Рисунок 2 – Внешний облик бани в довоенное время (1930-е годы)

В период Великой Отечественной войны здание сильно пострадало и было восстановлено в 1950 году с применением элементов ар-деко. С тех пор оно выполняет функцию предприятий жилищно-коммунального хозяйства. В помещениях первого этажа находятся магазины и кафе, а на остальных этажах центр оздоровления [1].

В 1970–1980 годы была сделана дополнительная пристройка к зданию со стороны проспекта Победы, она была выполнена в соответствии

со стилем памятников архитектуры 1950–1960 годов – стилем ар-деко.

На сегодняшний день баня находится в плохом состоянии. В ходе натурального обследования были обнаружены следующие дефекты: трещины, идущие почти по всей высоте здания; опадание штукатурки с частичным разрушением кирпича с дворовой стороны объекта; там же отсутствие отделки; в некоторых частях здания установлены металлические стяжки для укрепления конструкций, обычно они устанавливаются при разломах более 10 мм.

Именно поэтому здание нуждается в выполнении реконструкции и реставрации.

На сегодняшний день стоит большой вопрос: «В каком же направлении двигаться при реставрации данного здания?», так как на данный момент экстерьер памятника выполнен в стиле классицизма с отдельными элементами романского стиля, что очень отличается от первоначального проекта Шабуневского С. Д.

С одной стороны, важно сохранить историческую память здания и сделать реставрацию в стиле конструктивизм, как и было изначально задумано. Однако, опираясь на всю застройку улицы Советская, так сделать не получится, целесообразно продолжить стиль классицизм с элементами романского стиля, что создаст целостность и эстетическую привлекательность застройки.

Чтобы сделать здание более привлекательным и посещаемым необходимо добавить дополнительные функции. Это возможно за счет строительства новых частей объекта на месте ветхих коммунально-складских строений на прилегающей территории. Тем самым будет сформирован современный общественный комплекс. Он будет включать функции оздоровления, досуга, питания, красоты. Эта пристройка должна соединяться с существующим памятником архитектуры стеклянным проходом по третьему этажу, как бы опоясывая здание. Так как пристраиваемый комплекс будет находится не на линии застройки улицы Советская, а в глубине застройки, то его не обязательно выполнять в стиле, повторяющем памятник архитектуры. Новый комплекс будет современным, но и в то же время сочетаться с памятником архитектуры с точки зрения единого колористического решения и соединения нового и существующего объема здания.

Список литературы

1 Улица Советская, 42 (gomelstreet.by) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://gomelstreet.by/ulicy-goroda-gomel/ulicy-gomelya-na-bukvu-s/sovetskaya-ulica/ulica-sovetskaya-42/?ysclid=lja6ythxo5614635855>. – Дата доступа : 04.12.2023.

УДК 656.078.1

УРБАНИЗАЦИЯ И РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

О. В. КОРНЕЕВ

*Научный руководитель – В. Я. Негрей (д-р техн. наук, профессор)
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Урбанизация есть результат стремления людей получать больше благ и финансовых возможностей. Ценой этого процесса является ограниченная мобильность в контексте затрат на передвижение. Транспорт связан с мобильностью, в частности, тем, как эта мобильность осуществляется в контексте широкого

спектра условий и ограничений. Целью транспортировки является преодоление пространства, которое определяется различными человеческими и физическими ограничениями: расстоянием, временем, административным делением, топографией, как результат, стоимостью перевозки [1].

Перемещение грузов является результатом производного спроса – происходящее в одном секторе оказывает влияние на другой (например, потребитель, купивший товар (продукт, услугу) в магазине, скорее всего вызовет замену (пополнение) этого товара, что вызовет спрос на такие виды деятельности, как производство, добыча ресурсов и транспорт).

Между периодами развития есть нечто общее, что двигает к сокращению транспортных ограничений (продолжительность передвижения), соответственно, дает тенденцию развития технологий в историческом периоде. В статье кратко охарактеризованы основные тенденции промышленности за последние 400 лет как предпосылки влияния на транспорт и, как результат, на степень урбанизации (производный спрос).

Начало развития общественного транспорта положено осенью 1661 года. Блез Паскаль предложил герцогу де Роанне организовать дешёвый и доступный способ передвижения в многоместных каретах по строго определённым маршрутам. Идею приняли, и 18 марта 1662 года в Париже открылся первый маршрут общественного транспорта, получившего название омнибус (в переводе с латыни – «для всех») [2].

В прединдустриальную эпоху, до промышленной революции в конце XVIII века, транспортные средства не были моторизованными. Технологии транспорта в основном использовали труд животных для сухопутных перевозок и ветра – для морских. Перевозка грузов была медленной, а скорость передвижения ограничивалась. Средняя скорость лошади на суше составляла 8–15 км/ч, а морские суда двигались с похожей скоростью.

Из-за ограниченной эффективности сухопутного транспорта торговля имела локальный характер. Города могли обеспечивать продовольственными товарами только в радиусе примерно 50 км. Города оставались небольшими, и ежедневное пространство взаимодействия было ограничено радиусом около 2,5 км.

Развитие каналов и железнодорожных систем стало ключевыми фазами. Появление парового двигателя в 1765 году привело к расширению морских и железнодорожных систем. Первые автономные паровые транспортные средства появились в конце XVIII века. Эти изменения существенно повысили эффективность транспорта.

Промышленная революция также столкнулась с проблемами сухопутного транспорта, что привело к созданию платных дорог. «Turnpike Trusts», администрирующие определенные участки дорог, существенно улучшили циркуляцию. К 1800 году среднее время поездки из Лондона в Эдинбург сократилось с 12 до 4 дней.

С 1760-х годов строили грузовые каналы (как Бриджуотер в Англии, 1761, и Эрийский в США, 1825). Каналы использовали шлюзы для преодоления высотных различий. К 1830 году в Британии было 2000 миль каналов, а к 1850 году – 4250 миль. Вторая половина XIX века принесла железнодо-

рожный транспорт, революционизируя внутренние перевозки. Паровая железная дорога впервые появилась в 1814 году. Первая коммерческая линия соединила Манчестер с Ливерпулем в 1830 году. К 1850 году в Англии было 6000 миль железных путей. Каналы уступили железнодорожному транспорту, который стал гибкой системой сети внутренних перевозок.

Использование электричества в 1880-х годах изменило городские транспортные сети, позволив запустить трамваи. В 1844 году Сэмюэл Морз построил первую экспериментальную телеграфную линию в Соединенных Штатах, начав новую эру передачи информации.

В 1844 году созданы стандартные временные зоны, которые оптимизировали планирование национальных перевозок благодаря прокладке трансатлантического телекоммуникационного кабеля. К 1895 году телеграфные линии соединили все континенты.

Использование нефти в коммерции стартовало в начале века, приводя к увеличению скорости и грузоподъемности морских судов и снижению их энергопотребления на 90 % по сравнению с углем. Суда на нефтепродуктах могли перевозить больше грузов, что снижало операционные расходы и увеличивало дальность плавания.

С появлением Суэцкого (1869) и Панамского (1914) каналов глобальное морское сообщение заметно улучшилось. Суэцкий канал открыл доступ к далеким регионам Азии и Австралии, а Панамский канал значительно сократил морские расстояния между восточным и западным побережьем Америки.

Железнодорожные сети стали доминирующим видом наземного транспорта, развиваясь как для пассажиров, так и для грузов. Также началась эра международных пассажирских перевозок, продолжавшаяся до 1950-х годов, когда авиатранспорт стал доминирующим.

В этот период началась электрификация городского транспорта, ввели трамвайные линии, особенно в Западной Европе и США. Это позволило создать первые формы городского рассредоточения и специализации экономических функций.

Эпоха Форда, отмеченная внедрением конвейерной линии и инновациями, такими как двигатель внутреннего сгорания (далее ДВС) и пневматическая шина, революционизировали транспорт. Распространение автомобилей увеличило спрос на нефть, сталь, резину, рабочих. Массовое распространение автомобилей, особенно с 1950-х годов, переформатировало стиль жизни и структуру городов. Это привело к субурбанизации и расширению городов до районов, в некоторых случаях превышающих 100 км в диаметре. В густонаселенных и продуктивных регионах городская система стала структурированной и взаимосвязанной транспортными сетями до такой степени, что ее можно было рассматривать как один обширный городской регион – мегаполис.

Современная эпоха в основном опирается на информационные системы, которые значительно изменили транзакционную среду благодаря новым методам коммуникации и более эффективному управлению системами производства и распределения. Это породило новые отрасли промышленности,

главным образом производство компьютеров и программного обеспечения, поскольку обработка информации объединилась с телекоммуникациями.

В таблице 1 [3, 4, 5] проиллюстрированы основные тенденции развития, производства, транспорта и степени урбанизации по условным периодам. Скорости железнодорожного транспорта, для примера, взяты приблизительно, так как резко отличаются в разных странах, ровно, как и площадь города. Изучение этих сюжетов – отдельное емкое исследование, отсюда было принято решение, взять в работу для отражения динамики единственный объект, город проведения конференции – Гомель.

Таблица 1 – Динамика развития транспортных систем и урбанизация

Период	Эпоха и достижения производства	Скорость (железная дорога)* и виды транспорта, км/ч	Ускоритель и технология перевозки	Динамика поселений** (тыс. чел. и урбанизация)
1785 60 лет	Предиנדустриальная	8–15	Flywagons***	5
	Энергия воды Текстиль Железо	Судоходство по каналам Дороги укатанные Гужевого транспорт	Гужевого транспорт графиком по маршруту	Малые городские центры
1845 55 лет	Промышленная революция	60	Навигация	13,7
	Пар Рельс Сталь	Железные дороги Метро, трамвай Морское судоходство	Система шлюзов Временные зоны	Быстрая урбанизация
1900 50 лет	Вторая волна	110	ДВС	104,5
	Электричество Химия Двигатели внутреннего сгорания	Дороги битумные Трамвай Велосипеды	Каналы, порты, шлюзы	Развитие пригородов
1950 40 лет	Постиндустриальная	175	Диспетчеризация	180
	Нефтепродукты Электроника Авиация	Телекоммуникации Самолеты	Телефония и связь Атомная энергия	Развитие городов-спутников
1990 30 лет	Цифровизация	200	Системная плата	517
	Цифровые сети Программное обеспечение	Скоростные поезда Сверхвместительные суда	Интернет ГИС	Мегаполисы
2020	Настоящее время	300	Блокчейн	539
	Нейронные сети и искусственный интеллект	Беспилотный транспорт Электробусы	Интернет вещей Маркетплейсы Доставка	Гиперурбанизация, сокращение нормы жилой площади

* Эксплуатационная скорость отличается от достигнутой, носит приблизительный характер.
 ** На примере города Гомеля, Республика Беларусь.
 *** Flywagons – система грузоперевозок с заменой лошадей и экипажей на определенных этапах

С появлением маркетплейсов и сервисов доставки начали меняться транспортные предпочтения, отсюда перераспределение транспортных потоков – доставка товара затрагивает пешеходную и дорожную сети, увеличивая нагрузку. Банки, ритейл, библиотеки активно переводят физическую продажу и предоставление услуги в приложение на телефоне. В 2023 году стало возможным купить автомобиль на маркетплейсе ОЗОН с доставкой.

В каждом описанном выше периоде существовали открытия (метод, система), с помощью которых временные затраты сокращались посредством дополнительной обработки потока, согласно ускорителю прогресса. Например, в преиндустриальную эпоху придумали Flywagons, что позволило осуществлять движение непрерывно, в эпоху промышленной революции рыли каналы и придумали шлюзы, в постиндустриальную с появлением связи – появилась диспетчеризация, в эпоху цифровизации для полета в космос придумали материнскую плату, в современную эпоху речь идет о фокусе на приложениях в телефоне, отсюда часть инфраструктуры (дополнительную обработку потока) по итогу заменит виртуальная среда.

Растущие потребности экономики в транспортном обеспечении и существенные изменения в требованиях населения к скорости перемещения в пространстве создают качественно новую ситуацию и требуют изменения современных подходов к проектированию больших транспортных систем. Принципиальные особенности стратегического развития транспортных систем связаны с возрастающей концентрацией производства и населения, формированием урбанизированных территорий; большими техническими и технологическими возможностями разных видов транспорта, экономической целесообразностью их взаимодействия и взаимозаменяемости, созданием мультимодальных транспортных систем.

Список литературы

1 **Ali, Amal K.** Cities of the World: World Regional Urban Development / Ali Amal K. ; Edited by Stanley D. Brunn, Maureen Hays-Mitchell, Donald J. Zeigler Lanham. – Maryland : Rowman & Littlefield Publishers, Inc., 2008. – 647 p.

2 **Terni, Jennifer.** The omnibus and the shaping of the urban quotidian: Paris, 1828–60 / Terni Jennifer. // Cultural and Social History. – № 11 (2). – 2014. – P. 217–242.

3 East Asia's changing urban landscape: Measuring a decade of spatial growth / Deuskar Chandan [at all] // World Bank Publications. – 2015. – 160 p.

4 **Rodrigue, Jean-Paul.** The geography of transport systems / Rodrigue Jean-Paul. – Routledge. – 2020. – 284 p.

5 **Малков, И. Г.** Архитектура Гомеля : [монография] / И. Г. Малков, И. И. Малков, А. В. Евстратенко. – Гомель : БелГУТ, 2021. – 176 с.

**ФОРМИРОВАНИЕ ВЫСОКОУРБАНИЗИРОВАННЫХ
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ
ТРАНСПОРТНО-ПЕРЕСАДОЧНЫХ УЗЛОВ
НА ПРИМЕРЕ г. ГОМЕЛЯ**

Э. Н. ЛОЗИКОВА

*Научный руководитель – С. И. Ковырев (ст. преп.)
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Транспортная инфраструктура является важнейшей частью в формировании транспортной системы города и государства в целом. Многофункциональный транспортно-пересадочный узел (МТПУ) формируется в таких пиковых местах города, где встречаются большие потоки людей и транспорта.

Гомель – город республиканского подчинения, центр Гомельской области. Как один из высокоразвитых городов республики, он располагает значительным потенциалом к формированию высокоурбанизированного многофункционального транспортно-пересадочного узла (ВМТПУ). Таким местом может стать железнодорожный вокзал и прилегающая к нему территория. Кроме того, здесь располагаются пригородный вокзал, автовокзал, конечные пункты движения общественного транспорта. Помимо объектов транспортного обслуживания, имеются такие общественные места, как торговый центр «Бульвар», гостиница «Гомель», Дворец культуры железнодорожников.

В докторской диссертации Д. Н. Власова «Научно-методологические основы развития агломерационных систем транспортно-пересадочных узлов (на примере Московской агломерации)» приводится классификация МТПУ по следующим критериям: мощность, состав, функционал, структура.

Гомельский транспортно-пересадочный узел в настоящее время является минимальным по мощности, простейшим по составу, по функции распределительным и пересадочным с дополнительной торгово-обслуживающей и гостиничной функцией, а также надземным по структуре.

ТПУ города Гомеля относится к двум типам пространств: техногенному и экологическому.

Как техногенное пространство он включает в себя: парковки, остановочные платформы общественного городского транспорта, железнодорожные перроны, багажные отделения, распределительные вестибюли, технические помещения, пункты охраны, диспетчерские, технические коммуникации и административную зону.

МТПУ в г. Гомеле как экологическое пространство включает в себя: общественную площадь, вестибюли, залы и зоны ожидания, зоны кратковременного и длительного отдыха, кафе, рестораны, торговые пространства, сервисное обслуживание, культурно-развлекательные и познавательные пространства, переходные коммуникации (пешеходный мост).

Примером одного из транспортно-пересадочных узлов является крупнейший ТПУ Сеула (и всей Южной Кореи) – Seoul Station (фактически центральная станция Сеула (рисунок 1). В его состав входят станции двух линий метрополитена (1-я и 4-я), пригородно-городская железная дорога, корейский аналог «Аэроэкспресса», значительное количество маршрутов НТТ. На территории ТПУ расположены историческое здание сеульского вокзала (1925 г. постройки), а также большой многофункциональный комплекс (общей площадью порядка 95 тыс. м²), включающий в себя:

- инфраструктурные элементы (коммуникационные зоны, залы ожидания, вестибюли и т. п.) – около 16 000 м²;
- торговые помещения (арендная площадь) – около 61 000 м²;
- муниципальный паркинг – около 18 000 м².

Гомель является ключевым пунктом в системе общереспубликанских и международных транспортных коммуникаций и, соответственно, имеет значительный потенциал для его дальнейшего развития.

Дальнейшим развитием ТПУ может быть перенос автовокзала в единый комплекс с железнодорожным с его размещением по ул. Украинской. На базе нового здания автовокзала целесообразно сформировать транспортно-



Рисунок 1 – ТПУ Seoul Station,
Южная Корея

пересадочную площадь с наполнением объектами торговли, питания, досуга. Это потребует строительство новых надземных и подземных переходов к платформам прибытия поездов. Каждая ветка направления к транспорту будет иметь собственные кассовые инфокиоски, а также терминалы для пополнения и оплаты проезда. Все подъёмы и спуски должны быть обеспечены эскалаторами, траволаторами и подъемниками, а также грузовыми лифтами.

Значение многофункциональных транспортно-пересадочных узлов действительно очень велико для городов. Эффективное функционирование МТПУ зависит от характера транспортной сети города, функциональной составляющей, удобных коммуникаций и др. Процесс совершенствования транспортного каркаса гомельского МТПУ требует времени и больших ресурсов. Исследования в этой сфере могут оказаться полезными для обоснования проектных решений транспортно-пересадочного узла. В перспективе необходимо дальнейшее изучение данной тематики с учетом аспектов, не затронутых в проведенном исследовании, например, применение конкретных конструктивных схем или материалов для строительства, более детальный анализ объемно-планировочных характеристик ТПУ и др.

Список литературы

1 **Лошаков, П. И.** Значимость транспортно-пересадочных узлов в системе городской инфраструктуры / П. И. Лошаков, М. В. Негода // *Инновации и инвестиции*. – № 7. – 2022 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/znachimost-transportno-peresadochnyh-uzlov-v-sisteme-gorodskoy-infrastruktury>. – Дата доступа : 25.11.2023.

2 **Колесников, С. А.** Архитектурная типология высокоурбанизированных многофункциональных узлов городской структуры крупнейшего города : автореф. дис. ... канд. архитектуры : 18.00.02 / С. А. Колесников ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2006. – 26 с.

3 Рекомендации по проектированию общественно-транспортных центров (узлов) в крупных городах. – М., 2008.

УДК 725.5

АКТУАЛЬНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПАРКОВ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

А. С. МАКСИМЧИК

Научный руководитель – Н. Е. Велюгина (ст. преп.)

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Научные центры и технопарки – это комплекс организаций, научных лабораторий, инновационных предприятий и инфраструктуры, основанных на развитии высоких технологий. Целью организации технопарка является содействие инновационному развитию региона, страны или мировой научной и технологической общности. Технопарки являются ключевым звеном инновационной инфраструктуры, способствующим развитию науки, технологий и экономики.

История формирования технопарков отражает постепенное взаимодействие науки, производства и коммерции. Во всём мире развитие шло в одном направлении до 1920-х годов, после начали происходить различные изменения в организации научно-промышленных комплексов, вызванные в основном отличающимися подходами к политике и экономике.

В процессе развития, предшествующего появлению технопарков, выделяют три ключевых этапа, которые предшествуют появлению технопарков – как правило, они связаны с революциями в производстве и науке:

– *первый этап* (XIX – начало XX века) начался под воздействием первой промышленной революции и характеризовался началом интеграции науки и производства. Этот этап ознаменовался появлением исследовательских лабораторий в промышленных районах и производственных помещений в научных учреждениях;

– *второй этап* (1940–1960-е года) начался под влиянием научно-технической революции и характеризовался равной интеграцией науки и производства. На этом этапе появились научно-производственные комплексы и наукограды;

– *третий этап* (со второй половины XX века и до настоящего времени) был инициирован второй волной научно-технической революции и переходом к информационному обществу. На этом этапе возникали многофункциональные общественно-производственные структуры, объединяющие научные, производственные и коммерческие объединения с образовательными и выставочными элементами, а также обширными коммунальными и социальными услугами [1, 4].

Анализ градостроительной организации современных технопарков показывает, что выбор местоположения зависит от высокого технологического потенциала регионов и стремления к их модернизации и повышению уровня технологий. Технопарки часто базируются на структурах с максимальным научно-производственным потенциалом, используя их инфраструктуру и дополняя отсутствующие элементы инновационного процесса. Необходимым условием является близость к крупным транспортным магистралям, а также учет экологических аспектов. Мировой опыт показывает тенденцию к объединению технопарков в единую сеть как на национальном, так и на международном уровне.

По территориальному размещению технопарки могут охватывать широкий диапазон отдельных зданий до систем технопарков на различных уровнях, включая городские, полугородские и внегородские комплексы, а также районы, города, регионы.

Городские технопарки располагаются в пределах городов, обычно вблизи крупных университетов и исследовательских центров. Это позволяет им легко привлекать квалифицированные кадры и использовать существующую инфраструктуру. Примерами могут служить Кремниевая долина в Калифорнии (США) или Кембридж в Великобритании.

Технопарки на периферии города располагаются в окраинах крупных городов, что позволяет снизить арендную стоимость земли и уменьшить нагрузку на городскую инфраструктуру. Примерами служат Бостон в США или Мюнхен в Германии.

Технопарки при университетах и исследовательских центрах позволяют использовать научный и образовательный потенциал этих учреждений. Примеры: Стэнфордский университет в США или Кембриджский университет в Великобритании.

Технопарки вне городских агломераций: располагаются на значительном удалении от крупных городов и населенных пунктов, что обеспечивает более низкую арендную стоимость земли, отсутствие проблем с транспортной инфраструктурой и доступ к природным ресурсам.

Анализ функционально-планировочной структуры технопарков показывает их многофункциональность, интегрирующую научные, производственные, коммерческие и общественные функции, которые при этом обеспечивают универсальное использование пространства и удовлетворяют потребности в высокотехнологичных исследованиях. Характеристики оформления современных технопарков зависят от их уникальных особенностей, таких как небольшие и средние размеры предприятий, многофункциональность, универсальность и способность к адаптации под разные технологические процессы, а также внимание к экологии и безопасности.

По уровню развития функциональной структуры все существующие виды технопарков можно классифицировать по трем основным типам: это технопарки, которые представляют собой самостоятельные здания (инновационные центры), комплексы зданий (технопарки) и городские структуры (технополисы), состоящие из технопарков и инновационных центров. Для всех типов технопарков характерно наличие следующих функциональных зон [2]:

1) зона «ядра», которая используется для научно-исследовательской, опытно-конструкторской и производственной деятельности. Размещение может быть обособленным, сопряженным или интегрированным;

2) зона сложного сервиса, предназначенная для деловой и коммерческой деятельности, а также управления;

3) сопутствующие зоны, включающие в себя зону простого сервиса (для инженерного обслуживания) и зону социального обслуживания.

Для обеспечения гибкости зданий используются различные композиционные и конструктивные методы, такие как уменьшение количества несущих опор, использование подвешенных покрытий и оболочек, простота конструктивных элементов и соединений, внешнее размещение обслуживающих помещений и инженерных коммуникаций, а также мобильная архитектура внешних оболочек и всего сооружения.

Особенностью технопарков является наличие резервных территорий, предназначенных для будущего расширения комплекса, а также строгое соблюдение экологических требований. Это подразумевает рациональное использование энергии и ресурсов, применение экологически безопасных технологий, конструктивных решений и материалов, надежность инженерных систем, и создание комфортного микроклимата при помощи инновационных инженерных решений [3, 5].

Технопарки являются уникальными объектами, стимулирующими развитие новых технологий. Они способствуют развитию науки в стране и привлечению инвестиций.

Однако для достижения максимального эффекта от создания технопарков необходимо учесть большое количество факторов: научно-технический потенциал региона, наличие инфраструктуры, близость к крупным транспортным магистралям и экологическую обстановку.

Список литературы

1 **Румянцев, А. А.** Архитектурная организация инновационного процесса в технопарковых структурах : автореф. дис. ... канд. архитектуры : 18.00.01 / А. А. Румянцев ; Урал. гос. арх.-худ. академия. – Екб., 2007. – 23 с.

2 **Лилуева, О. В.** Архитектурное формирование технопарков на базе наукоградов : автореф. дис. ... канд. архитектуры : 05.23.21 / О. В. Лилуева ; Нижегород. гос. арх.-строит. университет . – Нижний Новгород, 2011. – 27 с.

3 Инфопадия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://infopedia.su/>. – Дата доступа : 1.12.2023.

4 **Потаев, Г. А.** Тенденции развития градостроительства / Г. А. Потаев. – Минск : БНТУ, 2014. – 222 с.

5 **Вершинин, В. И.** Научно-технологический парк : метод. указания / В. И. Вершинин. – Одесса : Изд. ОГАСА, 2018. – 25 с.

УДК 711.58(476.2)

ПРОБЛЕМЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЖИЛЫХ ТЕРРИТОРИЙ СОВЕТСКОГО РАЙОНА ГОРОДА ГОМЕЛЯ

А. С. МАКСИМЧИК, А. Д. ШАПОВАЛОВА

Научный руководитель – А. В. Щеглова (ст. преп.)

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Советский район города Гомеля – один из самых крупных и популярных районов. В нём находятся множество достопримечательностей, привлекающих туристов и горожан. Между тем в районе назрел ряд проблемных вопросов.

Район активно развивался и строился в период социалистической индустриализации, что послужило основой для расположения на его территории большого количества промышленных предприятий и создания панельной и малоэтажной застройки.

К основным проблемам, образовавшимся к 2023 году, можно отнести следующие:

- усадебная малоэтажная застройка микрорайона Залинейный;
- расположение на территории района 34 промышленных предприятий;
- устаревший внешний вид панельных домов, построенных во второй половине XX столетия, и отсутствие современных материалов при реконструкции;
- отсутствие на большей территории района велоинфраструктуры.

Одной из главных проблем Советского района и города Гомеля в целом является массовая малоэтажная застройка микрорайона Залинейный.

В годы, когда формировалась застройка западной части города Гомеля, не было предусмотрено, что размеры города увеличатся и микрорайон Залинейный в будущем станет частью его центра.

В 60-е годы XX века часть деревянной застройки в пределах города была выделена для строительства многоэтажных зданий. Предполагалось сносить эти дома и переселять жильцов. Однако годы проходили, а проблема так и оставалась нерешенной.

В 2000-х годах власти города столкнулись с трудностью: при въезде в исторический центр города люди сталкиваются с большим количеством старых, полуразрушенных зданий. Многие из этих домов настолько обветшали, что проживание в них практически невозможно. Решение этой проблемы требует перестройки целого микрорайона. Однако это осложняется финансовыми проблемами и бюрократией, а также нежеланием жителей этих мест переезжать и отдавать свои дома на снос, в которых прожили несколько поколений их семьи.

После индустриального скачка в XX веке на территории Советского района появилось 34 промышленных предприятия разного класса опасности [1].

Промышленные зоны вблизи жилой застройки вызывают следующие риски:

- загрязнение воздуха;
- шумовое загрязнение;
- конкуренция за ресурсы: промышленные предприятия потребляют большое количество воды, энергии и других ресурсов, что может создавать конкуренцию за эти ресурсы с другими отраслями экономики и населением;
- экологические риски: промышленные аварии и катастрофы могут привести к серьезным экологическим последствиям, таким как взрывы и пожары.

Эти пункты создают угрозу жизни населения и снижают качество их жизни.

Предприятия со временем закрываются и на их территории приходят новые. Некоторые из мест остаются без хозяев и превращаются в «заброшки», которые привлекают подростков и лиц, ведущих асоциальный образ жизни, тем самым неся опасность.

Панельное домостроение в XX веке являлось прогрессивной технологией. Однако со временем здания устарели физически и морально.

По опросам жителей Беларуси, «панельки» требуют переосмысления. Одним из главных их плюсов остаются зелёные дворы этих домов.

Новые микрорайоны, такие как ул. Барыкина или Шведская горка, строятся по новым стандартам и предусматривают организацию непрерывной велосипедной сети. Однако большинство улиц Советского района неудобны для движения по ним велосипедистов. Ширина пешеходных дорожек и/или неровности дорожного покрытия осложняют движение любителям экологичного вида транспорта.

Для решения вопроса малоэтажной застройки нужно определить степень ветхости и безопасности рассматриваемых зданий.

Также нужно разработать стратегию, которая будет включать замену ветхих зданий на новые. Привлечь инвесторов и разработать план зонирования. Однако ранее отмечалось, что все усложняется наличием проживающих там людей, которые не хотят переезжать.

Одним из способов заинтересовать население этого микрорайона является разработка современного проекта новой застройки.

Например, в детальном плане этого микрорайона уже давно планируют сносить частные дома первой линии на Полесской улице на участке от улицы Хмельницкого до путепровода. Сама улица станет шестиполосной, а по краям вырастут многоэтажные дома. Архитекторы предлагают устроить на выезде из мкр. Сельмаш двухуровневую развязку, достроить вторую ветку Полесского путепровода [2].

Чтобы обезопасить город от выбросов заводов, можно предпринять следующие меры:

- установку очистных сооружений на заводах для фильтрации выбросов и уменьшения их концентрации;
- внедрение технологий, которые используют меньше вредных веществ при производстве;
- проведение регулярных проверок и инспекций заводов на соответствие экологическим стандартам.

Однако этот список мер лишь частично сократит неблагоприятное воздействие от выбросов этих предприятий.

Для получения максимального результата можно вынести большую часть предприятий за черту города и создать зеленый «барьер» между городом и промышленной зоной. А для предприятий, перенести которые не представляется возможным, провести экологическую модернизацию.

На опустевших местах организовать:

- новые места отдыха и развлечений. При их помощи развить культурно-развлекательную сеть города и добавить новые функции и технологии в структуру города;
- создать зеленые зоны: использование заброшенных промышленных территорий для создания парков, скверов и других зеленых пространств;
- развивать инновации: создание научно-исследовательских центров, технологических парков и инкубаторов на базе бывших промышленных объектов;
- улучшить транспортную инфраструктуру: строительство новых дорог, развязок и мостов для улучшения доступа к реконструированным промышленным зонам.

Глобальная практика демонстрирует, что более действенной является модернизация панельных домов в масштабах района. Модификация позволяет вдохнуть вторую жизнь в устаревшие дома.

На 30 % меньше денег требует реконструкция домов, чем строительство того же объема нового жилья.

Не прибегая к сносу, построить новые дома и общественные здания малой и средней этажности в свободных от застройки зонах. Модернизировать имеющиеся постройки. Городские территории станут разнообразнее, появится возможность улучшить жилищные условия в существующем доме или обменять квартиру на новую в знакомом районе.

Переустроить первые этажи домов для размещения в них новых предприятий и сервисов.

Несмотря на то, что типовые дома кажутся однообразными, их можно рассматривать как конструктор, который можно разобрать, дополнить новыми деталями и собрать заново, создавая множество новых, более функциональных, эффективных и эстетичных комбинаций.

Создание входа на одном уровне с тротуаром будет комфортно для всех жильцов: матерей, пенсионеров, инвалидов. При входе появятся места, где можно будет оставить велосипеды и детские коляски.

Обустройство новых или обновление старых балконов обеспечит единое и гармоничное решение фасадов здания, а также позволит обустроить новые пространства для отдыха на свежем воздухе.

Перепланировка помещений на первых этажах домов простимулирует развитие уличного ритейла. На первых этажах появятся полезные сервисы, для которых в старых типовых домах не хватало пространства.

На плоских крышах могут быть организованы места для игр и отдыха. Реконструкция верхних этажей также позволит создать квартиры повышенной комфортности с индивидуальными террасами [3].

Помимо изменения форм, можно использовать и более бюджетные способы, такие как:

- добавление художественных композиций на торцы здания;

- покраска и/или отделка серых фасадов современными лакокрасочными материалами и навесными фасадными системами.

При проектировании нужно учитывать всё, чтобы велотрафик не конфликтовал с пешеходами.

Велодорожку от тротуара нужно отделять физически, тактильно и визуально. Пешеходы любят тротуарную плитку, велосипедисты – асфальт.

Наличие разметки является самым простым и бюджетным способом выделения велосипедных путей.

Ещё дешевле создать велополосы вдоль дорог. Полоса должна быть отделена от проезжей части буферной зоной или конструктивной защитой [4].

Создание связанной инфраструктуры – это возможность проехать из одной точки города в иную, не прыгая по бордюрам, лестницам и т. д. Система обязана быть единой.

Советский район Гомеля столкнулся с рядом проблем, возникших в результате его активного развития в период социалистической индустриализа-

ции. Для решения этих проблем необходимо проводить реконструкцию и обновление жилого фонда, создавать новые рабочие места, развивать инфраструктуру и транспорт, а также улучшать условия жизни населения.

Список литературы

1 Белка Гомель [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.belcagomel.by>. – Дата доступа : 15.11.2023.

2 Dzen [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.dzen.ru>. – Дата доступа : 15.11.2023.

3 **Малинин, Е. С.** Разумная реновация : [монография] / Е. С. Малинин. – М., 2021. – 18 с.

4 VC [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.vc.ru>. – Дата доступа : 16.11.2023.

УДК 691.32

ПРИМЕНЕНИЕ ВТОРИЧНЫХ ТЕХНОГЕННЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ВЫСОКОПРОЧНЫХ БЕТОНОВ

П. А. МАТВЕЕВА

Научный руководитель – К. А. Сирош (ассистент)

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Высокопрочный бетон (ВПБ) – это разновидность бетона, обладающая высокой прочностью на сжатие. Этот материал широко используется в строительстве благодаря своим уникальным свойствам и широкому спектру применения.

К основным свойствам высокопрочного бетона можно отнести:

1) высокую прочность на сжатие – ВПБ обладает высокой прочностью на сжатие, что позволяет использовать его в конструкциях, требующих высокой несущей способности (прочность высокопрочного бетона может достигать 120 МПа и выше, что значительно превышает прочность обычного бетона);

2) улучшенную плотность – благодаря высокой прочности ВПБ обладает улучшенными показателями плотности, это означает, что в структуре бетона меньше пустот и пор, что обеспечивает более высокую прочность и долговечность [1];

3) высокую стойкость к коррозии и химическим воздействиям – ВПБ имеет высокую стойкость к различным агрессивным воздействиям, таким как коррозия, химические воздействия и т. д., благодаря этому он может использоваться в конструкциях с повышенной химической нагрузкой [1];

4) хорошую морозостойкость и водонепроницаемость.

Вторичные техногенные ресурсы: понятие, виды и значение.

В современном мире огромное количество ресурсов используется для удовлетворения потребностей человека, и вместе с этим образуется большое количество отходов и выбросов. В настоящее время все больше внимания уделяется вопросам экологии и устойчивого развития. Одной из ключевых задач является снижение негативного воздействия на окружающую среду, в том числе за счет более рационального использования природных ресурсов. И одним из направлений данной тенденции является использование вторичных техногенных ресурсов в различных отраслях, в том числе в строительстве. Использование таких отходов позволяет снизить нагрузку на окружающую среду и сэкономить природные ресурсы.

Вторичные техногенные ресурсы (ВТР) – это отходы и побочные продукты производственных процессов различных отраслей, которые могут быть использованы для получения полезных продуктов, энергии, а также для изготовления строительных материалов или служить добавками к ним. Представляют собой ценный источник сырья и материалов, который ранее не использовался, и может существенно снизить зависимость от природных ресурсов. К таким ресурсам относятся: золы и шлаки тепловых электростанций, металлургические шлаки, горелые породы, а также строительные и промышленные отходы.

Существует множество видов вторичных техногенных ресурсов, которые можно глобально разделить на две основные категории [2]:

1) отходы производства и потребления – остатки сырья, материалов и продуктов, образующиеся в процессе производства или потребления (промышленные отходы, сельскохозяйственные отходы и т. д.);

2) побочные продукты, получаемые в процессе производства, которые не являются основными продуктами, но имеют определенную ценность.

Одним из наиболее распространенных видов вторичных техногенных ресурсов являются отходы металлургической промышленности, которые могут использоваться при производстве бетона, железобетона и других строительных материалов. Кроме того, они могут служить в качестве заполнителей для асфальтовых смесей и дорожных покрытий [2].

Еще одним видом вторичных техногенных ресурсов являются золы и шлаки от тепловых электростанций. Они могут применяться в качестве заполнителей для бетонов и растворов, в качестве сырья для производства цемента и других строительных материалов [3].

Стоит отметить использование горелых пород и металлургических шлаков в производстве бетона. Они обладают высокой прочностью и устойчивостью к воздействию агрессивных сред, что делает их идеальным материалом для строительства промышленных объектов и инфраструктурных объектов.

Строительные и промышленные отходы также могут быть использованы в качестве вторичного сырья для производства строительных материалов.

Высокопрочные бетоны с использованием вторичных техногенных ресурсов: перспективы развития и возможности применения.

Актуальность вопроса экологической безопасности и ресурсосбережения в современном мире делает перспективным направление использования вторичных техногенных материалов в производстве высокопрочных бетонов.

Применение вторичных техногенных ресурсов в производстве высокопрочных бетонов имеет ряд преимуществ [3]:

- 1) экономия природных ресурсов: использование техногенных отходов позволяет снизить потребность в природном сырье, что ведет к уменьшению нагрузки на окружающую среду;
- 2) снижение стоимости бетона: стоимость техногенных материалов значительно ниже, чем стоимость природных материалов, что позволяет снизить стоимость бетона без ущерба для его качества.

Высокопрочные бетоны на основе вторичных техногенных ресурсов имеют ряд преимуществ, таких как экологичность, экономичность и высокое качество. Однако их использование не всегда возможно или целесообразно в определенных условиях [4].

Так, бетоны на основе техногенных отходов могут иметь более высокую радиоактивность, чем обычные бетоны. Поэтому их не рекомендуется использовать для строительства жилых зданий и других объектов, где люди проводят много времени.

Кроме того, некоторые виды техногенных отходов могут содержать вредные вещества, такие как тяжелые металлы, которые могут негативно влиять на здоровье людей. Поэтому перед использованием таких материалов необходимо проводить тщательные исследования и испытания.

В настоящее время существует множество вариантов использования вторичных техногенных ресурсов в производстве бетона, и соотношение этих ресурсов может варьироваться в зависимости от конкретных условий и требований проекта. Однако важно учитывать, что использование слишком большого количества техногенных материалов может привести к снижению качества бетона и увеличению его стоимости. Поэтому при выборе соотношения вторичных техногенных ресурсов необходимо провести тщательный анализ и расчеты [4].

Вторичные техногенные ресурсы могут существенно влиять на прочность бетона. Например, золы и шлаки могут улучшить его прочность и долговечность, а также снизить его стоимость. Однако необходимо учитывать, что некоторые виды техногенных материалов могут содержать вредные примеси, которые могут ухудшить качество бетона [4]. Поэтому перед использованием техногенных материалов необходимо проводить их тщательный анализ и лабораторные исследования.

Список литературы

1 Применение высокопрочного бетона [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://gruntovozov.ru/chasto-zadavayemiye-voprosy/primenenie-betona/vidy-betona-i-ih-primenenie/primenenie-vysokoprochnogo-betona/>. – Дата доступа : 12.12.2023.

2 Техногенные ресурсы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://studfile.net/preview/9489641/page:3/>. – Дата доступа : 12.12.2023.

3 **Картушина, Ю. Н.** Сравнительный анализ свойств материалов, полученных при переработке отходов производства особо тяжелого бетона / С. В. Паринов, Г. А. Севрюкова // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. – 2019. – № 8. – С. 14–21.

4 **Муртазаев, С.-А. Ю.** Высокопрочные бетоны на основе использования вторичных техногенных ресурсов / С.-А. Ю. Муртазаев, А. О. Омаров, М. Ш. Саламанова // Вестник Дагестанского гос. техн. ун-та. Технические науки. – 2018. – Т. 45, № 1. – С. 204–213.

УДК 69:658.7

ИЗУЧЕНИЕ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ СХЕМЫ СНАБЖЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Е. В. МЕДВЕДЕВА

*Научный руководитель – З. Н. Захаренко (канд. техн. наук, доцент)
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Централизованная схема строительного производства в Республике Беларусь представляет собой организацию строительных работ, где управление и контроль осуществляются центральными органами или властями. В такой схеме все решения, связанные с планированием, распределением ресурсов и контролем за процессом строительства, принимаются центральными ведомствами или государственными учреждениями.

Такая система может быть эффективной в определенных случаях, например, при строительстве крупных объектов общегосударственного значения, где необходимо обеспечить строгий контроль над всем процессом. Однако в некоторых случаях централизованная схема может столкнуться с ограничениями в гибкости и скорости принятия решений, что может замедлить ход строительства.

При централизованной схеме строительного производства в Республике Беларусь снабжение строительных площадок и производственных помещений обычно осуществляется через централизованные механизмы и организации. Поставка в такой схеме осуществляется по основным принципам.

Первый связан с государственными гарантиями и государственными учреждениями. В этом случае закупка считается государственной и осу-

ществляется в соответствии с Законом № 419-3 [1]. Под государственными закупками понимается приобретение товаров, работ или услуг за счет бюджетных средств и/или государственных внебюджетных средств. Получатель таких средств является заказчиком государственных закупок и обязан приобрести товары, работы или услуги за счет таких средств в соответствии с требованиями Закона.

Годовой план государственных закупок является одним из оснований проведения данных процедур. Этот план должен учитывать перечень товаров, работ или услуг, приобретение которых происходит в современном финансовом году. Важное замечание, что товары, работы или услуги, необходимые для строительства объектов, включаются в план исходя из необходимости в них для каждого объекта строительства в отдельности. Если одни и те же товары, работы, услуги приобретаются заказчиком для строительства нескольких объектов, они отражаются в ежегодных планах государственных закупок многократно по каждому объекту строительства с соответствующими затратами и расходами.

Проведение таких закупок определяется исходя из сметной стоимости [2] годового производителя однородных товаров, работ, услуг, определенной в порядке годового плана государственных закупок. Однако важно учитывать сметную стоимость годового производителя товаров, работ или услуг по соответствующему объекту строительства, а не по всем объектам, при выборе вида государственных закупок для отдельного приобретения товаров, работ или услуг, необходимых для приобретения данного объекта.

Второй связан с центральными поставщиками строительных материалов, которые заключают контракты с государственными органами и предоставляют необходимые материалы по установленным стандартам и ценам.

В этом случае важно правильно смоделировать стратегию взаимоотношений между поставщиком и потребителем в процессе сбыта готовой продукции. Для этого поставщик ставит перед собой задачу определения таких объемов досрочно поставляемой готовой продукции потребителям, которые обеспечивают минимизацию суммарных потерь. Затем он собирает информацию от потребителей о срочности поставок и решает задачу оптимального планирования поставок, применяя законы жесткой централизации или согласованного управления.

Закон жесткой централизации подразумевает решение задачи при заранее известной величине надбавки к цене за срочность поставки, а закон согласованного управления – решение задачи с определяемой величиной надбавки из условия обеспечения согласования интересов поставщика с интересами потребителей, также при использовании данного закона определяются значения целевых функций потребителей и поставщика.

Примерами центральных поставщиков в Республике Беларусь являются следующие компании: ОАО «Минскжелезобетон», КУП «Завод эффектив-

ных промышленных конструкций», ОАО «Комплект», ОАО «Белгран», ОАО «Минскдрев», Строительное коммунальное унитарное предприятие «Минскметрострой», холдинг «Белресурсы» и т. д. [3].

Третий связан с планированием и координацией. Это означает, что центральные органы, ответственные за планирование снабжения и координацию поставок на различные объекты строительства, могут определять приоритеты, распределять ресурсы и контролировать выполнение планов.

Здесь важно правильно распределить ресурсы между исполнителями с помощью приоритетных механизмов. Однако при решении данной задачи могут возникнуть такие проблемы, как неосведомленность управляющих органов об истинных потребностях исполнителей в ресурсе; ограниченное количество распределяемых ресурсов.

Для избежания данных проблем используются приоритетные механизмы распределения ресурсов, в которых при формировании планов в существенной степени используются некоторые показатели приоритета активных элементов: бригад, цехов и т. д. Как правило, показатели приоритета характеризуют ожидаемую эффективность деятельности элементов, и поэтому планы устанавливаются пропорционально эффективности.

Существует два типа приоритетных механизмов.

1) Прямых приоритетов. В этом случае цель каждого потребителя – получение возможно большего количества ресурса. Здесь доминантной стратегией любого потребителя является представление максимально допустимой заявки на ресурс.

Такие механизмы работают по принципу «больше просишь – больше получишь» и критикуются как в теории, так и в практике. На это есть несколько причин: во-первых, каждый потребитель получает меньше, чем просит; во-вторых, при условии дефицита данный механизм «толкает» потребителей к повышению заявок.

2) Обратных приоритетов, или механизмы распределения ресурсов пропорционально эффективности. В этом случае ситуация является, во-первых, устойчивой по Нэшу, то есть каждый член коллектива выбирает и удерживает полученную величину, так как каждая попытка получить больше этой величины оборачивается потерями, превосходящими возможный выигрыш. Во-вторых, данная стратегия является для исполнителей гарантирующей, то есть максимизирует их эффективность при наихудших стратегиях остальных.

Кроме всего этого, данный механизм имеет следующие преимущества:

1) система заявок не нужна, а Центр может распределять ресурс согласованно равновесному варианту, опираясь только на значения приоритетов;

2) все потребители заказывают не более оптимального количества, то есть отсутствует завышение заявок;

3) каждый получает столько ресурса, сколько просит. Следовательно, суммарный спрос равен имеющемуся количеству ресурса.

Конечно, у механизма обратных приоритетов есть и свои недостатки:

- теряется информация о реальной потребности;
- не ясно, насколько полученное распределение ресурса близко к оптимальному, например, по критерию суммарного эффекта.

Тем не менее простота и надежность принципа сделали его весьма популярным в системах распределения ресурсов самого различного вида. Конечно, эта эффективность во многом определяется обоснованностью определения приоритетов потребителей.

Особый класс приоритетных механизмов образуют конкурсные механизмы, в которых в зависимости от ожидаемой эффективности определяются победители, получающие право на выполнение того или иного проекта.

Ресурс, имеющийся в распоряжении управляющего органа, распределяется следующим образом: первый исполнитель (исполнитель, имеющий максимальную эффективность) получает ресурс в запрашиваемом объеме. Затем получает ресурс исполнитель с меньшей (второй по величине) эффективностью и т. д., пока не закончится весь ресурс. В случае равенства эффективностей победители определяются неоднозначно.

В эффективности описанного механизма могут возникнуть сомнения. Ведь потребители могут пообещать большой эффект, получить ресурс, а затем не выполнить обещанного. Поэтому для эффективности конкурсных механизмов необходима действенная система контроля. Действенность системы контроля характеризуют: штрафами и премиями. При использовании такой процедуры победа в конкурсе зависит только от величины эффективности и не зависит от величины заявки. Поэтому исполнители будут стремиться максимизировать свои целевые функции.

Следующим принципом является контроль качества [4]. Он гарантирует высокий уровень качества в строительстве и включает в себя следующие этапы:

1 Выбор надежных поставщиков материалов с необходимыми сертификатами и соответствующими стандартами качества требованиям.

2 Подписание договоров с надежными поставщиками, обеспечивающими соответствие материалов установленным стандартам.

3 Приемка и испытания материалов на предприятии-поставщике или в аккредитованных лабораториях. В ходе испытаний проверяется соответствие материалов основным параметрам, нормам и стандартам качества.

4 Контроль качества при транспортировке и хранении материалов для предотвращения повреждений или контаминации. При обнаружении недостатков материалы могут быть отклонены и не допущены к использованию.

5 Осуществление контроля качества на этапе производственного процесса с помощью специальных контрольно-измерительных приборов и оборудования. Регулярные проверки и аудиты процессов производства проводятся для обеспечения их соответствия требованиям стандартов.

Еще одним основным принципом можно выделить цены и финансирование. Они играют важную роль в обеспечении устойчивого функционирования и эффективной работы этой системы.

В централизованной схеме снабжения цены формируются и контролируются государством с целью предотвращения монополизации рынка и обеспечения доступности строительных материалов для всех участников строительной отрасли.

Финансирование централизованной схемы снабжения осуществляется через государственные программы и фонды, а также средствами государственного бюджета. Государство может предоставлять субсидии и льготы для участников строительного производства, чтобы улучшить доступность и стимулировать развитие этой отрасли. Финансирование также может быть осуществлено через коммерческие банки и кредитные учреждения, предоставляющие кредиты и заемные средства под строительные нужды.

Цены и финансирование в централизованной схеме снабжения должны быть прозрачными и обоснованными. Государственные органы могут проводить мониторинг и анализ рынка строительных материалов, чтобы установить рыночные цены, соответствующие стоимости производства и не приводящие к избыточным затратам для участников строительной отрасли.

В заключение, централизованная схема снабжения является неотъемлемой частью строительного производства и до сих пор является актуальной и эффективной в производстве Республики Беларусь.

Список литературы

1 Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=h11200419>. – Дата доступа : 15.12.2023.

2 Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=W20817904>. – Дата доступа : 15.12.2023.

3 Промышленность строительных материалов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://minskstroy.by/ru/promyshlennost-stroitelnyh-materialov>. – Дата доступа : 15.12.2023.

4 Департамент контроля и надзора за строительством Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://dkns.by/novosti-i-publikatsii/99-kontrol-kachestva-primenyaemykh-stroitelnykh-materialov>. – Дата доступа : 15.12.2023.

ДЕТСКИЕ ПЛОЩАДКИ ДЛЯ ДЕТЕЙ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ

Д. О. МИХАЛЬЦОВА, Ю. В. РУСАКОВА

*Научный руководитель – О. Н. Коновалова (магистр техн. наук, ст. преп.)
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Проектирование детских площадок для безопасной и комфортной жизнедеятельности является государственной задачей. Следует учитывать, что дети с ограниченными возможностями нуждаются в особых дополнительных условиях. По данным Всемирной организации здравоохранения (2011 г.), в мире насчитывается около 1 млрд инвалидов, имеющих физические или умственные ограничения, из них почти 240 миллионов – дети с инвалидностью. Инвалидность (или ограниченные возможности) – это социальная группа людей, которая имеет разный статус в разных культурах и на разных этапах развития общества.

Специально оборудованные детские площадки – это место для веселья и игр, а также для физического и социального развития. Следует учитывать нужды детей с различными ограниченными возможностями. Так, для детей с нарушениями опорно-двигательного аппарата необходима площадка, заезды на которую оборудованы пандусами и поручнями (рисунок 1). Следует понимать, что необходимо обеспечить достаточно места между конструкциями для удобного подъезда к элементам площадки. Требуется также специальное покрытие. Поверхность территории должна обеспечивать безопасное движение детей, а значит быть ровной, без крутых уклонов. Покрытие должно быть устойчиво к истиранию и хорошо пропускать влагу, не допуская скольжения.

Дети, у которых больше развита верхняя часть тела, могут заниматься прямо в инвалидной коляске на тренажёрах параворкаута (рисунок 2). Также очень удобны качели-гнездо, которые позволяют положить ребёнка с двигательными нарушениями.



Рисунок 1 – Элемент площадки с поручнями и пандусами



Рисунок 2 – Параворкаут

Также в детских комплексах следует проектировать, не используя яркие цвета, которые могут раздражать детей с нарушениями ментального или сенсорного восприятия. Для них необходимо встроить сенсорные стимуляторы, тактильные панели и дорожки, позволяющие развить у ребёнка представление о внешних свойствах предмета (о его форме, цвете, размере и пространственном положении) (рисунок 3). Песочницы важны для воздействия на тактильные органы чувств.

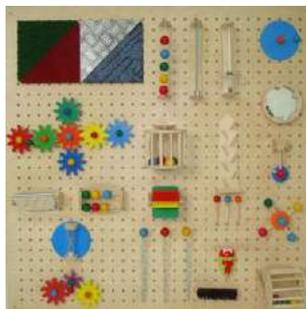


Рисунок 3 – Примеры сенсорного стимулятора

Для детей с особенностями развития (аутическое расстройство, ДЦП, синдром Дауна и др.) важно создать место уединения (беседка, домик), где ребёнок сможет немного отдохнуть от общества (рисунок 4). Можно также установить кнопочные коммуникаторы, позволяющие детям ознакомиться с окружающим миром с помощью звуков (рисунок 5). Очень полезны для детей бизборды с развивающими элементами (выключатели, шнуровка, все виды замочков, циферблаты, счёты из дерева, лабиринты, спирали, шестерни и мн. др.) для обучения бытовым навыкам (рисунок 6).



Рисунок 4 – Беседка



Рисунок 5 – Коммуникативный коммуникатор



Рисунок 6 – Бизборд

18 ноября 2015 года в ГУ «Республиканский реабилитационный центр для детей-инвалидов» была открыта первая в Беларуси площадка для детей

с особенностями развития. Все игровые элементы спроектированы специально под особенности мальчишек и девчонок, использовались только мягкие материалы и натуральное красное дерево секвойи, территория площадки оснащена подъездными путями. Площадка была спроектирована и построена в рамках программы «Дети Беларуси» по европейским аналогам.

Первая в Гомеле площадка для детей с особенностями устроена на территории сквера по улице Кирова. В непосредственной близости организованы парковочные места для инвалидов.

В Беларуси существуют организации, которые производят и устанавливают игровые комплексы для детей с ограниченными возможностями: «Бэбистрой», «СнабБелЗдрав», «Без Преград», «Солнечный город» и др.

Между детьми с особенностями развития и другими не стоит делать особого различия. Ведь все они просто дети, нуждающиеся в безопасном и комфортном месте для игры на свежем воздухе. Осталось лишь каждому понять важность создания этих условий, ведь это – забота о родных и близких.

Список литературы

1 Правда Гомель [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://gp.by/amp/category/news/sport/news275196>. – Дата доступа : 05.12.2023.

2 Rainbow [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://rainbowplay.by/projects/>. – Дата доступа : 05.12.2023.

3 Без преград [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://bezpregrad.com/catalog/ksil.html>. – Дата доступа : 05.12.2023.

4 Бэбистрой [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://playground.by/playground/igrovye-kompleksy-ploshhadki/>. – Дата доступа : 05.12.2023.

5 Солнечный город [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.sgorod.net/about/>. – Дата доступа : 05.12.2023.

УДК 625.8

ЦВЕТНЫЕ БЕТОННЫЕ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ГОРОДСКИХ УЛИЦ И ДОРОГ

Н. А. МОЛОЧКО

Научный руководитель – Д. Ю. Александров (ст. преп.)

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Развитие городских территорий (строительство новых микрорайонов, модернизация пересечений и транспортных развязок, строительство крупных промышленных предприятий и пр.) сопряжено с некоторыми трудно-

стями. Зачастую жителям города приходится преодолевать относительно большие расстояния между местом жительства и местом работы при помощи личного или общественного транспорта. При постоянно возрастающем уровне автомобилизации граждан Беларуси и увеличении плотности городского населения проблемы обеспечения безопасности на городских улицах и дорогах являются очень актуальными. В последние годы уровень аварийности остается достаточно стабильным [1]. Необходимы решения и технологии, которые позволят постепенно снижать этот показатель.

Чаще всего к решению проблем безопасности дорожного движения подходят несколько ограниченно и рассматривают регулировку скоростных режимов, а также разработку схем расстановки технических средств организации дорожного движения как два самых распространенных способа [2]. Вместе с тем сама дорога (точнее, дорожное покрытие) и прилегающая инфраструктура остаются недооцененными в этом плане. Дорожное полотно с соответствующей разметкой служит источником информации для водителя. Расширение возможностей дорожного покрытия как источника информирования водителя об условиях движения кроется в использовании цветных асфальто- или цементобетонных смесей для его устройства. Асфальтобетонные покрытия широко распространены и в существующих, и в новых районах городов. Цементобетонные покрытия встречаются значительно реже. Только некоторые небольшие города Беларуси имеют большую протяженность дорог и улиц с бетонным покрытием (например, Островец). Регулировать цвет асфальтобетонного покрытия очень трудно [3], так как черный цвет битума нивелирует цвет красителя. Потому изменение цвета цементобетонной смеси является гораздо более легким технологическим решением и будет иметь больший эффект.

Изменить цвет цементобетонного покрытия можно за счет:

- применения цветного заполнителя;
- введения красителя в состав цементобетонной смеси.

Применение цветного заполнителя оправдано в случае устройства покрытия по технологии «мытого» бетона. При удалении верхнего ослабленного слоя бетона будет виден цветной заполнитель. Подобная технология была некогда распространена в панельном домостроении и позволяла получать плиты с определенными декоративными качествами. Природные каменные материалы (гранитный и базальтовый щебень, отсев дробления) ограничивают цветовые решения. Искусственный цветной высокопрочный каменный заполнитель на сегодняшний день отсутствует. Вторым сдерживающим фактором является низкая устойчивость к воздействию технической соли, песка и транспортной нагрузки при зимнем содержании таких дорожных покрытий.

Второй подход к изменению цвета не требует изменения технологического оборудования для приготовления цементобетонных смесей и разработки новых методов содержания покрытий, а варианты цветового исполнения более разнообразны. Порошкообразные красители (диоксид титана,

окись хрома, оксид железа, окись железа) широко распространены и доступны, позволяют окрасить весь объем смеси при относительно небольшом расходе. Особое внимание необходимо уделять взаимодействию красителя с компонентами смеси и его влиянию на технологические свойства смеси, а также эксплуатационные свойства покрытия.

С целью формирования устойчивых цветовых ассоциаций рекомендуется установить четкие условия применения цементобетона того или иного цвета в зависимости от уровня аварийности, интенсивности движения, назначения дороги и прочих факторов (таблица 1).

Таблица 1 – Рекомендуемые цветовые ассоциации

Цвет покрытия	Область применения
Красный	Участки городских улиц и дорог с высоким уровнем аварийности и тяжелыми последствиями ДТП. Участки, проходящие вблизи учреждений образования и в иных местах, предполагающих пересечение потоков учащих с автомобилями. Подходы к мостовым сооружениям в сложных условиях эксплуатации. Кривые малого радиуса. Участки дорог у объектов общественно-культурного и спортивного назначения. Скорость движения ограничивается 40 км/ч
Синий	Участки городских улиц и дорог в спальных районах, предполагающие случайный выход пешеходов на проезжую часть и низкий уровень транспортного шума в ночное время. Участки дорог у объектов общественно-культурного и спортивного назначения. Скорость движения ограничивается 40–60 км/ч
Зеленый	Выделенные полосы для движения велосипедов и электросамокатов
Желтый	Выделенные полосы для движения городского общественного транспорта на участках с высоким уровнем загрузки и высокой вероятностью возникновения транспортных заторов

Цветные цементобетонные покрытия по технологии устройства могут быть:

- монолитными;
- сборными.

Монолитные покрытия с короткими чередующимися участками разных цветов потребуют изменений в привычной поточной технологии организации работ и усложнят перемещения бетоноукладчика по строительному объекту. Переход к устройству каждого следующего участка другого цвета будет возможен только через рабочий шов и технологический временной интервал (более 1 смены). Снизится производительность звена по устройству покрытия. Возникнет необходимость в очень точном определении сменного объема цветной смеси для укладки и выдержке длин сменных захваток. Любая задержка, вызванная поломкой дорожно-строительных машин, неблагоприятными погодными условиями и иными факторами, сдвинет сроки окончания работ.

Плиты для сборных цветных покрытий могут быть получены на существующем оборудовании заводов железобетонных конструкций, а технология устройства покрытия не имеет отличия от технологии укладки обычных дорожных плит. Ограничивают данный вариант невысокие транспортно-эксплуатационные свойства сборных покрытий – снижение ровности и дефектность при высокой интенсивности движения. Потому область применения ограничивается стоянками, проездами и пр.

Список литературы

1 **Балбуцкий, И. Г.** Анализ уровня аварийности на автомобильных дорогах Беларуси / И. Г. Балбуцкий // Молодежь и научно-технический прогресс : сб. докладов XVI Междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых : в 2 т., Губкин, 6 апреля 2023 года. – Губкин – Старый Оскол : Ассистент плюс, 2023. – С. 460–461. – EDN KEKNTJ.

2 **Балбуцкий, И. Г.** О программе «Добрая дорога», реализуемой в Республике Беларусь в 2019-2025 годах / И. Г. Балбуцкий, И. С. Дробот // Молодежь и научно-технический прогресс : сб. докладов XV Междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых : в 2 т., Губкин, 7 апреля 2022 года / сост.: Е. Н. Иванцова [и др.]. Т. 1. – Губкин : Белгородский гос. технологический ун-т им. В. Г. Шухова, 2022. – С. 314–315. – EDN KBURKR.

3 **Дробот, И. С.** Исследование проблемного поля технологии цветного асфальтобетона / И. С. Дробот // Молодежь и научно-технический прогресс : сб. докладов XVI Междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых : в 2 т., Губкин, 6 апреля 2023 года. – Губкин – Старый Оскол : Ассистент плюс, 2023. – С. 389–390. – EDN KUHAPW.

УДК 72.01:725 (470.620)

КОМФОРТНОСТЬ АРХИТЕКТУРНО-ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СРЕДЫ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ

П. А. МОРГАЧЕВ

*Научный руководитель – О. С. Субботин (канд. архитектуры, доцент)
Кубанский государственный аграрный университет
им. И. Т. Трубилина, г. Краснодар, Российская Федерация*

Актуальность исследования обусловлена принципиальными проблемами современного проектирования и широкомасштабного строительства многофункциональных комплексов (МФК) в контексте формирования их архитектурного облика и организации внутреннего пространства. Наряду с этим данные комплексы не могут претендовать на звание зоны комфортного вре-

мьяпровождения человека, если не будут в полной мере обеспечены развитой и продуманной инфраструктурой, а также гармоничной архитектурно-пространственной средой. МФК – целостный архитектурный ансамбль в городской застройке и одновременно сложный в градостроительном плане современной объект.

Объектом исследования являются МФК г. Краснодара, представляющие архитектурно-художественный интерес.

Предмет исследования – архитектурная среда и планировочная организация МФК в системе городской застройки.

Основополагающим научным методом исследования является принцип объективности. Подход к оценке объективности включает в себя применение достоверных источников и анализ проблем рассматриваемого объекта с точки зрения совокупности всех обоснованных фактов в их надлежащем содержании.

Научная новизна заключается в том, что выявлены основные тенденции влияния архитектурно-пространственной организации МФК на создание благоприятной и комфортной среды.

Как правило, при проектировании, особенно в исторической застройке, должна быть соблюдена взаимосвязь МФК и закономерно сложившихся старых ансамблей, обеспечение их целостного функционального и архитектурно-художественного взаимодействия. Поэтому на основе анализа исторического опыта возникает насущная необходимость найти оптимальный путь планировочной организации территории. При этом формирование МФК позволит решить многие архитектурно-градостроительные проблемы в сложившейся застройке, не нарушая восприятия исторической среды.

Многолетняя мировая и отечественная практика строительства МФК показывает значительные достижения в совмещении объектов различного предназначения с архитектурными проектами качественного уровня. Поэтому поиск эффективных решений проектирования данных объектов посредством композиционных пространств является актуальной проблемой как с научной, так и с практической точек зрения.

Это инспирировано также современными инновационными технологиями, цель которых создание повышенной комфортности внешней и внутренней среды, в контексте принятых архитектурно-планировочных решений. Вместе с тем понятие комфортности складывается из ряда составляющих, ключевым из которых является инструмент регулирования функционального зонирования на основе характеристик рассматриваемых пространств, а именно разделение площадей и территорий на участки с разнородным целевым назначением и режимом их использования.

Показательными вариантами функционального зонирования больших объединенных пространств на отдельные помещения могут служить торговоразвлекательные центры (ТРИЦ) «Красная площадь», «Галерея», «OZ MALL»

и многие другие в г. Краснодаре (рисунки 1, 2). Магазины и бутики, кафе и рестораны, развлекательные центры и предприятия различных сфер обслуживания, объединенные в одном комплексе, создают уютную и комфортную среду для посетителей и обслуживающего персонала.



Рисунок 1 – Атриум в центральной части ТРЦ «Красная площадь»



Рисунок 2 – Гармоничное вписывание эскалаторов в пространство центральной части ТРЦ «Галерея»

Стеклянные перегородки между помещениями, различного назначения хорошо просматриваемые стеллажи, «зеленые стенки» с цветочными горшками не вызывают ощущения глухой стены и одновременно гармонично зонировуют общее пространство таких центров, которые интерпретируются и развиваются как МФК. Отдельное внимание уделяется предметам декора, отделочным материалам и насыщенности цвета, которые не только визуальнo увеличивают пространство, но и отделяет одну зону от другой.

«Сложность внутренней организации объекта» [1, с. 23], включающего в себя различные эксплуатационные функции, состоит в том, чтобы создать взаимосвязанные гармоничные территории в едином объеме. Наряду с этим существует «возможность применения гибкой планировки» [2, с. 50] различных помещений.

Необходимо подчеркнуть, что на ранней стадии проектирования важнейшая роль принадлежит концептуальным вариантам объемно-планировочных решений МФК, которые устанавливаются на базе дифференцирующих в процессе градостроительного анализа территорий, равнозначных по природно-климатическим признакам и сложившимся условиям инженерно-транспортной инфраструктуры. Во многом компетентное планирование обеспечивает положительное влияние каждого модуля МФК на эффективность и комфортность сопредельных зданий и сооружений, параллельно обеспечивая «сбалансированность всех составляющих элементов городской системы» [3].

Основополагающим фактором повышенной комфортности внутреннего пространства МФК служат дополнительные к основным функциям объекты обслуживания: предприятия общественного питания и торговли; культурно-досуговые учреждения, в частности отдыха и развлечения; центры реабилитации, которые благоприятствуют созданию комфортной и уютной атмосферы. В то же время «важна гармония между индивидуальным и общественным характером пространства» [4, с. 29].

Одновременно особое значение принадлежит анализу и выявлению общих свойств проектируемой композиции архитектурно-пространственной среды исходя из соответствия форм разнообразных объектов их взаимосвязи и соразмерности, применяемых строительных материалов и конструктивных элементов для возведения построек, декоративного внутреннего убранства помещений, используемых приемов интерьерного дизайна. Именно целостность композиции и единство ее архитектурных элементов создает гармоничное единство данной среды, ощущение максимального комфорта и уюта. При этом в большей степени могут соединяться прагматические и художественные функции, формируя тем самым у человеческого общества своеобразный архитектурный образ. Следует отметить, что «организация архитектурно-пространственной среды должна осуществляться с основными принципами ее формирования» [5], исключая при этом диссонанс в общей художественной концепции внутреннего пространства МФК.

Таким образом, формирование комфортности архитектурно-пространственной среды в контексте МФК должно быть гармонично увязано с художественно-эстетическими ценностями, накопленными на основе богатого опыта проектирования данных комплексов, характеризующихся своими архитектурными достижениями. Это результат творческой и практической

деятельности зодчих, которая занимает совершенно особое положение в проектной культуре.

Наряду с этим для формирования комфортности в МФК прежде всего необходима грамотная организация архитектурно-пространственной среды. Это функциональность, эстетические составляющие и другие процессы, формирующие благоустроенность, а также группировка вокруг нескольких семантических центров композиции – разных по величине функциональных зон. Художественно-эстетические задачи для создания и композиционного построения МФК заключаются также в сохранении преемственности на основе традиций в региональной архитектуре, органичной взаимосвязи с окружающей средой, со сложившейся застройкой, в возможности использования богатого опыта зодчих.

Список литературы

1 **Субботин, О. С.** Реорганизация существующей жилой застройки в исторической среде поселений (на примере Краснодара) / О. С. Субботин // Жилищное строительство. – 2017. – № 8. – С. 20–24.

2 **Маклакова, Т. Г.** Высотные здания. Градостроительные и архитектурно-конструктивные проблемы проектирования : [монография] / Т. Г. Маклакова. – 2-е изд. доп. – М. : АСВ, 2008. – 160 с.

3 **Subbotin, O. S.** Cultural and historical potential of the urban environment (regional aspect) / O. S. Subbotin // IOP Conference Series : Materials Science and Engineering, 2020, 775 (1), 012036.

4 **Шилин, В. В.** Человек, форма, пространство: вопросы комфортности архитектурно-пространственной среды зданий / В. В. Шилин, Г.Ф. Горшкова // Вестник МГСУ. – 2012. – № 1. – С. 27–31.

5 **Subbotin, O. S.** Architectural and spatial environment in the historical settlements of regional significance. / O. S. Subbotin // IOP Conference Series : Materials Science and Engineering, 2020, 913 (3), 032021.

УДК 75.052

ПРИНЦИПЫ ВЫБОРА ГОРОДСКОГО МЕСТА ДЛЯ ГРАФФИТИ

Т. И. МОСЕЙКИНА

Научный руководитель – А. А. Мальцева (ст. преп.)

Тюменский индустриальный университет,

Институт архитектуры и дизайна, Российская Федерация

Давно известен факт, что культура росписи стен является диалогом между уличным художником и обществом. И у этого диалога много тем. Это и протест, и попытка самовыражения, и желание оживить среду вокруг себя.

Культура росписи стен зародилась давно – еще древние люди оставляли рисунки на стенах своей пещеры. Но именно в XX веке началось формирование уличного искусства в той форме, которую мы знаем до сих пор. Граффити – это понятные узкому кругу лиц, иногда бессмысленные послания. К видам граффити относят теггинг, бомбинг, скрэтчинг, стикербомбинг. Все эти понятия объединяет характер исполнения работ – быстрота нанесения и незаконность.

Граффити отчасти является вандальным действием. Выделяют несколько причин вандального поведения.

Британский социальный психолог Д. Кантер описал классификацию целевых установок человека, побуждающих его к совершению деструктивных действий. Так, мотивами вандального поведения могут быть: месть, гнев, скука, исследование, эстетическое переживание, исследование.

Существует мнение, что накопление эмоционального напряжения происходит также и от места, в котором живет человек, и это касается не только пространства его квартиры или дома, а города в целом. Доказано, что негативно на жителей города сказываются как функциональные решения, так и эстетические качества – цветовые решения, состояние зданий и т. д.

Если говорить о характеристиках места для выбора граффити, можно путем анализа заметить общие черты:

1 Чистота поверхности. Как правило, работы стараются рисовать на ещё не тронутых местах. Изучая «кодекс чести райтера» – некий негласный кодекс райтеров, можно увидеть пункт, что чужие работы трогать и перекрашивать запрещено. Но есть множество примеров, когда странные или некрасивые работы специально кто-то перекрывает.

2 Также имеет место быть и эффект цепной реакции. В некоторых местах работы появляются только из-за наличия уже ранее созданных. Что объясняется простой логикой. Райтер видит граффити, его долгое время не закрашивают, значит, на этом месте можно рисовать. Этот пункт подтверждается также теорией разбитых окон Д. Уилсона и Д. Келлинга.

3 Укромность и анонимность – райтеры выбирают места неосвещенные, без камер. «Укромность подразумевает полный отказ от взаимодействия с социальным окружением, поиск пространства, где человек может остаться наедине со средой» [1].

4 Наличие дефектов. Эстетически неприятные места в большинстве случаев расписаны. Это касается не только физических изъянов в виде сколов, трещин и т. д., но также и цветового, композиционного или эстетического дефекта.

И старые, разрушенные места подходят под данные характеристики.

Опять же, возвращаясь к «кодексу чести райтера», нельзя наносить граффити на памятниках культуры, но как мы можем заметить, данный кодекс чести не всегда исполняется.

Вышесказанное говорит о том, что уличное искусство – это очень неопределенная и неоднозначная часть современного искусства. Она очень дуалистична. Не все термины и теории являются общепринятыми и нельзя с точностью закрепить какое-либо понятие. Можно лишь только на основе наблюдений отметить тенденции и постараться выдвинуть их обоснование.

Примером таких наблюдений могут послужить материалы, собранные автором в разных городах России, в том числе фотофиксация. Они подходят под вышеперечисленные характеристики выбора мест для граффити.

Проанализировав место расположения объектов изучения, также можно отметить, что это очень схожие пространства – внутренние дворы, которые выходят на оживленные улицы. В г. Саратове таким объектом является проспект Столыпина, а в г. Томске – ул. Ленина (рисунок 1). То есть это проходные места, и работы были рассчитаны на то, что их увидят. Они позволяют авторам «остаться наедине со средой», т. к. присутствует эффект укромности и камерности.

Но самое важное, что нужно отметить – это, опять же, состояние зданий. Заброшенные и частично разрушенные места, за которыми совсем не следят.

Также в пример данного исследования можно провести небольшое сравнение с городом Тюмень. В центре города большинство исторических зданий приведены в порядок, за ними ухаживают и поэтому многие граффити стирают. Если они и есть, то или на старых, почти разрушенных зданиях, или в местах, которые сложно сразу заметить (рисунок 2). Обычно это небольшие работы. Конечно, встречаются и полноценные муралы, но они располагаются внутри жилых районов центра, где их не сразу заметно.



Рисунок 1 – Фотографии граффити в г. Саратове и г. Томске



Рисунок 2 – Фотографии граффити в г. Тюмени

Таким образом, необходимо отметить некоторые тенденции в выборе мест для граффити художниками. Это поверхности зданий и сооружений, за которыми не следят. В большинстве случаев это эстетически отталкивающие места. Так, граффити становятся цветовым триггером, способным обратить на себя внимание даже простых граждан. Они служат как сигнал о необходимости ремонта и реставрации зданий и сооружений.

Список литературы

1 **Константинова, М. А.** Граффити и стрит-арт: от художественной практики к социальному действию / М. А. Константинова // *Философия и гуманитарные науки в информационном обществе*. – 2021. – № 2. – С. 94–107.

УДК 728.45(575.1)

АРХИТЕКТУРНЫЕ АСПЕКТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СТУДЕНЧЕСКИХ ОБЩЕЖИТИЙ В УЗБЕКИСТАНЕ

Д. Р. НУРМУХАМЕДОВА, С. С. ШАУМАРОВ

*Научный руководитель – Е. В. Щипачева (д-р техн. наук, профессор)
Ташкентский государственный транспортный университет,
Республика Узбекистан*

Современное студенчество значительно отличается от своих сверстников прошлого столетия. Оно более динамичное, более активное в отношении освоения новых навыков и средств коммуникации. Оно живет в эпоху информационного общества, когда условия жизни людей во многом зависят от совершенства информационных технологий. Окружающая среда, общее мировое развитие человеческого общества предопределяют необходимость совершенствования как условий обучения студентов, так и их проживания. Современные студенческие общежития должны стать не только средой с комфортными условиями для проживания и помещениями, наполненными интеллектуальной деятельностью и творчеством, но и местом досуга, общения, занятий спортом [1].

Принимая во внимание, что для молодого человека необходима легко трансформируемая среда, с одной стороны, способствующая общению, а с другой – не препятствующая уединению, основное внимание при разработке проектного предложения жилого корпуса студенческого общежития было уделено таким свойствам, как комфорт, уют и удобство [2, 3]. Вместе с тем, объемно-планировочное и конструктивное решение здания необходимо было увязать с климатическими и физико-геологическими (наличие сейсмике) особенностями района строительства – г. Ташкента.

В начале разработки, ориентируясь на опрос студентов Ташкентского государственного транспортного университета, был сформирован перечень функциональных зон и состав помещений в них. Так, в жилом блоке были сформированы: жилая зона (жилые комнаты на 2–3 студента, комнаты для занятий, душевые, санузлы и кухни), административная зона (помещения администрации и обслуживающего персонала), обслуживающая зона (медицинские помещения, содержащие в том числе и изолятор, помещения общественного питания – зал кафе с подсобными помещениями), зона активного отдыха и общения (помещения для мероприятий, интерактивная библиотека, тренажерный зал), хозяйственно-техническая зона (постирочные с сушильными, вентиляционные, кладовые, камера хранения). Создание спортивной зоны внутри жилого блока не рассматривалось, так как территория университета включает в себя полноценный стадион, плавательный бассейн, игровые спортивные площадки для баскетбола, волейбола и тенниса.

Для удачного планировочного решения необходимо было обеспечить удобное расположение функциональных зон и связь между ними.

Здание жилого корпуса студенческого общежития на 200 мест запроектировано шестизэтажным с цокольным этажом (рисунок 1). Габаритные размеры в плане – 16×49 м (рисунок 2). Планировочная система принята коридорной. В качестве конструктивной системы предложена каркасная как наиболее удобная и обеспечивающая гибкость планировки с сеткой колонн 6×6 м и 6×3 м. Связь между этажами осуществляется посредством двух лифтов и двух лестничных клеток. Выходы на улицу предусмотрены с уровня первого и цокольного этажа, что обеспечивает достаточно эффективную эвакуацию из здания в случае чрезвычайных ситуаций.



Рисунок 1 – Фасад здания жилого корпуса студенческого общежития

На первом этаже здания запроектированы административная и обслуживающая зоны, а также зона активного отдыха и общения (рисунок 2). В цокольном этаже предусмотрена хозяйственно-техническая зона и тренажерный зал с душевыми и санузлом. Централизованное расположение общих для всех студентов помещений обеспечивает удобство их использования,

а также звуковую изоляцию жилой зоны, повышающую степень ее комфортности.

На 2–6-м этажах размещается жилая зона (рисунок 3). Жилые комнаты компонуются в блоки, состоящие из четырех комнат (две на 3 человека и две на 1 человека), кухни-столовой, двух санузлов с умывальной и душевой. Кроме жилых блоков, на этажах предусмотрены комнаты для отдыха и общения, а также балкон, непосредственно связанный с лестнично-лифтовым холлом.



Рисунок 2 – План первого этажа студенческого общежития:

- 1 – вестибюль; 2 – кафе с подсобными помещениями, 3 – помещение для мероприятий;
 4 – медицинские помещения; 5 – помещения интерактивной библиотеки;
 6 – административные и обслуживающие помещения; 7 – санузлы



Рисунок 3 – План 2–6-го этажей студенческого общежития:

- 1 – комната на 3 чел.; 2 – комната на 1 чел.; 3 – кухня-столовая; 4 – душевая;
 5 – комната для отдыха и общения; 6 – лестнично-лифтовый холл; 7 – балкон-веранда

Широкие коридоры и оконные проемы, расположенные по периметру здания, обеспечивают требуемое проветривание и освещение помещений. При ориентации окон на западную и юго-западную часть горизонта они оснащаются необходимыми внутренними солнцезащитными устройствами.

Простая форма здания наиболее экономична при строительстве в сейсмических районах. А применение каркасной конструктивной системы обеспечивает возможность перепланировки в соответствии с изменяющимися потребностями студенческого сообщества.

Новые времена требуют нового подхода к формированию жилья для студентов. Представленное проектное решение студенческого общежития демонстрирует единение комфортного проживания и создания «домашней обстановки» с организацией активного досуга, отражающего интересы каждого из проживающих, способствующего гармоничному развитию личности.

Список литературы

1 **Цитман, Т. О.** Проблемы формирования студенческого кампуса как современного жилья для студентов / Т. О. Цитман, К. В. Акиньшина // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2015. – № 1 (11). – С. 19–24.

2 **Лобанова, Е. Ю.** Студенческое общежитие как особая коммуникативная среда для современного студента / Е. Ю. Лобанова, Н. А. Тумакова // Молодой ученый. – 2015. – № 11 (91). – С. 1218–1221.

3 **Щипачева, Е. В.** Архитектура гражданских зданий : учеб. / Е. В. Щипачева, Р. Х. Пирматов, С. С. Шаумаров. – Ташкент : Complex Print, 2020. – 903 с.

УДК 711.7-163

ПРОБЛЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОЙ МОБИЛЬНОСТИ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ г. ГОМЕЛЯ

Е. В. ПАШКАВЦОВА

*Научный руководитель – А. В. Евстратенко (канд. архитектуры, доцент)
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Термин «устойчивая мобильность» появился вследствие возникновения концепции устойчивого развития. Она является содержательным звеном общемировой повестки XXI века. Эта концепция направлена на «искоренение нищеты во всех ее формах, борьбу с неравенством и решение проблем, связанных с изменением климата, и обеспечение того, чтобы никто не был забыт» [1]. Важнейшую роль в переходе к устойчивому развитию играет Организация объединенных наций (ООН). Разрабатывая основополагающие документы и проводя международные конференции, ООН координирует усилия стран по достижению 17 глобальных целей устойчивого развития (ЦУР) [2]. Обязательства по достижению этих целей к 2030 году взяли на себя лидеры 193 стран на Саммите ООН в 2015 году [3].

Целью работы является анализ особенностей формирования устойчивой городской мобильности людей в пределах центральной части г. Гомеля исходя из способов передвижения: общественным или личным транспортом, с использованием средств индивидуальной мобильности, путём пешеходного и велосипедного движения на главных улицах.

Устойчивая городская мобильность – это переход городов от устоявшейся модели передвижений, в которой огромная роль отведена личным автомобилям, к более устойчивой структуре городской и местной мобильности, основанной на преимущественном выборе в пользу общественного транспорта, средств индивидуальной мобильности (электросамокатов, гироскутеров, а также пешеходного передвижения), экологически чистых видов транспорта, (электромобилей и электробусов).

Городская мобильность представляет собой совокупность процессов управления движением людей, грузов и информации в рамках логистической системы города в соответствии с потребностями и целями его развития, требованиями охраны окружающей среды, с учетом того факта, что город является общественной системой, основной целью которой является удовлетворение потребностей своих пользователей [4].

Устойчивую мобильность города формируют транспортная и пешеходная сети. Уровень их развития определяется следующими факторами: организованностью транспортной и пешеходной сети, наличием достаточного количества парковочных мест или паркингов в жилых районах и местах большого скопления людей (в центральных и иных районах города, исторических центрах), достаточным количеством общественного транспорта на маршруте, удобными транспортными развязками, которые не препятствуют передвижению личных автомобилей, не вызывают заторы в часы пик и дорожно-транспортные происшествия.

Общезвестно, что развитая сеть пешеходных и прогулочных зон существенно влияет на комфортность городской среды. Отдельное внимание необходимо уделить велоинфраструктуре города. Важно, чтобы она была развитой, удобной и непрерывной, что будет способствовать использованию горожанами экологически чистого и безопасного вида передвижения – велосипедного.

Сегодня всё большее количество людей использует средства индивидуальной мобильности (далее СИМ). Для обеспечения устойчивой мобильности в городе необходимо разработать такие пути передвижения, чтобы людям с СИМ было удобно и безопасно передвигаться по улицам.

В условиях центральной зоны Гомеля целесообразным будет рассмотреть транспортную инфраструктуру (общественный и личный транспорт) и пешеходную среду (велодорожки, дорожки для СИМ, пешеходные зоны). Это позволит выявить уровень развития устойчивой мобильности центральной зоны города и рассмотреть возможности для реорганизации транспортно-пешеходной сети с целью улучшения жизни горожан (таблица 1). Согласно концепции, все элементы транспортной сети должны складываться в единую, слаженно работающую структуру, в которой транспорт не должен мешать пешеходному передвижению людей по городу, а велодорожки должны проходить в безопасных и удобных местах для передвижения велосипедистов. Тогда получится приблизиться к идеальной устойчивой мобильности города, что, в свою очередь, позволит вывести город на качественно новый уровень самоорганизации и развития.

Таблица 1 – Анализ условий мобильности в центральной зоне г. Гомеля

Способ пере- мещения	Центральная зона г. Гомеля			
	Достоинства	Недостатки	Возможности	Угрозы
Обще- ствен- ный транс- порт	В Гомеле разработано много маршрутов общественного транспорта. В пределах центра города общественный транспорт ходит довольно часто, время ожидания на остановках не превышает 10 минут. Из центра города можно доехать в любой отдалённый район без пересадок. В центральном районе города хорошо расставлены остановочные пункты, до них быстро и легко добраться, часто транспортно-пересадочные узлы находятся прямо под окнами жилых домов	В час пик транспорт переполнен. В поздние часы время ожидания увеличивается. Ввиду близкого расположения остановочных пунктов к жилым домам, появляется дискомфорт проживающих на нижних этажах из-за постоянного шума и загрязнения воздуха	Система общественного транспорта может быть реорганизована. Требуется изучения ситуация с размещением остановочных пунктов и использованием пространств первых этажей домов (для исключения дискомфорта жителям близстоящих домов), а также решить проблему переполненного общественного транспорта в часы пик	Отсутствие решения ряда проблем в сети общественного транспорта грозит городу переходом всё большего количества жителей на личные автомобили, ухудшением транспортной ситуации в часы пик, увеличением заторов, дорожно-транспортных происшествий
Личные автомо- били	Дорожная сеть довольно развита. Из центра города можно в короткий срок добраться до других планировочных районов. В центре города предоставляется большой выбор услуг, доступных с точки зрения временных затрат	Узкие проезды во дворах, дороги, с небольшим количеством полос, критически малое количество мест для парковки	Улучшения можно добиться, если удастся усовершенствовать сеть общественного транспорта. Требуется увеличение мест для парковки автомобилей, в том числе создание паркингов	Уменьшение количества личного транспорта потребует увеличения пропускной способности общественного транспорта и реорганизации дорожной сети. Увеличение количества парковочных мест и строительство паркингов требует финансовых и планировочных ресурсов

Окончание таблицы 1

Способ перемещения	Центральная зона г. Гомеля			
	Достоинства	Недостатки	Возможности	Угрозы
Пешеходное движение	В центральной части города находится много скверов и парков, мест для тихого отдыха, культурно-развлекательных и торговых объектов	Отсутствуют полностью пешеходные улицы, прогулка вдоль оживленных улиц, таких как Советская и Интернациональная, не вызывает ощущение безопасности	В центральном районе г. Гомеля существуют возможности для организации пешеходной улицы, что может повысить престиж и ценность района	Создание пешеходной улицы потребует реорганизации движения, что может вызвать неудобства при использовании общественного и личного автомобильного транспорта
Велодвижение	В центральной части города имеется немало зданий, имеющих историческую ценность. Веломаршруты часто сопровождаются эстетическим удовлетворением от прогулки	Отсутствуют отдельно организованные велодорожки, пешеходные переходы, предназначенные для велосипедистов, велосветофоры.	Появление пешеходных улиц может способствовать появлению велодорожек	Развитие велоинфраструктуры потребует выделения линейных участков из дорожной структуры транспортного и пешеходного типа
Средства индивидуальной мобильности (СИМ)	Некоторые улицы центральной части города подходят для передвижения на СИМ	СИМ только начинают появляться на улицах нашего города. Сеть и инфраструктура для СИМ находятся на стадии концепции	Увеличение количества дорожек и улучшение условий для СИМ повысит интерес горожан к данному виду передвижений	Использование СИМ на дорогах общего пользования может стать источником повышенной опасности

Анализ условий мобильности в центральной зоне г. Гомеля позволил разработать схему соответствующей транспортно-пешеходной сети (рисунок 1).

Рассмотрев транспортно-пешеходную сеть центрального района Гомеля, можно определить ряд недостатков, требующих решения для модернизации дорожно-транспортной сети, к которым отнесём следующие:

- 1) длительное время ожидания общественного транспорта в вечернее время;
- 2) интенсивная ежедневная маятниковая миграция между жилыми районами и местами приложения труда;
- 3) чрезмерная нагруженность основных узловых пунктов в часы пик;

- 4) преимущественная связь центра с жилыми территориями по путепроводам ограниченной пропускной способности;
- 5) расположение остановочных пунктов возле жилых домов;
- 6) недостаточное количество парковочных мест;
- 7) отсутствие непрерывной сети велодорожек, недостаточная развитость данной инфраструктуры;
- 8) недостаточный уровень доступности среды для маломобильных граждан;
- 9) отсутствие полностью пешеходных улиц.



Рисунок 1 – Транспортно-пешеходная схема центральной части г. Гомеля

Таким образом, транспортная и пешеходная сеть в пределах центрального района города является достаточно развитой. Уже сейчас можно говорить о том, что устойчивая мобильность г. Гомеля находится в удовлетворительном состоянии. Однако этот факт не отменяет того, что в настоящее время требуется решение ряда выявленных проблем. Улучшить организацию движения по территории города возможно, но для качественного и эффективного улучшения транспортно-дорожной сети необходимо разработать план формирования устойчивой мобильности г. Гомеля в увязке с генеральным планом города и сложившейся градостроительной ситуацией.

Список литературы

1 Киотский протокол к рамочной конвенции организации объединенных наций об изменении климата / Организация объединенных наций (ООН) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kprus.pdf>. – Дата доступа : 06.12.2023.

2 Новая программа развития городов / Организация объединенных наций (ООН) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://habitat3.org/wp-content/uploads/New-UrbanAgenda-GA-Adopted-68th-Plenary-N1646659-R.pdf>. – Дата доступа : 06.12.2023.

3 Парижское соглашение / Организация объединенных наций (ООН) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_russi_an.pdf. – Дата доступа : 06.12.2023.

4 Влияние концепций городской мобильности на рынок производителей легковых автомобилей [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/239719/1/Карпова_Цеха_Влияние_концепций_городской_мобильности.pdf. – Дата доступа : 06.12.2023.

УДК 711.58

КАЧЕСТВО ЖИЛОЙ СРЕДЫ: МНЕНИЯ И ИЗМЕРЕНИЯ

Е. М. ПЕРУНОВА, К. А. ГРУДСКАЯ

*Научный руководитель – П. Г. Вардевяня
(архитектор-исследователь, ст. преп.)*

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

В Беларуси проблема качества жилой среды решается на разных уровнях по-своему. Качественные показатели лежат в основе государственной жилищной политики и социальных стандартов жилища [1]. Ими интересуются инвесторы при оценке спроса на жилую недвижимость. Показатели жилой среды стандартных потребительских качеств закреплены нормами градостроительного и архитектурного проектирования [2, 3] и включены в учебно-методические пособия [4, 5]. Каждый человек сталкивается с данной проблемой при выборе места жительства. Существуют индивидуальные отличия в понимании того, что для него хорошо или плохо, что является достоинством, а что – недостатком. Поэтому возникают вопросы. Какие параметры жилища являются самыми важными в городской среде? Можно ли их измерить? Как учитывать в проектах?

Для того чтобы ответить на поставленные вопросы, мы – авторы статьи – сравнивали мнение нескольких групп по поводу Новой Боровой. Данный район находится в деревне Копище и примыкает к микрорайонам Уручья (г. Минск). Освоение участка площадью более 100 гектаров началось в 2014 г., но до сих пор ведутся споры о качестве проекта. Застройщики из А-100 считают район «эталоном для создания комфортной жилой среды в городе». Кто-то соглашается с их мнением, другие обращают внимание на несовершенства проекта. Мы провели беседы с жителями района. Полученные результаты опроса сравнили с оценкой плюсов и минусов жилой среды данного района, которые высказали студенты третьего курса АФ БНТУ. Кроме того, изучая нор-

мативные требования к планировке и застройке микрорайонов, эти же студенты подготовили небольшое эссе, где описали аспекты качества жилой среды. Всего анализировалось мнение 45 студентов. В их эссе было отмечено 12 аспектов качества жилой среды (рисунок 1).

Диаграмма отражает частоту, с которой аспекты встречались в рассматриваемых материалах:

- в оценке эстетического качества указывалась архитектурная форма и цветовое решение фасадов домов;
- используемые новые строительные материалы и качество работ были объединены в общую категорию «качество»;
- в категорию «безопасность» вошли экологические качества чистого воздуха и воды, прозрачные двери подъездов и наружное видеонаблюдение;
- удобная доступность связывалась с затратами времени на поездку в центр и другие районы города;
- в положительном качестве транспортного обслуживания отмечались свободные от машин двory, организация необходимого количества парковок и удобные проезды;
- качество социальной инфраструктуры определялось наличием и близостью школ, детских садов, поликлиники и объектов торговли;
- среда, учитывающая особенности передвижения всех групп населения, оценивалась высоко, как инклюзивная (универсальная);
- оценка экономически доступной среды исходила из стоимости квартир и коммерческих услуг.

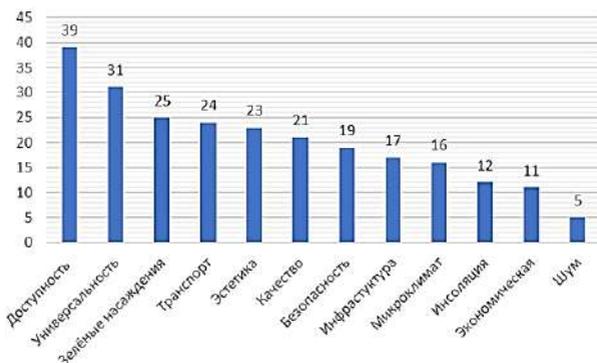


Рисунок 1 – Важность разных аспектов качества жилой среды для студентов

Наиболее важным аспектом жилой среды высокого качества, по мнению студентов, является доступность и приспособление среды к потребностям физически ослабленных лиц (39 и 31 чел. соответственно); наименее значимыми факторами – экономическая доступность и шумовое загрязнение (11 и 5 чел. соответственно). Около половины студентов

отметили архитектурный облик застройки и благоустройство озелененных территорий как факторы, влияющие на качественную оценку условий проживания. Немного реже (19–12 чел.) встречается мнение о важности следующих аспектов качества жилой среды: безопасности, экологического комфорта и развитости социальной инфраструктуры.

Нами было опрошено 45 жителей Новой Боровой, среди которых оказались представители различных групп населения. Людям было предложено ответить на несколько простых вопросов. Что Вам нравится в Вашем жилом районе? Что не нравится? Что бы Вы хотели добавить, чтобы жизнь стала комфортнее? Полученные ответы мы отсортировали по тем же аспектам качества жилой среды, на которые указывали студенты (рисунок 2).

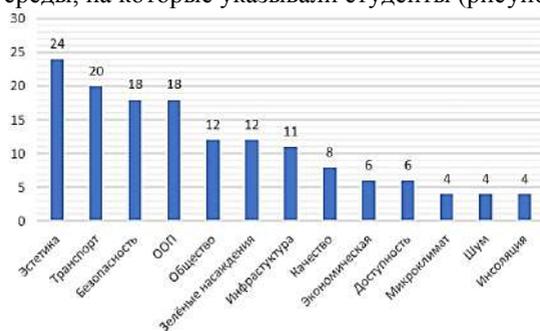


Рисунок 2 – Важность разных аспектов качества жилой среды для жителей

Наиболее часто в оценке качества района, в котором они проживают, люди указали эстетические достоинства и удобства, связанные с парковкой личного автомобиля (24 и 20 чел. соответственно). Жители уделяют много внимания внешнему виду окружения, а именно архитектуре домов и дизайну дворов. Достаточно высокое положение в оценке (по 18 чел.) заняли аспекты «безопасности» и «открытых общественных пространств» (ООП). К последним относятся места для проведения массовых мероприятий, площадки для отдыха и спорта. Населению важно обустройство таких зон в городской среде, как говорят жители: «Нравятся различные арт-локации и объекты, центральная площадь и парк, много разных мест, где можно присесть и посмотреть на происходящее вокруг». Следует отметить, что из всех опрошенных 5 человек обратили внимание на организацию мест для выгула собак и ухода за питомцами. Около трети жителей считают, что качество жизни зависит от развития социальной и зеленой инфраструктуры, а также от психологической атмосферы добрососедства. Данный аспект отмечен в диаграмме как «общество», он включает в себя порядочность соседей, отсутствие серьезных конфликтов между жильцами одного этажа или подъезда, наличие персонала, который ухаживает за районом. Важность экологи-

ческих аспектов – «микроклимат», «инсоляция» и «шум» – оказалась на самом низком уровне (их отметили 4 человека). Жители также указали недостатки, снижающие качество жилой среды в районе: около половины из них говорят о нехватке парковочных мест, 5 человек – о жаре в квартире и слабой вентиляции. Пятая часть опрошенных людей считает, что «не доведена до исполнения социальная инфраструктура (сады, школы, поликлиники)». Однако другие уверяют, что этот недостаток постепенно уходит в прошлое, так как район постепенно развивается. Для исправления плохой доступности общегородского центра и других районов г. Минска жителям Новой Боровой «не хватает метро».

Нас заинтересовало, во-первых, чем отличается важность одних и тех же аспектов для будущих архитекторов и потребителей уже созданной среды. Во-вторых, есть ли в разбросе мнений те, которые разделяют как опрошенные студенты, так и жители. Анализ показал, что для жителей очень важны социальные аспекты качества среды – формирование ООП, а студенты не уделяют этому фактору должного внимания. Развитость транспортной и социальной инфраструктуры в обеих изучаемых группах заняли схожее положение. Более того, эти аспекты легко поддаются измерению за счет сравнения фактического и нормативного уровня обеспеченности и доступности объектов [6]. Что касается благоустройства и озеленения территории, то показатели студентов вдвое выше, чем у жителей. Важность данного аспекта для студентов-архитекторов подтверждают результаты предпроектных исследований качества жилой среды в сложившихся районах Гомеля, которые были выполнены в Белорусском государственном университете транспорта (БелГУТ). Среди выявленных проблем они назвали: недостаточность необходимых пешеходных связей; неразвитую велоинфраструктуру; отсутствие композиционных акцентов; полную нехватку уличной мебели; хаотичное озеленение; наличие барьеров, затрудняющих свободное передвижение физически ослабленных лиц по территории; перегруженность пространства автомобилями и парковками [7, с. 30].

Изучение мнения застройщиков, жителей и студентов-архитекторов показало, что они лишь частично совпадают и хорошо дополняют друг друга. Есть моменты, когда измерения качественных показателей можно найти в нормативных документах и описаниях лучшей практики. Однако существуют актуальные проблемы, которые требуют дополнительных исследований и знакомства с мнением населения.

Список литературы

1 Государственная программа «Комфортное жилье и благоприятная среда» на 2021–2025 годы»: утв. постановлением Совета Министров Респ. Беларусь от 28.01.2021 № 50 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь

[Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://pravo.by/-document/-?guid=3871&p0=C22100050>. – Дата доступа : 03.12.2023.

2 Планировка и застройка населенных пунктов: СН 3.01.03-2020. – Введ. впервые (с отменой ТКП 45-3.01-116-2008 (02250), ТКП 45-3.01-117-2008 (02250)). – Минск : РУП «Стройтехнорм», 2020. – 69 с.

3 Жилые здания. Строительные нормы: СН 3.02.01-2019. – Введ. 08.09.2020 (с отменой на территории РБ ТКП 45-3.02-324-2018 (33020)). – Минск : РУП «Стройтехнорм», 2020. – 26 с.

4 **Вашкевич, В. В.** Жилое градостроительное образование : учеб.-метод. пособие по дисциплине «Архитектурное проектирование» для студентов специальности 1-69 01 01 «Архитектура» / В. В. Вашкевич, Г. А. Потаев, В. А. Сысоева ; Белорусский национальный технический университет. – Минск : БНТУ, 2017. – 94 с.

5 Электронный учебно-методический комплекс по учебной дисциплине «Нормативно-правовая документация в архитектуре и строительстве» (Раздел 2) по специальности 1-69 01 01 «Архитектура» [Электронный ресурс] / Белорусский национальный технический университет ; сост. П. Г. Вардеванян. – Минск : БНТУ, 2020.

6 **Вардеванян, П. Г.** Качество жилой среды / П. Г. Вардеванян // Техническое нормирование, стандартизация и сертификация в строительстве. – 2012. – № 2.

7 **Евстратенко, А. В.** Особенности благоустройства городов Беларуси в районах жилой застройки: пример Гомеля / А. В. Евстратенко // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2021. – № 3 (50) – С. 28–33.

УДК 911.37

ГОРОД В КОНТЕКСТЕ ИЗМЕНЯЮЩИХСЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ ОТНОШЕНИЙ

А. С. ПЛАЩЕНКО

*Научный руководитель – А. Б. Храпцов (канд. ист. наук, доцент)
Тюменский индустриальный университет, Российская Федерация*

В настоящее время городское пространство является центром притяжения для молодежи. Города быстро развиваются и прогрессивно осваивают новые направления, что, в свою очередь, дает возможность развития инновационных идей и технологий, а также появляется шанс для молодежи самореализоваться в различных сферах деятельности. Социальное пространство города оказывает значительное влияние на сознание и поведение человека. Частые случаи миграции молодежи из регионов в более крупные агломерации происходят за счет прогрессивного развития городов в востребованных направлениях. Городская среда объединяет в себе экономическую, политическую, социальную и духовную сферы жизни общества, что формирует развитие индивидуальности в структуре городского пространства. Общественное

мнение формируют источники массовой информации, телевидение, социальные сети. В свою очередь, общественное мнение может влиять на общественные отношения и видоизменять ситуацию в различных сферах.

Общественные отношения рассматриваются на протяжении долгого времени, что позволяет изучить различные этапы развития городской среды. «Изучение вышеназванных и иных социальных проблем горожан осуществляется в нашей стране разными группами социологов, начиная с 70-х гг. XX в. Разработаны теоретические подходы к анализу актуальных вопросов развития социального пространства крупных и небольших городов» [1, с. 7]. При изучении общественных отношений сквозь года были выявлены основные направления в исследованиях, а также найдены методы улучшения или решения задаваемого вопроса. «Социологические исследования всегда направлены на то, чтобы выяснить содержание тех проблем, которые характеризуют повседневную жизнь людей, и предложить способы ее улучшения» [1, с. 5].

Образ города оказывает влияние как на поведение людей, так и на их мышление, которое формирует отношение горожан к ситуации, событиям и объектам. Именно образ города создает индивидуальный имидж, присущий конкретному городу. В свою очередь, имидж формирует модель поведения людей в обществе, а также общественное представление о том или ином городе, агломерации или области.

Каждый город развивается в присущих ему направлениях. Так, например, Тюмень развивается в направлении туризма, создаются туристические маршруты и проводится реновация территорий. В свою очередь, Петербург известен как культурная столица, а Казань считается крупнейшим экономическим, научным, образовательным, культурным и спортивным центром России, что делает ее перспективной точкой для притяжения молодежи. Все эти характеристики городского пространства влияют на общество и составляют единый имидж города, который в совокупности представляет собой уже сложившееся общественное мнение о том, как должен выглядеть город в соответствии со своим статусом.

Образ города рассматривают с разных сторон, что формирует различные подходы к изучению: психологический, исторический, архитектурный, социологический. На данный момент единый подход в изучении поставленного вопроса не сформирован, но существуют работы, которые закладывают основу для исследований. Рассмотрим работу К. Линча «Образ города», где автор рассматривает организацию общественного пространства нескольких американских городов. В данной работе К. Линч выделяет несколько основных компонентов в городском пространстве: пути, границы, районы, узлы, ориентиры. Писатель направляет мысли читателя в сторону совершенствования общества, а именно к повышению комфорта городской среды, грамотности населения, благоприятного отношения к окружающей среде. Среда у Линча выступает как нечто целостное, почти не поддающее-

ся расчленению. В подчеркивании этого есть полемика с традиционно архитектурским стремлением к «произведению архитектуры», которое выступает не столько как часть более обширной системы, сколько как замкнутый, «истинный в себе самодостаточный мир» [2, с. 8].

Существует множество мнений и исследований на тему различия понятия «имидж» и «образ» города. Если рассмотреть сравнительные характеристики терминов, складывается понимание, что данные понятия не являются синонимами друг друга, а имеют собственный смысл. «Если образ объекта – это более широкое понятие, а имидж – это сконцентрированное отображение наиболее яркой черты некоторого субъекта, то делаем вывод, что хоть понятия и не тождественны, имидж – это не отдельное явление, а часть образа. Одним из приоритетов регионального развития должно быть создание позитивного имиджа региона, содействие формированию устойчивых образов его уникальных объектов» [3, с. 11]. Следовательно, можно сказать, что образ города складывался годами и фундаментально закрепился в общественном сознании, а имидж является частью городской среды, которая неоднократно поддается изменениям с течением времени и преобразуется с новыми течениями и современными тенденциями. Имидж также формируется за счет положительных качеств, мнений и тенденций, которые преподносят городское пространство только с позитивной точки зрения. Именно это и влияет в дальнейшем на создание бренда города, который позволяет освещать и продвигать город в массы с помощью различных средств массовой информации. На образ города влияют такие факторы, как доминанты городской среды (это могут быть ключевые факты, достопримечательности, легенды, памятники архитектуры, которые связаны с конкретным местом); эмоциональные и ассоциативные восприятия в различных аудиториях и возрастных категориях; психосемантический образ города – отражается в говоре, лексиконе местных жителей.

Данные факторы заложены в основу образа города и влияют на создание индивидуального бренда. В качестве примера рассмотрим город Тюмень. Город становится привлекательным для туристов за счет реновации территорий, реставрации оригинального Тюменского деревянного зодчества, а также создания множества общественно-образовательных пространств. Учитываются и современные тенденции развития термальных курортов, основоположникам которых является западносибирское древнее море, которые создают единый и неповторимый бренд города. Именно он на данный момент поддерживает и освещает образ города, а также создает современный имидж, который представляет уникальный образ и играет важную роль в современном обществе. Положительный имидж города является основным инструментом привлечения инвестиций для ускоренного развития городской среды и улучшения социального благополучия горожан, а также он создает конкурентоспособность в долгосрочной перспективе среди окружающих городов.

Достопримечательности городской среды являются основными источниками, демонстрирующими исторически сложившиеся особенности города. Памятники транслируют историю города в массы и закрепляются в социальной памяти. Памятники транслируют идеалы, ценности, ориентиры, мировоззрения различных эпох, которые кардинально отличаются от современных, что позволяет проследить видоизменения общественных отношений сквозь время. Памятниками увековечивали исторически важные события, а также выдающихся людей, которые сыграли значительную роль, изменившую историю. Памятник выполняет функцию трансляции социальной памяти, за счет чего объекты были больших размеров и возводились на высокий постамент. Этот эффект предавал объекту ощущение значимости образа, который выделялся в социальной структуре города. Памятник также отражает вечные ценности, которые были присущи конкретной эпохе. Они закреплялись в социальной памяти и передавались от поколения к поколению. Самое значительное влияние памятники оказывают на ту часть населения, которая присутствовала на момент создания достопримечательности, именно они дольше всего помнят исторический момент, который послужил основой создания объекта. Именно это поколение служит основоположником события, закрепившегося в социальной памяти.

Так, например, памятник Ленину (рисунок 1) является символом революции и ассоциируется с временем создания Советского Союза. Данный образ отражает в себе период борьбы за осуществление коммунистических идей, что, в свою очередь, отражает целую историческую эпоху. Данный образ закрепился в социальной памяти и зафиксирован скульптурами в различных городах, что подчеркивает значимость исторически сложившегося события.



Рисунок 1 – Памятник Ленину. Города: Ялта, Волгоград, Тюмень

С учетом современных тенденций появляются и инновационные скульптуры. Одним из таких памятников является образ клавиатуры компьютера (рисунок 2). Данная скульптура расположена в городе Екатеринбурге практически в центре города вблизи берега реки. В первую очередь она отражает

период создания инновационных технологий, повлиявших на современные тенденции. Она не имеет художественных особенностей, но отражает исторически сложившееся изменение в истории. Данный памятник является наиболее узнаваемым среди молодежи, он является символом современности и периода зарождения информационных технологий, а также глобальной сети Интернет.

Объекты городской среды отражают своим образом исторически сложившиеся события и сохраняют социальную память, а также отражают разный эмоциональный фон городского населения. Различные памятники транслируются горожанами с отличающихся точек зрения, которые сформированы с учетом возрастной, религиозной, социальной и других составляющих. Таким образом, одни памятники эффективно выполняют роль трансляции социальной памяти, которая отражает историческое событие или человека, повлиявшего на историю в целом, а другие памятники остаются лишь скульптурой, которая не несет значительного эмоционального отклика у различных целевых групп.



Рисунок 2 – Памятник клавиатуре, г. Екатеринбург

Таким образом, город является постоянно изменяющейся структурой среди различных социальных групп населения. Одним из важнейших условий, создающих комфортную городскую среду, является создание инфраструктуры, а также сохранение исторически важных объектов, создание единого образа города, который будет конкурентоспособен по отношению к другим развивающимся городам. Все это влияет на видоизменение общественных отношений, которые происходят в структуре города. Независимо от городского пространства глобальное влияние на мнение горожан в общественных отношениях оказывают средства массовой информации. В современном мире именно с их помощью проще всего оказывать влияние на общественное мнение, а также легко видоизменять его.

Таким образом, город является постоянно изменяющейся структурой среди различных социальных групп населения. Одним из важнейших условий, создающих комфортную городскую среду, является создание инфраструктуры, а также сохранение исторически важных объектов, создание единого образа города, который будет конкурентоспособен по отношению к другим развивающимся городам. Все это влияет на видоизменение общественных отношений, которые происходят в структуре города. Независимо от городского пространства глобальное влияние на мнение горожан в общественных отношениях оказывают средства массовой информации. В современном мире именно с их помощью проще всего оказывать влияние на общественное мнение, а также легко видоизменять его.

Список литературы

1 Социальное пространство современного города / под. ред. Г. Б. Кораблевой, А. В. Меренкова. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. – 252 с.

2 Линч, К. Образ города / пер. с англ. В. Л. Глазычева ; сост. А. В. Иконников; под ред. А. В. Иконникова. – М. : Стройиздат, 1982. – 328 с.

3 Гуров, С. А. Восприятие, образ, имидж, стереотип и бренд территории: сопоставление категорий / С. А. Гуров, В. А. Корцыгина // Ученые записки Крымского федерального ун-та им. В. И. Вернадского. География. Геология. – 2016. – Т. 2 (68), № 2. – С. 3–22.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ РАСЧЕТА АЭРАЦИИ В ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКЕ

Н. О. ПОЛЯК

Научный руководитель – А. В. Щеглова (ст. преп.)

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Архитектурная среда и аэрация. Аэрация – это естественное регулируемое проветривание территории городов и поселений. Очевидна неизбежность трансформации воздушного потока при взаимодействии его с природным, антропогенным и техногенным ландшафтом. При таком взаимодействии изменяется как скорость ветра, так и его направление. Эти факторы и их изменение характеризуют аэрационный режим города. Для эффективного прогнозирования аэрационного режима на территории проектируемого или реконструируемого города необходимо тщательно изучить режим аэрации территории.

Учет аэрационного режима необходим для решения ряда задач, в том числе:

- учет ветровых нагрузок на здания и сооружения;
- оценка территории с точки зрения пребывания человека вне зданий (комфорт, дискомфорт);
- защита от последствий пыле-ветровой и метелевой деятельности;
- определение степени дефляции почвы с различных участков рельефа (в первую очередь техногенного) при проведении работ по благоустройству и озеленению территории;
- размещение элементов благоустройства, озеленение зон и площадок для детей, отдыха, спорта и т. д.

Сегодня в проектировании активно применяется современное программное обеспечение (ПО) для симуляции аэрации. Рассмотрим такие инструменты, как Autodesk CFD, OpenFOAM, Fluent, DesignBuilder и IES Virtual Environment, выявим их преимущества и ограничения.

Autodesk CFD (Computational Fluid Dynamics) – это мощное программное обеспечение для проведения численного анализа и симуляции движения жидкостей и газов, включая аэрацию в архитектурной среде. Эта программа разрабатывается компанией Autodesk и предназначена для инженеров, архитекторов и дизайнеров, которые работают над проектами, связанными с вентиляцией, кондиционированием воздуха и общими условиями внутренней среды.

Особенности и возможности Autodesk CFD. Autodesk CFD позволяет создавать детальные модели аэрации внутри помещений, в том числе дво-

ров и внутренних дворики, чтобы анализировать их эффективность и комфорт.

Программа позволяет импортировать геометрию проекта из других программ Autodesk, упрощая создание моделей. Autodesk CFD предоставляет интуитивные инструменты для визуализации результатов, такие как анимации, тепловые карты и графики, что делает анализ более наглядным и понятным. Для определения комфортных условий с помощью Autodesk CFD можно моделировать движение воздуха, тепло и массообмен внутри помещений.

Программа может использоваться для оценки воздействия внешних факторов, таких как солнце, на аэрацию и температурные условия внутри зданий. Она играет важную роль в создании комфортных и эффективных архитектурных решений, если учитывать влияние аэрации на качество внутренней среды [1].

OpenFOAM (Open Source Field Operation and Manipulation) – это бесплатное и открытое программное обеспечение для компьютерного моделирования и симуляции вычислительной гидродинамики (CFD). Оно предоставляет мощные инструменты для анализа и оптимизации аэрации, а также других процессов, связанных с потоками жидкости и теплом в различных средах.

Особенности OpenFOAM. OpenFOAM распространяется по лицензии GPL (General Public License), поэтому оно доступно для использования бесплатно, его можно настраивать и распространять свободно. OpenFOAM построено с акцентом на модульности. Это означает, что пользователи могут легко расширять и настраивать функциональность программы под свои конкретные потребности.

OpenFOAM может использоваться для моделирования потоков воздуха, жидкостей и тепла в различных применениях, включая архитектурные симуляции, аэродинамический анализ, гидротехнические исследования. OpenFOAM поддерживает несколько языков программирования, облегчая взаимодействие с другими приложениями и системами.

Пользователи данной программы могут изучать и изменять исходные коды OpenFOAM. Программа обладает активным и дружественным сообществом пользователей и разработчиков, которые обмениваются опытом и знаниями, обеспечивая хорошую поддержку и развитие программы [2].

ANSYS Fluent – это один из наиболее известных и мощных программных пакетов для компьютерного моделирования аэродинамических и гидродинамических процессов. Эта программа была разработана фирмой ANSYS, Inc., она широко используется в инженерии и архитектуре для анализа и симуляции потоков жидкости и газа в различных приложениях.

Особенности ANSYS Fluent. ANSYS Fluent подходит для моделирования аэродинамики, гидродинамики и теплопереноса в разнообразных областях, включая авиацию, автомобилестроение, энергетику, архитектуру, медицину и др. Это многоцелевое ПО, которое позволяет инженерам и архитекторам решать разнообразные задачи.

ANSYS Fluent использует комплексные уравнения Навье-Стокса, которые позволяют получать точные результаты для сложных потоков. Это важно при моделировании воздушных и водных потоков в различных архитектурных или инженерных приложениях.

Программа предлагает пользовательский интерфейс, который позволяет инженерам легко создавать модели, задавать граничные условия и анализировать результаты. Он также поддерживает автоматизацию и скрипты для более сложных задач.

ANSYS Fluent позволяет моделировать не только потоки, но также взаимодействие с тепловыми явлениями, химическими реакциями, турбулентностью и многими другими физическими процессами. Результаты могут быть представлены в виде графиков, графических изображений, анимаций и других форматов.

Программное обеспечение широко используется для моделирования вентиляции и аэрации в зданиях, позволяя архитекторам и инженерам создавать более эффективную и комфортную внутреннюю среду. Программа содействует оптимизации дизайна, уменьшению энергопотребления и повышению качества жизни в зданиях.

ANSYS Fluent учитывает влияние окружающей среды и конструкции. Виртуальное моделирование окружения: учет факторов, таких как соседние здания, деревья, и другие препятствия, способные повлиять на потоки воздуха. Материалы строения: оценка влияния материалов стен, окон и крыши на теплопередачу и, следовательно, на аэрацию [3].

Однако на сегодняшний день наиболее вероятным развитием будущего ПО для аэрации является искусственный интеллект (ИИ).

Алгоритмы ИИ повышают точность симуляций и оптимизируют управление вентиляцией в реальном времени. Анализ данных от сенсоров в реальных зданиях обогащает симуляции, делая их более точными и адаптивными. Использование цифровых моделей зданий (BIM) улучшает точность симуляции, отражая архитектурные особенности.

Виртуальная реальность (VR) и дополненная реальность (AR) обеспечивают интерактивное взаимодействие с трехмерными симуляциями, позволяя архитекторам выявлять ошибки или проблемы на ранних этапах процесса проектирования, экономя время и деньги.

Список литературы

1 Autodesk CFD [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://www.autodesk.com/products/cfd/overview>. – Дата доступа : 15.12.2023.

2 OpenFOAM [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.openfoam.com>. – Дата доступа : 15.12.2023.

3 ANSYS Fluent [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://www.ansys.com/products/fluids/ansys-fluent>. – Дата доступа : 13.12.2023.

**ВОКЗАЛЫ БАЙКАЛО-АМУРСКОЙ МАГИСТРАЛИ.
АРХИТЕКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ***О. Э. ПОПОВА*

*Научный руководитель – Л. В. Качемцева (канд. архитектуры, доцент)
Белгородский государственный технологический университет
им. В. Г. Шухова, Российская Федерация*

В Российской Федерации в 2024 году пройдут торжественные мероприятия, посвященные 50-летию юбилею начала строительства Байкало-Амурской магистрали. БАМ – это последний крупнейший инфраструктурный проект Советского Союза [1]. Байкало-Амурская магистраль имела статус всесоюзной стройки, в реализацию этого проекта были вовлечены строительные и архитектурные организации союзных республик, регионов РСФСР, Ленинграда и Москвы. Магистраль проектировалась и строилась с большим размахом. Вдоль неё планировали возвести крупные промышленные предприятия, поселки и города с населением в десятки и сотни тысяч жителей, но распад Советского государства не дал реализоваться этим планам. Нынешний исторический разворот страны к Тихому океану и «переосвоение» Сибири и Дальнего Востока актуализируют тему истории Байкало-Амурской магистрали, ее развития и архитектуры [2]. Среди большого числа жилых домов, объектов культуры, торговли, просвещения, предприятий быта и здравоохранения, запроектированных и построенных в городах и посёлках на БАМе, особое место занимают здания вокзалов. Они стали своеобразными памятниками эпохи, воплотив в своих образах ее дух.

На трассе БАМа было построено 58 вокзалов [3, с. 183]. Это вокзалы малой вместимости, при этом общий объём этих зданий вместе с помещениями сигнализации и связи составляет более 170 тыс. м³. Планировалось, что около 80 % вокзальных зданий трассы будут построены по типовым проектам. В работе над программой проектирования были учтены обобщенные результаты конкурса на проектные предложения для строительства вокзалов в условиях БАМа. Предполагалось укрупнение зданий за счёт объединения пассажирских помещений со служебно-техническими, багажными отделениями, а в некоторых случаях и с автостанциями, что привело к появлению нового типа сооружений на железной дороге [3, с. 183]. Архитектурные решения зданий вокзалов БАМа учитывали многообразие природно-климатических условий трассы: сложный рельеф, вечную мерзлоту, низкие расчётные температуры, сейсмику.

Архитекторы шефских проектных организаций из разных союзных республик и регионов России, проектировавших поселки при железнодорожных станциях, дорабатывали фасады типовых проектов малых пассажирских сооружений для БАМа. Им рекомендовали использовать кирпич, решая фасады контрастно относительно деталей (краснокирпичная поверхность фасада и белые детали). Таким образом, была предпринята попытка задать некую архитектурную целостность застройки магистрали, которая выделяла бы ее из других железных дорог. Рекомендации были учтены в проектах пассажирских зданий Постышево, Ургал, Дипкун, Кунерма, Киренга, Лена-Восточная, Федькин Ключ, Чара, Северобайкальск и др. Но полностью реализовать замысел единообразия не удалось.

Образы малых вокзальных зданий формировались под влиянием богатейшего историко-культурного наследия территорий, по которым проходит Байкало-Амурская магистраль. При этом они отражали исторические и культурные особенности республик и регионов Российской Федерации, которые шефствовали над посёлками и отдельными участками магистрали. Это повлияло на пластические и цветовые решения фасадов и интерьеров, предопределило использование отделочных материалов, стилизованных национальных архитектурных форм, орнаментов и монументально-декоративное оформление. Например, в Звездном использовали для отделки светлый вулканический туф, в Ние – темный туф, Улькане и Ангое – травертин и мрамор из азербайджанских месторождений. В проекте вокзала в Усть-Нюкже используются уплощенные полукружия окон и стен второго и третьего этажей, а в пассажирском здании посёлка Солони – монументальные «среднеазиатские пештаки» арочных входов. Излишняя изобразительность, иногда противоречащая внутренней структуре здания, привнесение национальных архитектурных форм прошлых эпох в возводимые объекты, возможно, и привела к нарушению архитектурного единства железнодорожной линии, но через архитектурное многообразие вокзалов БАМа была раскрыта тема дружбы и взаимопомощи народов многонационального советского государства.

Для БАМа кроме типовых разрабатывались и индивидуальные проекты вокзалов. Это касалось, прежде всего, крупнейших населенных пунктов магистрали – Северобайкальска и Тынды. Проект вокзала для Северобайкальска разработал архитектор В. Авксентюк. Единовременная вместимость пассажирского здания в Северобайкальске составляет 300 пассажиров. Его образ навеян близостью озера Байкал, здание напоминает корабль. На этот образ работают общая композиция пассажирского здания, лепная кризисна ската кровли, белая стена сложного очертания, обрамляющая главный вход, и поставленные у центра здания сужающиеся сверху бетонные стойки. Ассоциации с парусником поддерживает и форма окон, имеющих сходство с иллюминаторами.

Среди пассажирских сооружений БАМа особо выделяется вокзал в Тынде – главном городе Байкало-Амурской магистрали, созданном на базе железнодорожного узла. Проект железнодорожно-автобусного вокзала был разработан в Моспроекте I архитекторами В. Гудковым и А. Козловым в 1978 г. Объект был предназначен для обслуживания авто- и железнодорожных пассажиров и управления движением двух видов транспорта. В его состав включены помещения для автоматического управления работой стрелок станции и служебно-технические помещения. Здание вокзала представляет собой треугольный в плане объём, обращённый вершиной треугольника в сторону посадочных платформ железнодорожной станции. Акцентными элементами объёмно-планировочного решения являются два вертикальных пилона высотой 48 м [4], поддерживающих высоко над землей объём, в котором размещён пульт автоматического управления стрелочными переводами станции. Развернуты они в сторону железнодорожных путей. Этим вертикальным доминантам противопоставлена горизонтальная плита покрытия, образованная металлической пространственной структурой. «Стеклянный эркер, врезанный в стены главного фасада и продолженный в виде фонаря на кровле, акцентирует главный вход в вокзал и отмечает в интерьере основной маршрут следования пассажиров к поездам. Формальным и содержательным центром композиции является главный зал» [3, с. 186], сформированный несколькими уровнями в виде амфитеатра, завершающегося на антресолях залом ожидания. Такая структура внутреннего пространства обусловлена многофункциональным назначением здания, где кроме предоставления транспортных услуг планировали проводить массовые общественные мероприятия: встречи и проводы строительных отрядов, выступления музыкальных коллективов, экспонирование коллекции Музея трудовой славы бамовцев.

Работа московских архитекторов по созданию уникального пассажирского здания для железной дороги в свое время была высоко оценена общественностью и профессиональным сообществом в Советском Союзе и за рубежом. Проект вокзала в Тынде получил первую премию на международном конкурсе в Болгарии (София) в 1981 году.

Вокзалы БАМа – это памятники поздней советской эпохи [5]. От разработки проектов до их реализации иногда проходили годы. И если середина 1970-х – это время увлечения интернациональным модернизмом, для которого характерны простая и функциональная планировка, использование современных материалов, то середина – вторая половине 1980-х – актуализирует другую стилистику и эстетические предпочтения. В вокзальных комплексах, возведенных в это время, стали проявляться черты постмодернизма, и во многих из них обнаруживается примесь национальной эклектики.

Список литературы

- 1 **Шепелев, И. А.** Советский опыт строительства Байкало-Амурской магистрали в условиях коренной модернизации железнодорожной отрасли / И. А. Шепелев // Вестник Омского ун-та. Сер. Исторические науки. – 2019. – № 1 (21). – С. 126–133.
- 2 «Золотой век» БАМа: стройка идет по второму пути [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://gge.ru/press-center/news/zolotoy-vek-bama-stroyka-idet-po-vtoromu-puti/>. – Дата доступа : 09.12.2023.
- 3 **Батырев, В. М.** Вокзалы / В. М. Батырев. – М. : Стройиздат, 1988. – 216 с.
- 4 Мосты, тоннели и вокзалы: архитектура БАМа [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://arzamas.academy/materials/1747>. – Дата доступа : 09.12.2023.
- 5 **Tkacheva, M.** Вокзалы на БАМе – из XX в XXI век [Электронный ресурс] / М. Tkacheva, V. Avksentyuk // Проект байкал. – 2019. – № 16 (59). – С. 116–118. – Режим доступа : <https://doi.org/10.7480/projectbaikal.59.1443>. – Дата доступа : 09.12.2023.

УДК 72.01

АРХИТЕКТУРА СОВРЕМЕННОГО КУЛЬТУРНОГО ЦЕНТРА: СРЕДОВОЙ ПОДХОД

А. Н. ПОПОВИЧ

*Научный руководитель – Е. В. Конева (канд. архитектуры, доцент)
Государственный университет по землеустройству, г. Москва,
Российская Федерация*

Мы находимся в рамках новой гуманитарной парадигмы, в которой центром является человек во всем разнообразии его связей с окружающей средой [1]. Научно-технический прогресс кардинально меняет условия его существования: благодаря синтезу и взаимодействию новейших технологий качественно растёт уровень повседневной жизни человека [2]. Достижения в области автоматизации процессов и сокращение рутинных задач позволяют снижать нагрузку на человека и высвободить время для его самореализации. Таким образом, «закрытие» базовых потребностей приводит человека к социальным потребностям, таким как, например, потребности в самовыражении (по Маслоу).

В рассматриваемом контексте в обществе повышается запрос на более активное знакомство с культурными достижениями и свободное творчество. Человек больше времени уделяет общественным и личностным коммуникациям, знакомству с искусством и культурой, очерчиванию индивидуального и идентичного. Это, в свою очередь, приводит к потребности в рекреационных и выставочных пространствах, реализующих культурно-просветительские

функции. Следовательно, первоочередной архитектурной задачей становится совершенствование существующей пространственной среды. В качестве ответа возникшим запросам могут выступать новые центры культурного и творческого притяжения – арт-кластеры.

Рассматривая пространственную организацию центров культуры и творчества на протяжении тысячелетий развития человечества, можно выделить характерные черты, которые зависят от парадигмального периода их существования [3].

Например, во времена ремесленной парадигмы центры культуры были в большинстве случаев открытыми городскими общественными пространствами – преимущественно соборные и торговые площади. Особых архитектурных объектов для них не возводилось, за исключением отдельных зданий театров.

С приходом индустриальной парадигмы инициатива переходит к объемно-пространственной структуре – отдельным объемам. В качестве устоявшегося типа можно привести клуб или дом культуры, который становится центром культурно-массовой, просветительской и творческой деятельности.

Сегодня – с наступлением постиндустриальной парадигмы – центр культурной жизни трансформируется, расширяется его функциональное наполнение. Это уже мультифункциональный центр, которые синтезирует созидательную, коммуникативную, творческую и обучающую функции, объединяя гуманитарный подход и применение новейших технологий.

Для поиска путей архитектурно-пространственной организации такого насыщенного разнообразием функций объекта можно обратиться к средовому подходу как наиболее оптимальному с точки зрения адаптации сценариев реализации потребностей средствами архитектуры.

Хотя термин «средовой подход» был сформулирован только в последней трети XX в., однако, многие приемы применялись в мировой архитектурной практике уже задолго до этого. При рассмотрении тенденций развития средового подхода на примере культурных центров разных эпох прослеживаются тенденции и новые вектора, позволяющие говорить о комплексности формирования культурного средового пространства.

Средовой подход ориентирован на проектирование архитектурной среды как единого комплекса различных составляющих: пространства (исходная ситуация), предметного наполнения (оборудование и т. д.) и процесса (деятельностный сценарий). Иными словами: архитектура, дизайн и социум соответственно [4].

Создавая пространство, современный архитектор представляет место для постоянно разновекторно развивающихся процессов. Объединение нескольких пространств (нескольких процессов, функций и т. д.) свидетельствует о том, что они становятся как материальным воплощением объекта, так и его символическим обозначением. В этом случае использование современных

конструктивных решений может обеспечить взаимодействие внутреннего пространства здания и окружающей его территории. Например, использование панорамного остекления может стирать границы между внешним и внутренним, демонстрируя происходящие внутри процессы.

Предметное наполнение и оборудование. Эстетически продуманное наполнение позволяет исключить взаимодействие человека с неудобным и некрасивым, делает опыт пользования пространством комфортнее, эргономичнее. Отсутствие отвлекающих факторов, оптимальное расположение оборудования, понятная навигация позволяют сосредоточиться человеку на деятельности: саморазвитии, самопознании. Пользователь в такое пространство будет возвращаться с большей вероятностью.

Процесс. Пространство и его наполнение организованы таким образом, чтобы сконцентрироваться на эмоциональном восприятии сценария процессов, происходящих в нем. Сценарии процессов ориентированы на участников и последовательность их действий. Так, например, в арт-кластере могут пересекаться процессы, направленные на реализацию различных видов творчества. Это могут быть ремесленнические мастерские, арт-мастерские, театральное и ораторское искусство и др.

В рамках средового подхода уделяется значительное внимание и смежному окружающему контексту – взаимодействию с городом и другими объектами и пространствами. Для этого выявляются семантические и символические особенности, которые сложились на протяжении большого количества времени (рисунок 1). Такая преемственность и корректное взаимодействие ведёт к гуманизации среды, которая и присуща современной постиндустриальной парадигме [5].

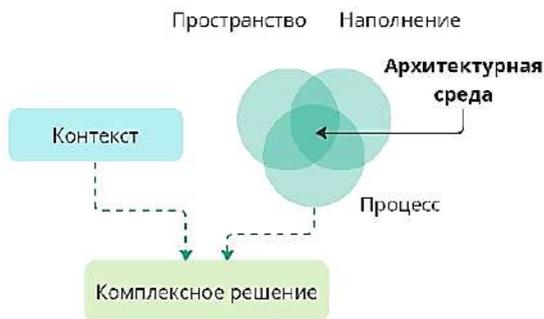


Рисунок 1 – Составляющие средового подхода

Таким образом, в век глобализации и технологий возрастает ценность ручного творчества. У человека появляются потребности в восприятии и созидании. Повышается спрос на музейные и арт-пространства. Обратив-

шись к средовому подходу при проектировании новых культурных пространств, архитектор сможет комплексно удовлетворить запросы общества. Создать целостную и гармоничную среду, направленную не только на сохранение, развитие и приумножение культуры, но и на саморазвитие потенциала каждой отдельной личности.

Список литературы

- 1 **Казанцева, А. А.** Гуманитарная парадигма: к вопросу о сущности понятия / А. А. Казанцева, Е. М. Казанцева // АНИ: педагогика и психология. – 2018. – № 3 (24) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/gumanitarnaya-paradigma-k-voprosu-o-suschnosti-ponyatiya>. – Дата доступа : 17.12.2023.
- 2 **Гуторович, О. В.** Четвертая промышленная революция и ее возможные последствия / О. В. Гуторович // Дискурс. – 2018. – № 4 (6). – С. 11–17.
- 3 **Метленков, Н. Ф.** Парадигмальная динамика архитектурного метода / Н. Ф. Метленков. – М. : Архитектура и строительство России, 2018. – 428 с.: ил.
- 4 **Шимко, В. Т.** Архитектурно-дизайнерское проектирование. Основы теории (средовой подход) / В. Т. Шимко. – М. : Архитектура-С, 2009. – 408 с.
- 5 **Татарченко, А. В.** Средовой подход в архитектуре: от теории к реализации [Электронный ресурс] / А. В. Татарченко // Современные наукоемкие технологии. – 2018. – № 9. – С. 115–119. – Режим доступа : <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=37170>. – Дата доступа : 18.12.2023.

УДК 721.001

КОНЦЕПЦИЯ АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ЗАГРЯЗНЁННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ ТЕРРИТОРИЙ ВОСТОЧНОГО ПОЛЕСЬЯ

Е. Е. ПОРТНОЙ

Научный руководитель – И. Г. Малков

(д-р архитектуры, профессор)

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Быть архитектором – значит менять мир вокруг себя, что является и благом, и обрекает на большую ответственность, как личную, так и общественную. Используя свои инструменты (форму, пространство, свет, цвет, время), архитектор исправляет мир в меру своего чувства прекрасного и ожиданий заказчика. Однако есть проблемы, которые, как невидимая материя, искажают «память места», и вред переходит из краткосрочного периода в длительный и может растянуться на сотни и тысячи лет. Такой проблемой яв-

ляется загрязнение радионуклидами. В данной статье будут разобраны примеры, возникшие после крупнейшей антропогенной катастрофы – аварии на Чернобыльской АЭС.

Авария с участием радионуклидов отличается от других видов аварий и катастроф. Длительность последствий, даже при успешном снижении факторов риска для здоровья, нахождении способов использования земель, частичное восстановление экосистем, проведение реформ здравоохранения и создание адресной помощи пострадавшим – делает целые районы «табуированными», создаёт отрицательную «память места». Сам принцип «невидимости» загрязнения усложняет работу, но и открывает возможности для тех, кто по своей профессии и призванию работает с объектами, призванными работать с пространством и временем, то есть архитекторам. В период после аварии произошло значительное уменьшение радиационного фона на территории, которая была загрязнена в результате Чернобыльской катастрофы. Число населенных пунктов на загрязненной территории сократилось в 1,5 раза, а число проживающего там населения – 1,9 раза [1].

Создание архитектурной концепции помогает более полно раскрыть потенциал местности и учитывать факторы не только экологические, но и демографические, социокультурные, экономические, природные и другие. «Сложные места», требующие особого внимания со стороны архитектора, являются вызовом и возможностью проявить себя. При этом необходимо помнить, что архитектурно-планировочные факторы являются ключевой частью структурно-функциональной матрицы адаптационной стратегии восстановления территорий [2]. Улучшение радиэкологических условий жизнедеятельности человека меняет жизненные стратегии различных групп населения в пользу адаптации и обеспечивает устойчивость образа жизни в регионе с особенными экологическими условиями. Преодоление дезадаптивных ситуаций, порождающих стрессогенные, депрессивные, радиофобные и другие негативные формы поведения индивидов, помогает в социальной реабилитации местного сообщества [3].

В предыдущих работах автора был обоснован термин: «Архитектурно-планировочная реабилитация загрязнённых радионуклидами территорий – это процесс переустройства местности средствами архитектуры, позволяющий воспроизводить безопасную среду для устойчивого развития местного сообщества» [2]. Устойчивое развитие строится на использовании методов, привносящих природные элементы в рядовую застройку и снижающих влияние «радиационного левиафана». Подобными биоподходами архитектуры пользуются активно от работ Антонио Гауди в Барселоне до советской архитектурной бионики во главе с Ю. С. Лебедевым [4]. За счёт этого произойдёт достижение архитектурных, экологических и градостроительных целей.

При этом важно учитывать основные структурные аспекты взаимодействия природных составляющих, экологии и архитектуры: контекстуальный (зелёные насаждения, экологичные материалы, прозрачность, интеграция в природную среду), пространственный (трансформация, мобильность, модульность, функциональность), процессуальный (автономность, мобильность, функциональность) и формообразующий аспект (интерпретация, копирование, имитация, конструктивная аналогия с природными формами) [5].

Учитывая рекомендации по экологической реабилитации техногенно-нарушенных природных комплексов, составленных Институтом природопользования НАН Беларуси, перечень мероприятий определяется типом, видом и интенсивностью техногенных нарушений и включает этапы: подготовительный (инвестиционное обоснование мероприятий по реабилитации по данным геоэкологических исследований территории); технический (рекультивационные работы по подготовке нарушенных и/или загрязнённых земель к их дальнейшему целевому использованию); биологический (агротехнические, фитомелиоративные, биоремедиационные и другие мероприятия по восстановлению почвенного плодородия, ускорению почвообразовательных процессов, восстановлению (созданию) растительного покрова на техногенно-нарушенных территориях) [6].

Возникает проблема теоретической основы архитектурно-планировочной реабилитации загрязнённых радионуклидами территорий, где необходимо, кроме выделения терминов, методов и принципов, создать концепцию, которая, базируясь на моделях, будет образовывать систему знаний, ускоряющую архитектурное проектирование на местности со сложными экологическими условиями. Разработка моделей опирается на природное развитие населённых пунктов и предполагает формирование нового бионического подхода к проектированию и организации пространства.

В рамках очерчивания контуров концепции архитектурно-планировочной реабилитации загрязнённых радионуклидами территорий предлагаются следующие модели:

Модель «Безопасная реинтеграция территорий – новая идеология»;

Модель «Местечко 2.0»;

Модель «Старый город – новый сад»;

Модель «Природный компонент как основа национальной архитектуры».

Работа архитектора на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению, сходна с работой врача-реабилитолога, который работает с хроническим заболеванием, отголоски которого будут проявляться ещё не один десяток лет. При этом, обладая представлением о конечном результате, теоретической базой, концепцией реабилитации и частными моделями, пригодными для реализации, архитектор способен сдвинуть проблему с мёртвой точки и показать выход из сложившейся ситуации всем заинтересованным сторонам.

Список литературы

1 **Цыбулько, Н. Н.** Радиационная защита населения Беларуси: национальный опыт и международные рекомендации / Н. Н. Цыбулько // Радиобиология: «Маяк», Чернобыль, Фукусима : материалы Междунар. науч. конф. (Гомель, 24–25 сент. 2015 г.) / редкол.: А. Д. Наумов (гл. ред.) [и др.]. – Гомель : Ин-т радиологии, 2015. – 274 с.

2 **Портной, Е. Е.** Применение бионических методов для архитектурно-планировочной реабилитации территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению // И. Г. Малков, Е. Е. Портной // Архитектура и строительство. – 2023. – № 5. – С. 54–59.

3 **Бабосов, Е. М.** Социальное эхо чернобыльской катастрофы: двадцать лет спустя / Е. М. Бабосов. – Гомель : Институт радиологии, 2005. – 134 с.

4 Архитектурная бионика [Электронный ресурс] / Ю. С. Лебедев [и др.] ; под ред. Ю. С. Лебедева. – М. : Стройиздат, 1990. – 268 с. – Режим доступа : <https://dwg.ru/dnl/3954>. – Дата доступа : 04.05.2023.

5 **Денисенко, Е. В.** Принципы формирования архитектурного пространства на основе биоподходов : автореферат дис. ... канд. архитектуры : 05.23.20 / Е. В. Денисенко ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т]. – Нижний Новгород, 2013. – 24 с.

6 Экологическая реабилитация техногенно-нарушенных природных комплексов на урбанизированных территориях / Л. А. Кравчук [и др.] // Развитие географических исследований в Беларуси в XX–XXI веках : материалы Междунар. науч.-практ. очно-заочной конф., посвященной 100-летию Белорусского государственного университета, 60-летию кафедры физической географии и образовательных технологий, 100-летию со дня рождения проф. О. Ф. Якушко, Минск, 24–26 марта 2021 года. – Минск : БГУ, 2021. – С. 826–832. – EDN RAMZED.

УДК 625.7/8

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ АРХИТЕКТУРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

К. Д. ПРИШЕЛЬЦЕВА

*Научный руководитель – И. М. Царенкова (канд. экон. наук, доцент)
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Автомобильные дороги являются одной из наиболее важных инфраструктурных систем в современном обществе. Они обеспечивают передвижение людей и грузов, связывают различные регионы и страны, способствуют экономическому развитию и социальной интеграции. При проектировании автомобильных дорог необходимо учесть множество факторов, таких как безопасность, эффективность движения, экологическая устойчивость и соответствие современным техническим требованиям.

В не столь далеком прошлом основной задачей при проектировании было обеспечение пропускной и провозной, а также сохранение рабочей способностей дорог на длительное время (не считая временных дорог) [1]. Современные темпы цифровизации и инновационного развития способствуют непрерывным изменениям в сфере автомобильного транспорта, других областях экономики, социальной жизни населения [2].

На данный момент мы рассматриваем большое количество транспортных средств, в том числе личных автомобилей на душу населения. Большой трафик приводит к частым авариям, износам дорог, требует проложения новых трасс и др. Это становится одной из актуальных проблем. Автомобильные дороги представляют собой транспортные сооружения, в основу которых заложена сложная конструкция, долговечность которой определяется соблюдением комплекса разнообразных организационных, технологических, экологических и других требований. Важным аспектом при современном проектировании и дальнейшей эксплуатации автомобильных дорог является обеспечение эстетического восприятия дорожной конструкции, ее гармоничного включения в современный ландшафт.

Формирование эстетических принципов связано с удовлетворением экзистенциальных потребностей человека в комфорте. Выделяются следующие принципы в эстетике дорог: 1) соединение понятий красоты и пользы дороги, ее функционально-эстетическая целесообразность; 2) внешняя красота самой дороги, архитектурная эстетика объекта в пространстве; 3) красота дороги, понимаемая как сумма зрительных впечатлений от проезда по ней, красота дорожного окружения [3]. Приведенные принципы взаимообусловлены и неотделимы от технических характеристик дорожных конструкций. Архитектурные особенности часто сопряжены со специально разрабатываемыми, с учетом особенностей объекта, конструкторскими решениями [4].

Разрешение обозначенных проблем наиболее полно возможно реализовать с использованием современных компьютерных систем, которые способны активно расширять свои возможности по указанным запросам и обеспечивать альтернативную проработку возможных вариантов.

Современные методы архитектурного проектирования автомобильных дорог включают *использование геодезических данных и геоинформационных систем (ГИС)*. Геодезические данные позволяют определить геометрические параметры местности, такие как рельеф, высота, уклоны и препятствия. Дальнейшие анализ и обработка таких данных служат базой для построения оптимальных маршрутов и проектирования дороги с учетом особенностей местности. Это существенно повышает эффективность проектирования и позволяет сократить время и затраты на строительство.

Компьютерное моделирование и визуализация являются неотъемлемой частью современных методов проектирования автомобильных дорог. С их помощью создаются трехмерные модели дорог и окружающей среды, что

позволяет визуализировать проект и оценить его эстетические и функциональные характеристики. Кроме того, компьютерное моделирование позволяет проводить различные анализы, такие как анализ движения, прогнозирование пробок и определение оптимальных параметров дороги. Это позволяет создавать более безопасные и эффективные дорожные системы.

Учет экологических аспектов является важной составляющей в составе современных методов архитектурного проектирования автомобильных дорог. Это включает минимизацию воздействия на окружающую среду, учет энергоэффективности и использование экологически чистых материалов. Например, при проектировании дорог можно использовать перерабатываемые материалы и устраивать зеленые насаждения вдоль трассы. Такие методы позволяют снизить негативное воздействие на окружающую среду и создать более устойчивую дорожную инфраструктуру.

Современные методы архитектурного проектирования автомобильных дорог также включают применение *интеллектуальных систем и технологий*, таких как системы управления трафиком, интеллектуальные системы навигации и обработки данных, автоматизированные системы контроля и безопасности, а также сети связи и передачи данных.

Системы управления трафиком позволяют регулировать движение на дорогах, учитывая текущую ситуацию и потоки транспорта. Они включают сигнализацию, светофоры, информационные табло и другие средства, которые помогают оптимизировать движение и уменьшить пробки.

Интеллектуальные системы навигации предоставляют водителям информацию о текущем маршруте, пробках, оптимальных путях и других факторах, которые могут повлиять на их поездку. Как правило, используются сведения из различных источников, включая GPS, датчики движения и информацию от других пользователей дороги.

Автоматизированные системы контроля и безопасности позволяют отслеживать и контролировать дорожную инфраструктуру, включая датчики трафика, системы видеонаблюдения и системы детекции аварийных ситуаций. Это помогает предотвратить аварии, обеспечить безопасность пешеходов и водителей, а также быстро реагировать на возникающие проблемы.

Сети связи и передачи данных обеспечивают обмен информацией между различными компонентами дорожной инфраструктуры, включая автомобили, системы управления трафиком и информационные центры. Это позволяет создать единое информационное пространство, где все участники движения могут получать актуальную информацию и взаимодействовать друг с другом.

Таким образом, совместное применение современных методов архитектурного проектирования автомобильных дорог обеспечивает комплексный подход, включающий использование геодезических данных и геоинформационных систем, компьютерного моделирования и визуализации, учет экологических аспектов, применение интеллектуальных систем и технологий.

Эти методы позволяют создавать более безопасные, эффективные и экологически устойчивые дорожные системы. Они также помогают оптимизировать движение, улучшить управление трафиком и обеспечить комфортное передвижение для всех участников дорожного движения.

Список литературы

1 **Бабков, В. Ф.** Автомобильные дороги / В. Ф. Бабков. – 3-е изд. перераб. и доп. – М. : Транспорт, 1983. – 280 с.

2 **Царенкова, И. М.** Возможности цифровой трансформации дорожного хозяйства / И. М. Царенкова // Вестник НГИЭИ. – 2020. – № 6 (109). – С. 57–64.

3 **Сардаров, А. С.** Архитектура автомобильных дорог / А. С. Сардаров. – М. : Транспорт, 1993. – 272 с.

4 **Царенкова, И. М.** Система приоритетов в модернизации автодорожной инфраструктуры рынка транспортных услуг / И. М. Царенкова, Я. В. Шутов // Рынок транспортных услуг (проблемы повышения эффективности) : междунар. сб. науч. тр. – Гомель : БелГУТ. – Вып. 15. – 2022. – С. 233–239.

УДК 7.013

ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ В АРХИТЕКТУРЕ

Л. А. ПУСНЫЙ, Е. К. БОЙШТЯН

Научный руководитель – Я. А. Немцева (ст. преп.)

*Белгородский государственный технологический университет
им. В. Г. Шухова, Российская Федерация*

Эстетический внешний вид зданий, сооружений, малых архитектурных объектов и иных декоративных элементов основывается на принципах архитектурной композиции. Архитектурная композиция – способ организации элементов художественного произведения. Очень важно, чтобы окружающая среда воспринималась зрителем целостно и гармонично, этого можно достичь благодаря таким средствам архитектурной композиции, как ритм, метр, цвет, форма, пропорция. Так, человек распознает предметы по форме, цвету, размеру. Некоторые предметы нас не удивляют, в то время как другие восхищают своей уникальностью. Предметы, сформированные в соответствии с принципом построения золотого сечения, воспринимаются человеческим глазом комфортнее и приятнее, ощущаются более красивыми, чем формы, в которых не используются названные средства [1]. Согласно наиболее точному определению золотого сечения, отношение меньшей части с большей равно отношению большей со всем целым.

Данное число было рассчитано и приближено к 1,618033, если рассмотреть в процентном соотношении, меньшая часть будет равна 38 %, а большая – 62 % [2]. Золотую пропорцию можно встретить в природе, науке и даже в искусстве.

С давних времен люди строят сооружения по правилам золотого сечения. Превосходное соотношение пропорций придает архитектурным сооружениям уникальный и неповторимый образ. К общеизвестным примерам можно отнести Парфенон, Исаакиевский собор, здание Московского государственного университета на Воробьевых горах, Эйфелеву башню в Париже.

Следует отметить, что использованное при строительстве Парфенона золотое сечение придало храму особое очарование. Именно этим Парфенон прославился как символ элегантности и гениальности античной архитектуры (рисунок 1) [3].

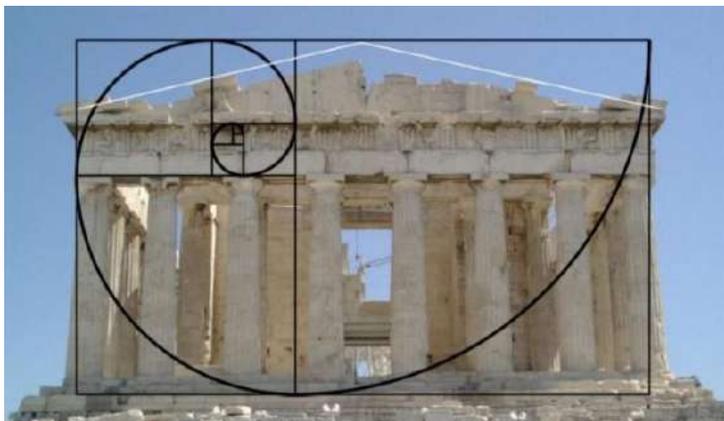


Рисунок 1 – Парфенон в Афинах [3]

В российской архитектуре также широко использовалось золотое сечение, особенно в зданиях классического стиля. Среди отечественной архитектуры нужно отметить здание исторического центра Санкт-Петербурга – Кунсткамера (рисунок 2). Можно заметить ярко выявленный очерченный равнобедренный треугольник от основания до вершины, именно в башенной части четко прослеживается золотое сечение, что является правильным с точки зрения архитектуры [4].

Со временем золотое сечение не утратило свою актуальность, а лишь наоборот, стало больше использоваться. Во многих зданиях современной архитектуры применяются принципы золотого сечения, благодаря которому можно проектировать уникальные архитектурные формы, также использовать «Божественную пропорцию» Луки Пачолли для создания гармонии и

спокойствия в интерьере. Одним из самых ярких примеров применения золотого сечения является музей Гуггенхайма в Нью-Йорке, спроектированный Фрэнком Ллойдом Райтом. Здание имеет форму спирали, которая строится по принципу золотой пропорции и создает ощущение равновесия.

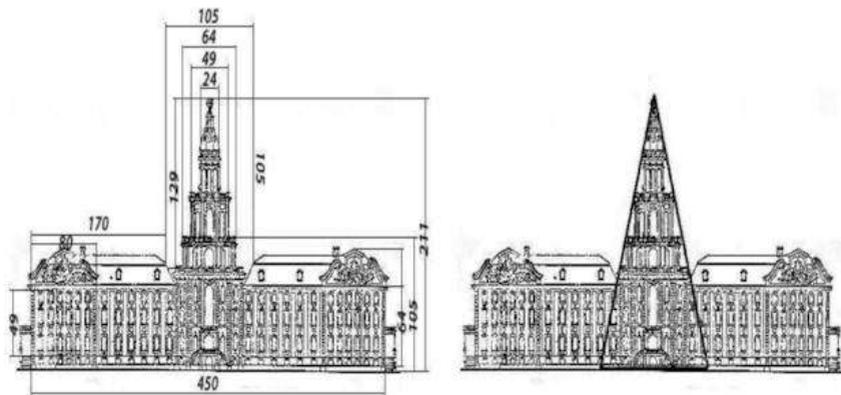


Рисунок 2 – Кунсткамера в г. Санкт-Петербурге

Нужно также подчеркнуть применение золотого сечения в современной архитектуре России, которое прослеживается в здании Московского международного бизнес-центра «Москва-Сити». Этот комплекс включает в себя несколько высоток, главной из которых является здание «Федерация». Его фасад соответствует принципам золотой пропорции, что придает зданию баланс и симметрию. Золотое сечение также используется в дизайне внутренних помещений данного объекта.

Еще одним примером современной российской архитектуры, в котором используется золотое сечение, является Храм Христа Спасителя в Москве. Этот исторический памятник был восстановлен в 90-е годы XX века, и его архитектура вдохновлена старинными русскими церквями. В ходе реконструкции были использованы пропорции золотого сечения, чтобы создать гармоничный и благородный образ храма.

Золотое сечение – это математическое соотношение, которое привлекает дизайнеров и архитекторов с его эстетическим и гармоничным воздействием. Именно поэтому «Божественная пропорция» до сих пор остается важным элементом архитектуры, который помогает в создании зданий и сооружений, благодаря этому объекты и их окружение становятся не только функциональными, но и приятными визуально. Можно сделать вывод, что золотое сечение было актуально с давних времен, и, однозначно, не потеряет своей значимости в будущем.

Список литературы

1 Аракелян, Г. Б. Математика и история золотого сечения / Г. Б. Аракелян. – М. : Логос, 2014. – 404 с.

2 Сам Строй : строительный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://dzen.ru/a/XOP5_-zz_wCzsDpy/. – Дата доступа : 13.12.2023.

3 Волков, С. А. Золотое сечение в архитектуре [Электронный ресурс] / А. С. Волков. – Режим доступа : http://www.culture-people.com/index.php?option=com_content&task=view&id=131/. – Дата доступа : 13.12.2023.

4 Василенко, Н. А. Стилевой и пропорциональный архитектурный анализ реконструируемого объекта на примере храма Почаевской иконы Божией Матери в г. Белгороде / Н. А. Василенко, Г. В. Коренькова, А. О. Земскова // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. – 2022. – № 11. – С. 64–76.

УДК 69.035.4

ИСТОРИЧЕСКИЕ ПОДЗЕМНЫЕ СООРУЖЕНИЯ. ТИПОЛОГИЯ

А. Н. САНКОВА, А. А. ВЕПРИКОВА

*Научный руководитель – Л. В. Качемцева (канд. архитектуры, доцент)
Белгородский государственный технологический университет
им. В. Г. Шухова, Российская Федерация*

В связи с расширением сферы обитания, производственной деятельности, решением все более сложных проблем жизнеобеспечения людей растет интерес к использованию подземного пространства. Это обуславливает внимание ученых и общественности к предыдущему опыту освоения подземного пространства и актуализирует вопросы бережного отношения к культурному наследию прошлых эпох в слоях грунта исторических территорий разных регионов, его исследования, всесторонней оценки и приобщения к современным функциям.

Начиная с глубокой древности, человек начал осваивать подземное пространство. Первыми подземными сооружениями считались естественные пещеры и полости в скальных породах, которые использовались нашими предками. Были обнаружены самые древние пещеры, которые использовались в качестве жилища (около 700–800 тыс. лет назад), вдоль реки Класис в Южной Африке. Считается, что уже примерно 5 тыс. лет назад люди повсеместно использовали естественные пещеры в качестве жилья [1].

В разных частях мира можно найти различные примеры пещерных поселений, которые были заселены древними людьми.

Ласко, Франция.

Ласко – одно из самых известных пещерных поселений, расположенных в южной Франции. Оно было заселено около 17 тыс. лет назад и содержит

множество наскальных рисунков и резьбы на стенах пещеры. Эти искусственные работы являются одними из самых ранних примеров художественного творчества человека.

Матопос, Южная Африка.

Матопос – пещерное поселение, расположенное в Южной Африке. Оно было заселено около 70 тыс. лет назад и является одним из самых старых известных пещерных поселений. В пещерах Матопос были найдены следы древних людей, а также орудия и останки животных, что свидетельствует о том, что они использовали пещеры для охоты и жизни.

Чавет, Израиль.

Чавет является пещерным поселением, расположенным в Израиле. Оно было заселено около 10 тыс. лет назад и является одним из наиболее известных археологических мест в регионе. В пещерах Чавет были найдены останки древних людей, а также орудия и керамика, что указывает на то, что они использовали пещеры для жизни и ремесленных занятий [2].

В период от 800 до 1500 лет назад были построены такие пещерные города, как Вардзия около города Боржоми и поселение Деринкуюю, что в переводе означает «темный колодец». В Испании подземные сооружения все еще существуют до сегодняшнего дня.

В настоящее время существуют различные подземные пещерные города, такие как Уплисхихе, известный как «Крепость Владыки» около города Гори, и город Петра на юге Иордании. Во Франции известно множество мест, где располагались траглодитские поселения, большинство из которых использовались как убежища рядом с деревнями и городами. В начале XX века около 20 тыс. французских граждан жили в пещерах, а в настоящее время многие пещеры оборудованы коттеджами для отдыха.

Начало создания систем искусственных полостей (горных выработок) связано с освоением первых полезных ископаемых, а также строительством пещерных городов и храмов, которые имитировали природные формы пещер.

В Каппадокии (Турция) обнаружено 40 подземных поселков и городов. Наибольшие из них Деринкуюю и Каймаклы, в которых могло разместиться около 30 тыс. человек. Эти прекрасно организованные жилые комплексы в VII веке были заселены христианами, спасавшимися бегством от религиозных преследований и нашествий арабов.

Более поздним примером могут служить пещерные монастыри Белгородского региона XVI – начала XX вв. Единственный действующий среди них Свято-Троицкий Холковский монастырь. В 1990 г. пещеры монастыря были освобождены от многолетних осипей. Вскоре исторический памятник стал филиалом областного краеведческого музея, куда приезжали организованные экскурсии. Богослужения в подземном храме монастыря возобновили в 1995 г. Решением Священного синода Русской православной церкви в 1998 г. Свято-Троицкий Холковский монастырь был открыт официально [3].

Уже в древности началось разделение сооружений на гражданские и культовые (религиозные). Со временем гражданские объекты стали разделяться на три группы, включающие в себя различные подземные сооружения:

- частные квартиры (дворцы, замки, дома, хозяйственные постройки);
- общественные здания (помещения для собраний, театры, библиотеки, бани);
- промышленные и инженерные сооружения (тоннели, каналы, каменоломни, хранилища, водопроводы и др.).

В процессе дальнейшего развития подземной архитектуры, транспортных коммуникаций, гидротехнических и фортификационных сооружений, а также хранилищ появилось множество разнообразных подземных объектов (таблица 1) [4].

Таблица 1 – Типология подземных объектов

Назначение	Типы объектов	Примеры начала использования. Месторасположение
Жилые комплексы	Полуподземное жилище	Склоны Сулейман-горы (Ош, Киргизия) жилища располагались на искусственных насыпных террасах; Малая и большая пещеры Чжоукоудянь в Северном Китае)
	Пещерно-скальное подземное жилище	Долина Кали-Гандана и Тукуш в княжестве Мустанг
	Пещерно-подземное жилище	Абу-Матар (долина Иордана) Горы Эр-Риф, окружающие долину Зегзеле (Марокко)
	Подземное жилище	Жилой комплекс Беер-Шева (Палестина), расположенный на долине Иордана
	Подземные города	(3000 г. до н.э.) Кесария Каппадокийская, Цезария
Культовые сооружения	Первичные захоронения	Почти совпадает со временем освоения пещер первобытными людьми
	Подземные объекты курганов и пирамид	2700 до н. э. (Пирамида царя Джосера) 1000-300 г. д. э. (курганы-могильники Маунд, Америка)
	Катакомбы	I ст. н. э. (Римские катакомбы)
	Пещеры и храмы	12 тыс. лет до н. э. (Северная Испания)
	Пещерные монастыри	II ст. до н. э. (Аджанта)
Туннели	Транспортные	2150 г. д. э. (пешеходный тоннель под рекой Евфрат в Вавилоне)
	Гидротехнические	III ст. до н. э. (Китай, тоннель для отведения вод реки Минцзянь)
Фортификационные сооружения	Крепости в скальных массивах	I ст. до н. э. (Пещерные города и крепости Капподокии)
	Подземные ходы и хранилища	II ст. до н. э. (подземные выходы из крепостей – Древняя Армения)
	Подкопы под крепостями	520 г. до н. э. (захват города Халкедон Дарием I)

Техногенная деятельность человечества под землей ведется уже многие тысячелетия. В начале естественные полости использовались по различному назначению. Позже с теми же целями стали использоваться и искусственные подземные сооружения [5]. Типология подземных сооружений в целом сложилась давно на основе исторических объектов. Но этот список открыт и пополняется в последнее время.

Подземные пространства и сейчас используются для размещения жилых, коммерческих и инфраструктурных объектов. Но туда в последнее время перемещаются кинотеатры, музеи, выставки, торговые объекты и др.

Подземные пространства могут служить как защита от природных и техногенных катастроф. Они обладают высокой устойчивостью к землетрясениям, ураганам, наводнениям и другим стихийным бедствиям. Кроме того, подземные строения могут быть использованы для хранения опасных веществ или ядерных отходов.

Список литературы

1 История освоения подземного пространства [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://studfile.net/preview/2890485>. – Дата доступа : 17.12.2023.

2 От пещер до домов: история заселения пещер и развитие первых обитателей [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://nauchniestati.ru/spravka/zaselenie-peshher/>. – Дата доступа : 17.12.2023.

3 Подземные города Каппадокии – Деринкую и Каймаклы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cappadociavisit.com/cappadocia-podzemniy-gorod/>. – Дата доступа : 17.12.2023.

4 Проектирование заглубленных жилищ / Р. Стерлинг [и др.]. – М. : Стройиздат, 1983. – 192 с. ил. – пер. изд.: Earth sheltered housing design / R. Sterling [et al.]. – 1978, 1979.

5 **Слукин, В. М.** Архитектурно-исторические подземные сооружения (типология, функция, генезис) : учеб. для вузов / В. М. Слукин. – Изд-во Уральского ун-та, 1991. – 135 с.

УДК 624.072

РАСЧЕТ УЗЛОВ СОПРЯЖЕНИЯ И ИХ НЕСУЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ВАРИАЦИОННО-РАЗНОСТНЫМ МЕТОДОМ. РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

К. А. СИРОШ

*Научный руководитель – О. В. Козунова (канд. техн. наук, доцент)
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель
Белорусский национальный технический университет, г. Минск*

Теория расчета приведена в [1]. При расчете несущего элемента узла сопряжения (закладной детали узла сопряжения) в нелинейной постановке

Таблица 2 – Результаты нелинейного расчета

№ ячейки	Линейный расчет (0-я итерация)	Δ_1	1-я итерация	Δ_2	2-я итерация	Δ_3	3-я итерация
МПа							
5	77,90	3,13	81,03	1,85	82,88	0	82,88
13	65,90	3,09	62,81	1,85	60,96	0	60,96
21	65,90	3,09	62,81	1,85	60,96	0	60,96
29	77,90	3,13	81,03	1,85	82,88	0	82,88
<i>Около края пластины</i>							
8	-57,06	0,57	-57,63	0,82	-58,45	0	-58,45
16	194,75	0,55	195,30	0,84	196,14	0	196,14
24	194,75	0,55	195,30	0,84	196,14	0	196,14
32	-57,06	0,57	-57,63	0,82	-58,45	0	-58,45

На третьей итерации наблюдается полное схождение итерационного цикла.

На рисунке 2 показаны эпюры окончательных нормальных напряжений σ_x в двух вертикальных сечениях закладной детали узла сопряжения от сосредоточенной силы R : около середины пластины (в центрах ячеек $j = 5, 13, 21, 29$), около края пластины (в центрах ячеек $j = 8, 16, 24, 32$).

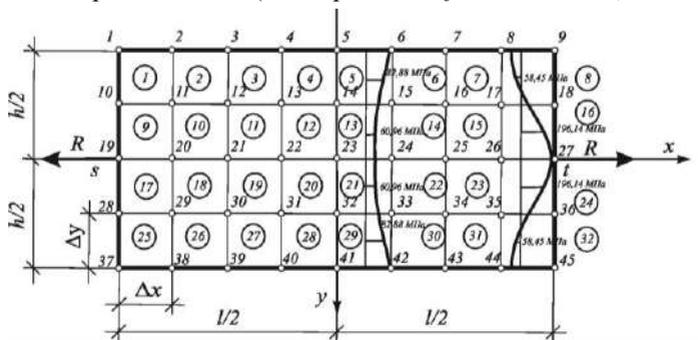


Рисунок 2 – Результат нелинейного расчета (3-я итерация): распределение σ_x в двух вертикальных сечениях закладной детали узла сопряжения

При удалении расчетного сечения от центра закладной пластины более выражена неравномерность изменения нормальных напряжений.

В результате анализа эпюр σ_x около середины пластины на рисунках 1 и 2 выражено существенное увеличение расхождения в значениях напряжений в центрах 5 и 13 ячеек при нулевой и третьей итерации. Знакопеременные эпюры σ_x у края пластинки на рисунках 1 и 2 различаются не столь незначительно, чем удовлетворяют принципу Сен-Венана [3] наличием для второй системы сил нулевой равнодействующей этих сил.

Список литературы

- 1 **Сирош, К. А.** Расчет узлов сопряжения и их несущих элементов вариационно-разностным методом / К. А. Сирош // Инновационное развитие транспортного и строительного комплексов : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию БелИИЖТа – БелГУТа, Гомель, 16–17 ноября 2023 г. : в 2 ч. / М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Бел. ж. д., Белорус. гос. ун-т трансп. ; под общ. ред. Ю. И. Кулаженко. – Гомель, 2023. – Ч. 2. – С. 40–42.
- 2 **Александров, А. В.** Основы теории упругости и пластичности / А. В. Александров, В. Д. Потапов. – М. : Высш. шк., 1990. – 400 с.
- 3 **Джанилидзе, Г. Ю.** Принцип Сен-Венана и его использование в теории пластин и оболочек. Расчет пространственных конструкций / Г. Ю. Джанилидзе. – М. : Машиностроение, 1950. – С. 329–342.

УДК 72

ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЯ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ ПОСЛЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ВОЛГО-БАЛТИЙСКОГО КАНАЛА

О. В. СУББОТИНА

*Научный руководитель – Н. Ю. Васильев
(канд. искусствоведения, доцент, профессор)*

*Национальный исследовательский
Московский государственный строительный университет,
Российская Федерация*

В последнее время проблема сохранения культурного наследия стоит очень остро. Важно рассматривать храмы не только как религиозные постройки, но также как удивительные памятники архитектуры, которые позволяют нам узнать, как развивалось общество в той местности. Люди всегда были связаны с религией, даже когда это не поддерживалось государством, каждый находил в этом что-то свое. До 1917 года церковь была важным государственным институтом, объединявшим не только духовно, но также являясь доминантой в городе, приходская церковь, как организация, выполняла важнейшие функции ЗАГС. Часто религиозные постройки возводились в центре населенного пункта, иногда существовало негласное правило, запрещавшее строить дома выше колокольни. Таким образом, можно проследить влияние церквей и храмов на внешний облик города. Вокруг церквей стояли большие и маленькие поселения, в домах кипела жизнь, быт и религия также были неразрывно связаны. Благодаря храмам мы можем узнать, какие иконописные школы были в то время, какой стиль преобладал. Даже конструктивное решение здания отличается от региона к региону, это еще одна возможность узнать архитектуру с разных сторон. Богатое убранство церквей и храмов позволяло обычным горожанам, не выезжающим за пределы родного села или города, прикоснуться к красоте.

В России немало храмов и церквей, которые находятся в аварийном состоянии, они не реставрируются, а иногда даже никому не принадлежат. Голые стены, вывезенные иконы и пустые проемы окон – все это наша реальность. Здания стоят, как призраки минувших лет, храня в себе события прошлых столетий. Существует несколько причин, из-за которых здания приходят в упадок. Первая – отсутствие финансирования, обусловленное тем, что села и деревни умирают, вследствие чего теряется необходимость в выделении средств для реставрации или консервации зданий. Также многие шедевры древнерусской архитектуры были перестроены и видоизменены во время использования и приспособления их церковью. Сносы церквей и храмов в советское время происходили не только из-за изменения внутривластного курса, но и для масштабной реконструкции городов, где религиозным памятникам больше не было места.

В своей работе я хочу детально рассмотреть другую причину, а именно развитие советской гидросистемы. В 1930-е годы остро стояла проблема дефицита электроэнергии, решение было найдено – строительство гидроэлектростанций. Но для этого требовалось затопить множество сел, деревень, в том числе и храмов, которые там находились. Уничтоженные при строительстве Волго-Балтийского канала поселения являются яркими примерами того, как вместе с открытием новых возможностей мы теряем культурные памятники. В результате появления Угличского водохранилища в 1939 году была затоплена часть города Калязин, от большого ансамбля Свято-Троицкого Макарьева монастыря в наши дни осталась лишь колокольня, возвышающаяся на небольшом острове в волжских водах. В 1961 году в зону затопления также попали село Крохино, которое находилось на левом берегу Шексны, у истоков Белого озера. В селе находилась церковь Рождества Христова, единственная сохранившаяся после массовых затоплений. С марта 2009 года существует проект, который занимается консервацией церкви на средства волонтеров и при их активной помощи. Еще одним селом Волжской Атлантиды является Мякса. Там в 1875 году был основан Леушинский Иоанно-Предтеченский женский монастырь, который находился между Череповцом и Рыбинском на реке Шексна. Главным храмом монастыря был пятиглавый собор, в наши дни он полностью утрачен.

Свято-Троицкий Макарьев монастырь был основан Макарием Калязинским в XV веке на левом берегу реки Волга в Тверской области. Постройка была градообразующей, на противоположном берегу был заложен город Калязин. Монастырь также был важной частью истории России, многие князья и цари посещали его, чтобы поклониться мощам. В начале XVII века Троицкий монастырь был разграблен польскими войсками, но в том же столетии был восстановлен и отстроен заново. Появились такие храмы, как Троицкий соборный храм, Успенская церковь, Алексеевская церковь, церковь преподобного Макария, Сретенская церковь. Обновленную белокаменную ограду стали украшать угловые башни, двурогие зубцы в форме ласточкина хвоста, были построены входные ворота. Самой высокой постройкой ансамбля мона-

стыря была шестидесятидвухметровая колокольня. Богатство монастыря было представлено фресками Троицкого собора. Своды были украшены ветхозаветными иконами, которые расходились от центра купола. История Адама и Евы была одной из важных тем, освещенных в росписи Храма. Важно отметить икону «Грехопадение», автор которой придерживался законов иконографии, пришедших из западно-европейского искусства. Над «Грехопадением» расположен фрагмент фрески с изображением продолжения Древа познаний, в наши дни обе части композиции находятся в музее Строгановской академии. Сохранились также росписи дьяконника, представленные историей строительства Вавилонской башни, повествованием жизни праведных Иоакима и Анны. На росписи в Калязине повлияло формирование иконографии «Апокалипсиса» в русском искусстве. Откровение Иоанна Богослова («Апокалипсис») – это пророческое видение, явленное Иоанну Богослову, одному из двенадцати апостолов. Тема находит свое отражение в росписях Благовещенского собора Московского Кремля, созданных еще в XV веке. Опираясь на уже созданные иконы, художник изображает свое видение цикла «Апокалипсис». Он помещает его в западное пространство средней части собора, отсылая на то, что раньше в живописи апокалиптические циклы находились в галереях, окружавших основное пространство, столбы собора также украшены изображениями святых.

После октябрьской революции 1917 года храмы и церкви настигла страшная участь – часть была разобрана, часть взорвана или переоборудована под складские помещения. Вместе с попыткой уничтожения религии были изъяты многие религиозные ценности, теперь навсегда утраченные. После закрытия монастыря в 1920 году краевед И. Ф. Никольский организовал на территории Макарьевской обители музей, стараясь сохранить иконы, фрески, росписи на стенах. «Основную коллекцию музея в 1920 году составили «памятники старины», хранившиеся в монастыре, коллекции монастырских икон, одежда церковнослужителей, библиотека монастыря, церковная утварь» [1]. В 1940 году Свято-Троицкий Макарьев монастырь был подвержен новому испытанию – при строительстве Угличской ГЭС территория Калязина должна быть затоплена. Тогда Музей архитектуры, созданный в 1934 году, принимается за описание памятников архитектуры по заданию правительства в связи с затоплением монастыря. «К 1939... в Калязинском монастыре, разборка которого уже была начата, удалось сохранить Троицкий собор, трапезную и бытовой корпус», таким образом часть ансамбля Свято-Троицкого Макарьева монастыря была сохранена до наших дней [2]. Группой сотрудников музея были не только вывезены религиозные ценности, но и проведена исследовательская работа, направленная на изучение и фиксацию данных предметов. Художник-реставратор Павел Иванович Юкин, собиратель икон и исследователь древней иконописи, в результате работы над снятием фресок в монастыре применил новый метод реставрации, производя демонтаж «на мороз», так как зимы в то время стояли морозные, а работать нужно было быстро и с минимальными потерями [3]. Само здание не уцелело после затопления, часть построек

была разобрана, сохранилась лишь колокольня, поэтому здание не внесено в реестр ОКН в связи с утратой основных построек. Но благодаря усилиям экспедиции Академии архитектуры была спасена часть настенной живописи, иконы и фрески. Привлечение специалистов, таких как опытные художники-реставраторы и архитекторы, а также ученых, позволило собрать коллекцию религиозных ценностей, которые в наши дни представляются на выставках. Теперь фрагменты настенных росписей находятся в фондах Государственного русского музея, музея Московской государственной художественно-промышленной академии им. С. Г. Строганова, Государственной Третьяковской галереи и Краеведческого музея города Калязина.

Еще одним затопленным памятником архитектуры является Леушинский Иоанно-Предтеченский монастырь в деревне Леушино вниз по течению реки Шексны. Основанный в 1875 году Игуменьей Таисией, он находился между Череповцом и Пошехоньем. Леушинский монастырь был большим и известным в России женским монастырем, ранее являясь общиной. Название получено по приходскому храму во имя св. Предтечи и Крестителя Господня Иоанна в деревне Леушино. Монастырь положил начало других женских монастырей, создавая традицию русского женского монашества, не мало сил к этому приложила сама Игуменья Таисия. В первый год вступления Таисии была открыта церковно-приходская школа, чтобы единственные прихожане, крестьяне из села Леушино, могли обучаться грамоте [4]. Осенью 1886 года Игуменья Таисия получила одобрение на постройку каменного трехпрестольного соборного храма, так как до этого монастырь располагался в деревянной домово́й церкви. В своих записках она оставляет стихотворение, в котором переживает, что денег на постройку не хватает, но в течение трех лет с помощью пожертвований прихожан и работе сестёр-тружениц проект всё-таки будет завершен [5]. Проект был реализован по чертежам архитектора М. А. Щурупова в «русском стиле» с элементами, присущими классицизму. Внутри храма иконы на стенах и в иконостасе были созданы сестрами обители, простыми крестьянскими девушками. Кроме того, в храме были иконы, подаренные в честь начала постройки: икона святого Николая Чудотворца, икона Успения Божией Матери, икона Тихвинской божией Матери. Богатство Леушинского Иоанно-Предтеченского монастыря включало в себя святые мощи Иоанна и Евфимия, преподобного Антония Римлянина. Монастырь представлял из себя ансамбль, состоящий из нескольких зданий: бывший усадебный дом Каргопольцевых, ставший келейным корпусом, церковь Спаса Нерукотворного Образа, собор Похвалы Божией Матери, колокольня с надвратной церковью Иоанна Рыльского и Троицкий собор, территорию окружала каменная монастырская ограда, строительство которой было окончено Таисией в 1884 году. Именно каменный собор Похвалы Божией Матери стал главным храмом монастыря.

После Октябрьской революции монастырь подвергся притеснениям, а в 1939 году преемница Таисии была расстреляна. В 1941 году в ходе строительства Рыбинского водохранилища вся территория была затоплена, в 50-х годах

над водой одиноко возвышались своды собора Похвалы Божией Матери и колокольня, когда уровень воды поднялся, монастырь навсегда исчез. Но даже будучи физически уничтоженным, он всё равно сохраняется в памяти людей. В 1891 году было создано подворье Леушинского Иоанно-Предтеченского монастыря в Санкт-Петербурге. Оно было спроектировано архитектором Н. Н. Никоновым по образцам ярославских храмов XVII века. Здание было построено в русском стиле, фасад украшен цветной керамикой. Именно сюда переместились настоятельницы храма после его закрытия в деревне Леушино. Но в 1931 году было закрыто и подворье в Ленинграде, только в 1999 году при содействии митрополита Иоанна архитектурный комплекс снова стал общиной и в нем была проведена первая литургия, а в 2000 году храм Леушинского подворья был возвращен церкви. Вернулись и религиозные ценности: крест с мощами святого Иоанна Предтечи, старинный мошевик, икона святой Троицы.

В конце XX века появилась традиция – Леушинское молитвенное стояние, призванное сохранить утраченное культурное наследие Мологского края. Его первыми паломниками были прихожане Иоанно-Богословского подворья Леушинского монастыря. У воды в селе Мякса был установлен памятный крест, там ежегодно совершается Всенощное бдение в ночь накануне престольного праздника. Отец Геннадий сказал: «Мы молимся у воды, понимая, что под ее гладью затопленные храмы. Этим стоянием мы свидетельствуем, что служба в церквях непрестанно идёт...». Люди помнят об утраченных храмах и святых, «это стояние верности Святой Руси». Крестный ход начинается на подворье Иоанно-Предтеченского монастыря в Санкт-Петербурге, паломники держат путь к Рыбинскому водохранилищу, на берегу которого установлен поклонный крест. Служба также проходит в селе Брейтово у часовни, освященной во имя Леушинской Богородицы и святителя Николая. Леушинское стояние – важное событие, имеющее большое значение для сохранения памяти об утраченном монастыре и привлечения внимания к его исчезновению. Это мероприятие помогает поднять важную тему сохранения культурного наследия не только как религиозной, но архитектурной ценности здания. Также подворье Иоанно-Предтеченского Леушинского монастыря с церковью апостола Иоанна Богослова и часовней внесено в реестр объектов культурного наследия.

Ещё одним уничтоженным в ходе затопления территорий памятником архитектуры является храм Рождества Христова в селе Крохино Белозерского района. Село Крохино упоминается впервые в 1434 году в писцовой книге Кирилло-Белозерского монастыря. Находясь вблизи Белого озера, оно получило название «Крохинская пристань», на которой перегружались товары с речных судов на Шексне. В 1777 году пристань была переименована в посад, а жители освобождены от крестьянской повинности. К концу XVIII века насчитывалось уже 4 церкви, одной из которых был храм Рождества Христова. Его возведение началось в 1788 году и было завершено только в 1820, так как производилось на средства прихожан. Церковь Рождества Христова была

единственной каменной в приходе, имела два этажа: на отапливаемом первом располагался зимний храм, на холодном верхнем – летний; этажи соединялись двухэтажным граненым алтарем. Апсида, находящаяся на главном фасаде храма, завершалась небольшим куполом из фигурной кровли. Церковь окружал невысокий забор с трехчастными воротами. Храм Рождества Христова не стал исключением, поэтому после Октябрьской революции был закрыт, от сноса его спасло то, что в 1953 году в церкви был установлен маяк для проплывающих мимо судов. В 1961 году началось строительство Шекснинского водохранилища, здание было затоплено. Вода подошла вплотную к церкви, рядом с колокольной остался небольшой участок земли. К 2000 году была разрушена кровля колокольни и трапезной, под воздействием волн из-за проходящих судов и ледоколов разрушались стены четверика, обрушилась западная часть стены трапезной. В алтарной части на западной стене сохранились лишь фрагменты настенных росписей. В руинах церковь стояла продолжительное время, пока в 2009 году не стартовал проект по консервации и сохранению архитектурного памятника. «Я впервые увидела храм на фотографии – в начале 2009 года я заинтересовалась историей Волго-Балта и затопленных территорий. Трагическая история церкви поразила меня, и в феврале того же года я уже шла к храму по льду Шекснинского водохранилища и думала, что кроме него ничего не осталось в память о людях, которые жили здесь столетиями», – вот что говорит Анор Тукаева, создательница благотворительного фонда «Крохино» о своем знакомстве с затопленным храмом. В проекте также принимает участие Дмитрий Куликов, архитектор-реставратор, закончивший Православный Свято-Тихоновский богословский институт.

В свои первые визиты волонтеры провели берегоукрепительные работы, создали песчаную насыпь по периметру всего храма, заменили в ходе реставрационных работ кирпич в местах, где волны значительно сточили стены. В течение нескольких лет создавалась дамба из кирпичного боя и цемента для защиты здания от воды и льда. К северной стене паперти колокольни был возведен контрфорс. В 2015 году были обнаружены фрагменты штукатурки с красочным слоем, было решено создать мозаичную икону Спасителя из осколков фресок. Изготовлением занимался Богдан Лавриненко, художник-мозаичист и реставратор. В декабре 2023 года Алексей Молчанов, профессиональный реставратор, занялся восстановлением оконной рамы Крохинского храма. Это подлинный оконный переплёт из окна паперти церкви Рождества Христова, которая была пристроена в XIX веке. После реставрации рама будет выставлена в будущем Музее незатопленных историй Белого озера. До этого Алексеем Молчановым был успешно восстановлен резной киот с виноградными гроздьями из храма-маяка. В 2018 году здание церкви передали в собственность фонда «Крохино». Благодаря волонтерской деятельности собираются исторические и архивные данные о церкви Рождества Христова в Крохино. Кроме того, проект рассказывает о судьбе людей, проживавших в селе в XX веке, их культуре, быте и традициях [7].

Сохранение культурного наследия – актуальная проблема в наши дни. Строительство Волго-Балтийского канала было важным этапом экономического развития региона, но оно также оказало влияние на исторические и культурные объекты тех мест. Такие памятники являются неотъемлемой частью наследия региона и составляют значимый элемент идентичности и образа жизни местного населения. Необходимо искать компромисс между развитием и сохранением культурного наследия, для этого требуется участие как органов власти, так и местных жителей, равнодушных волонтеров. Совместная работа поможет сохранить в памяти людей утраченные памятники и позволит предотвратить потерю ценных культурных объектов в будущем.

Список литературы

1 Калязинский краеведческий музей им. И. Ф. Никольского [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://tvermuzeum.ru/affiliates/ККМ>. – Дата доступа : 05.12.2023.

2 **Золотницкая, З.** «Калязин. Фрески затопленного монастыря»: гид по экспозиции в Музее архитектуры им. А. В. Щусева [Электронный ресурс] / З. Золотницкая, Ю. Рагомская // Точка Art: интернет-журнал. – 20 апреля 2022 года. – Режим доступа : <https://magazineart.art/exhibition/kaljazin-freski-zatoplenno-monastyrja-gid-po-jekspozicii-v-muzee-arhitektury-imeni-a-v-shhuseva/>. – Дата доступа : 05.12.2023.

3 **Кызласова, И. Л.** О Павле Ивановиче Юкине (1883–1945) [Электронный ресурс] / Кызласова И. Л. // РусАрх: электронная научная библиотека по истории древнерусской архитектуры. – Режим доступа : <http://rusarch.ru/kizlasova6.pdf>. – Дата доступа : 06.12.2023.

4 Историческое описание Иоанно-Предтеченского женского монастыря Череповецкого уезда, Новгородской губернии. – СПб., 1890.

5 Игуменья Таисия Леушинская. Келейные записки. Автобиография. – СПб. : Леушинское подворье, 2004.

6 Крохино: сайт благотворительного фонда [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.krokhino.ru/>. – Дата доступа : 12.12.2023.

УДК 624.012.35.001.18

ВЛИЯНИЕ КЛАССА БЕТОНА ПО ПРОЧНОСТИ НА СЖАТИЕ НА РАЗВИТИЕ КОРРОЗИИ СТАЛЬНОЙ АРМАТУРЫ ПРИ КАРБОНИЗАЦИИ

М. И. ТКАЧЕВА

*Научный руководитель – А. А. Васильев (канд. техн. наук, доцент)
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Один из самых распространенных видов коррозии бетона, нейтрализующий бетон в железобетонных конструкциях (ЖБК) и элементах (ЖБЭ), при эксплуатации в условиях открытой атмосферы – карбонизация [1, 2]. С течением времени она снижает защитные характеристики бетона, что влечет за собой развитие коррозии стальной арматуры и уменьшение ее диаметра.

Коррозия стальной арматуры является одной из основных причин ухудшения технического состояния ЖБЭ и ЖБК.

Таким образом, основываясь на многолетних исследованиях карбонизации бетона, а также ее влиянии на коррозионные повреждения стальной арматуры, можно произвести анализ того, как влияет класс бетона по прочности на сжатие на время эксплуатации ЖБЭ (ЖБК). В основе сравнения лежат полученные регрессионные зависимости скорости и глубины коррозии стальной арматуры для различных бетонов классов по прочности на сжатие ($C^{12}/_{15}$ – $C^{30}/_{37}$) от толщины защитного слоя при эксплуатации в открытой атмосфере [1].

Скорость (1) и глубина (2) коррозионных повреждений стальной арматуры для установленных толщины защитного слоя и времени эксплуатации:

$$v_{t,s} = \left(b_0 + \frac{b_1}{s} \right) \left(c_0 + \frac{c_1}{s} \right) \cdot \exp \left[- \left(c_0 + \frac{c_1}{s} \right) t \right], \quad (1)$$

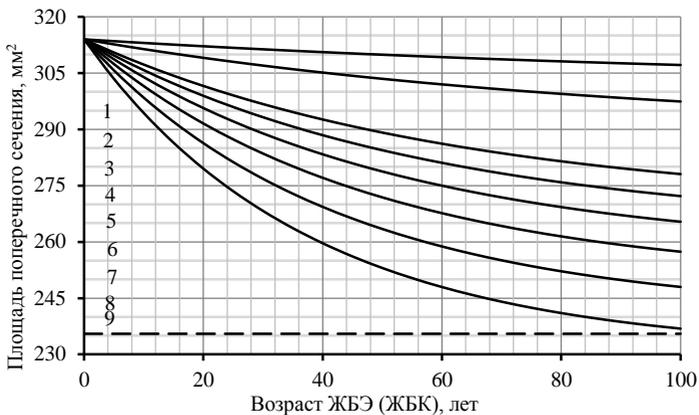
$$h_{t,s} = \left(b_0 + \frac{b_1}{s} \right) \left\{ 1 - \exp \left[- \left(c_0 + \frac{c_1}{s} \right) t \right] \right\}, \quad (2)$$

где b_0 , мм/год; b_1 , мм²/год; c_0 , мм/мм; c_1 , мм – коэффициенты, определяемые классом по прочности на сжатие бетона; s – толщина защитного слоя бетона, мм; t – время эксплуатации, лет.

Для дальнейшего построения принят единый диаметр стальной арматуры (20 мм), ее критическое повреждение, равное потере 25 % площади поперечного сечения [3], и равномерное развитие коррозии по всей поверхности стержня, а также заданы срок эксплуатации ЖБЭ (100 лет) и диапазон величин толщины защитного слоя выбранных для сравнения бетонов классов по прочности на сжатие $C^{20}/_{25}$ и $C^{16}/_{20}$.

Для анализа влияния класса бетона по прочности на сжатие на развитие коррозионных повреждений в карбонизированном бетоне при эксплуатации ЖБЭ в условиях открытой атмосферы использована регрессионная зависимость (2) максимально допустимых повреждений коррозией стальной арматуры от величины защитного слоя для различных бетонов классов по прочности на сжатие, приведенных в графическом виде на рисунках 1 и 2.

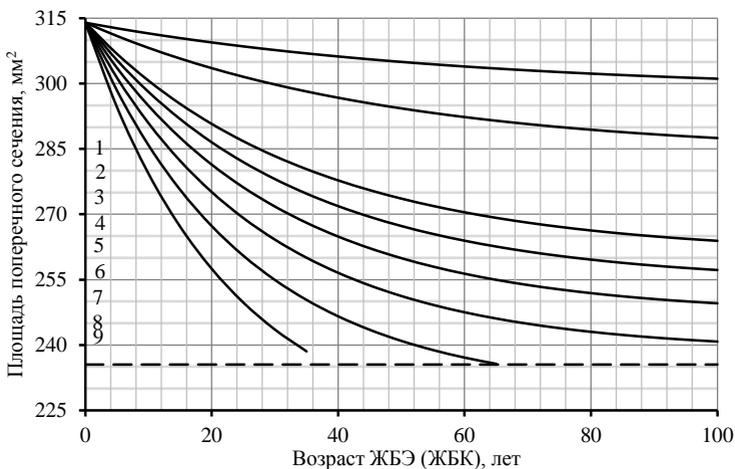
Данные, полученные в ходе расчетов для бетона класса по прочности на сжатие $C^{20}/_{25}$ (рисунок 1), показывают, что при минимальной величине защитного слоя бетона (10 мм) коррозионные повреждения не достигают критических. Для ЖБЭ с данными характеристиками при прогнозировании технического состояния необходим учет большего количества факторов, влияющих на ЖБЭ (постоянные и переменные нагрузки, деформации, возникающие вследствие влияния влажности и температурных изменений, и т. д.).



Толщина защитного слоя бетона: 1–10; 2–11; 3–12;
4–13; 5–14; 6–15; 7–20; 8–25 мм.

Критическое повреждение арматуры: 9–235,50 мм²

Рисунок 1 – Зависимость изменения во времени площади поперечного сечения стальной арматуры (Ø20 S500) для бетона класса по прочности на сжатие $C^{20}/_{25}$ для условий открытой атмосферы



Толщина защитного слоя бетона: 1–10; 2–11; 3–12; 4–13;
5–14; 6–15; 7–20; 8–25 мм.

Критическое повреждение арматуры: 9–235,50 мм²

Рисунок 2 – Зависимость изменения во времени площади поперечного сечения стальной арматуры (Ø20 S500) для бетона класса по прочности на сжатие $C^{16}/_{20}$ для условий открытой атмосферы

По результатам расчетов ЖБЭ (ЖБК), из бетона класса по прочности на сжатие $C^{16}/_{20}$ (рисунок 2) при минимальной величине защитного слоя (10 мм) критическое повреждение арматуры наступает после 40 лет эксплуатации, что меньше требуемого срока эксплуатации, который составляет 50 лет [4]. Сохранение в ходе эксплуатации ЖБЭ (ЖБК) защитного слоя бетона, толщина которого превышает минимальное значение (11 мм и более), значительно увеличивает время наступления максимально допустимого уменьшения диаметра стальной арматуры. Также стоит учитывать, что влияние нагрузок, внешних и внутренних воздействий на ЖБЭ значительно снижает полученный срок эксплуатации.

Основываясь на полученных ранее данных, можно сделать следующие выводы:

1 Класс бетона по прочности на сжатие, из которого произведен ЖБЭ (ЖБК), значительно влияет на скорость развития коррозионных процессов стальной арматуры (его повышение увеличивает срок эксплуатации ЖБЭ (ЖБК), снижение, соответственно, – уменьшает).

2 В процессе производства и эксплуатации ЖБЭ (ЖБК) важно контролировать толщину и состояние защитного слоя бетона, т. к. его разрушение ускоряет развитие коррозионных процессов в стальной арматуре.

Полученные зависимости (1) и (2) дают возможность определять срок эксплуатации, основываясь на времени наступления критического повреждения коррозией стальной арматуры от класса бетона по прочности на сжатие и толщины защитного слоя, что позволяет повысить объективность оценки и прогнозирования технического состояния и остаточного ресурса (долговечности) ЖБЭ (ЖБК).

Список литературы

1 **Васильев, А. А.** Оценка и прогнозирование технического состояния железобетонных конструкций с учетом карбонизации бетона : [монография] / А. А. Васильев. – Гомель : БелГУТ, 2019. – 215 с.

2 **Васильев, А. А.** Совершенствование оценки и прогнозирования технического состояния железобетонных элементов и конструкций, эксплуатирующихся в различных атмосферных условиях / А. А. Васильев // Проблемы современного бетона и железобетона : сб. науч. тр. – Минск, 2017. – Вып. 9. – С. 148–167.

3 Железобетон в XXI веке: Состояние и перспективы развития бетона и железобетона в России / Госстрой России; НИИЖБ. – М. : Готика, 2001. – 684 с.

4 Бетонные и железобетонные конструкции: СП 5.03.01–2020. – Введ. 16.09.2020 (с отменой СНиП 2.03.01–84 и СНБ 5.03.01–02). – Минск : М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2020. – 245 с.

ОСНОВНЫЕ МЕСТА КОНЦЕНТРАЦИИ ОБЪЕКТОВ ВИЗУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ И УСЛОВИЯ ИХ РАЗМЕЩЕНИЯ

А. В. ТОЛОЧКО

Научный руководитель – И. Г. Малков (д-р архитектуры, профессор)
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Визуальная информация играет ключевую роль во взаимодействии человека с окружающим миром. Но часто насыщение визуальной информацией города переходит границы эстетики и гармонии восприятия. А значит, необходимо структурировать эти объекты, вносить четкость в их объем, количество и места размещения, чтобы городская среда была в меру очевидна, интересна и легка в распознавании. Размещение объектов визуальной информации является важным аспектом проектирования и архитектуры, так как правильное и эффективное расположение позволяет легко усваивать информацию, облегчает коммуникацию и не перегружает городские экстерьеры. Вопросы визуальной среды рассматривали с различных сторон большое количество авторов. Со стороны эстетики и проблем восприятия объектов эту тему изучали А. В. Иконников, В. Л. Глазычев, К. Линч и др. [1–3]. В данной статье рассматриваются основные места концентрации объектов визуальной информации и условия их размещения (рисунок 1).



Рисунок 1 – Основные места концентрации объектов визуальной информации в городе

Отдельностоящие крупные конструкции. Отдельностоящие крупные рекламные конструкции (например, билборды и рекламные щиты) имеют свои особенности размещения. Важно учитывать такие факторы, как локация, видимость, разрешения и безопасность. Успешное размещение круп-

ных рекламных конструкций требует тщательного планирования, соблюдения всех необходимых правил и регулирований, а также учета потребностей бизнеса и аудитории. Вдоль крупных дорог, соединяющих городские районы, вокруг транспортных развязок и в местах с большим пространством можно видеть билборды. Такие конструкции заметны издали и могут нести абсолютно любую информацию, не только рекламного характера. Однако размещение таких конструкций в центральной части города не совсем правильно. В центре города в основном невысокие здания, а такие конструкции имеют большие размеры и создают препятствие для визуального восприятия объектов и деталей, расположенных за ними. При размещении рекламной конструкции, особенно если это большой красочный щит, необходимо учитывать прилегающие рядом предметы, здания, улицы, другие рекламные конструкции. В этом один из парадоксов наружной рекламы – она должна сочетаться с окружающей обстановкой и в то же время бросаться в глаза. Самой современной на сегодняшний день отдельно стоящей конструкцией являются электронные экраны. Их располагают на определенном расстоянии от мест больших скоплений людей, обычно это площади, крупные остановочные пункты, места с хорошим обзором и большим потоком людей. Такие экраны позволяют размещать не только торговую рекламу, но и информировать о событиях, мероприятиях, напоминать о технике безопасности, иметь политическое назначение. За счет быстрой сменяемости кадров такие экраны позволяют нести множество разнообразной информации, отчего отпадает нужда в установках большого количества конструкций. Все получается компактно и в то же время информативно, современно и легко в эксплуатации, а эти критерии очень важны при создании визуальных объектов в центре города.

Крупные торговые, общественные и офисные здания. Сложно представить крупное здание, особенно торгово-развлекательного характера, без вывесок, логотипов, названий магазинов. Это все необходимо для демонстрации их содержания, это важно как для маркетинга компаний, так и для удобства потребителей. Большие торговые центры являются одним из самых популярных мест для размещения рекламы. Их архитектура и фасады предоставляют отличную возможность для привлечения внимания посетителей и создания впечатляющей визуальной среды в городе. Архитектура торговых центров играет важную роль в создании визуальной среды города. Фасады этих зданий являются главным элементом, который привлекает внимание посетителей и создает первое впечатление. Баннеры, вывески и светодиодные экраны на фасадах предоставляют возможность представить важные сообщения и информацию о товарах и услугах. Они помогают клиентам легко ориентироваться в торговом центре и находить нужные магазины. Города, в которых размещены крупные торговые центры, получают ряд преимуществ от размещения рекламы на их фасадах. Во-первых, это создает

дополнительные источники дохода для города. Компании, размещающие рекламу на торговых центрах, платят налоги, что помогает развивать инфраструктуру и социальные программы. Во-вторых, размещение рекламы на фасадах торговых центров делает город более живописным и интересным. Яркие и красочные баннеры и вывески придают городу своеобразный характер и делают его более привлекательным для туристов и жителей. Однако следует отметить, что размещение рекламы на крупных торговых центрах требует баланса между коммерческими и эстетическими интересами. Слишком много рекламы на фасадах может создать ощущение перегруженности и придать чрезмерно коммерческий характер городу. Поэтому необходимо устанавливать определенные нормы и ограничения, чтобы сохранить гармонию и эстетический вид архитектуры торговых центров и окружающей их территории. При выборе рекламных объявлений и их размещении на фасадах важно учитывать соответствие их дизайна и стиля окружающей архитектуре. Размещение рекламы на общественных зданиях должно быть осуществлено с уважением к их историческому и культурному значению, чтобы создать благоприятную и привлекательную визуальную информацию для всех горожан.

Первые этажи крупных городских улиц. В современном мире реклама играет огромную роль в повседневной жизни. Особенно отчетливо ее присутствие заметно на первых этажах крупных городских улиц. С одной стороны, реклама на первых этажах крупных городских улиц может придавать городу исключительный и уникальный характер. Ее красочные и оригинальные изображения могут стать ярким воплощением городской жизни, демонстрируя активность делового мира и привлекая туристов. Такие рекламные конструкции могут стать символами города, добавляя ему неповторимости и привлекательности. Они могут также служить местом для размещения работ местных художников или проведения других культурных мероприятий, что добавляет им стиль и художественную ценность. С другой стороны, реклама на первых этажах крупных городских улиц может негативно влиять на общую атмосферу города и качество городской среды. Большое количество рекламы, особенно если она яркая и громкая, может сделать городской пейзаж шумным и мешать визуальному комфорту. Рекламные щиты и вывески могут загромождать тротуары и перекрывать вид на архитектурные достопримечательности. К тому же эти рекламные конструкции могут нарушать гармонию городского дизайна и старую архитектуру, ослабляя индивидуальность города. Важно найти баланс между коммерческими интересами и сохранением общего благополучия города, чтобы реклама стала дополнением, а не помехой для городской культуры и эстетики. Все варианты визуальной информации, которая может быть размещена на первых этажах зданий, можно условно разделить на виды: вывески, эмблемы, витрины, дополнительная текстовая информация, дополнительное оборудо-

вание. Важно работать над всеми составляющими, однако наибольший эстетический вес имеют вывески и витрины. Вывески должны быть архитектурными, то есть нечужеродными зданию. Они не должны быть первыми, что бросается в глаза на здании издали. В процессе исследования и оценки эстетического восприятия визуальной информации на фасадах первых этажей зданий становится ясно, что некоторые вывески могут иметь отрицательное влияние на архитектуру зданий. Например, вывески, не соответствующие общему стилю здания или окружающей среды, могут нарушать его гармонию и создавать диссонанс. Также вывески с яркими и неподходящими цветовыми схемами могут отвлекать внимание и искажать восприятие самого здания. Вывески, которые портят визуальное восприятие зданий, включают в себя не соответствующие по стилю и дизайну конструкции, использование ярких и несочетающихся цветов, а также неконтекстуальные и недостаточно информативные элементы. Такие вывески могут нарушать архитектурную гармонию и вызывать дезориентацию у зрителей, а также отвлекать от общего впечатления о здании. Однако правильно разработанные и оформленные вывески могут подчеркнуть историко-культурную ценность сооружений. Например, использование традиционных материалов и элементов в дизайне вывесок может отражать архитектурный стиль и эпоху, в которой было возведено здание. Таким образом, вывески становятся не только информационными элементами, но и своеобразными символами, передающими наследие и культурные ценности города. С другой стороны, вывески, которые могут подчеркнуть историко-культурную ценность сооружений, включают в себя элементы, которые гармонично сочетаются с архитектурой и стилем здания. Например, использование классических форм, декоративных элементов и традиционных материалов может подчеркнуть и сохранить уникальность и культурное наследие здания. Витрины используются для демонстрации предлагаемых продуктов или услуг, их цель – создать настроение, показать идеи и образы. Витрины играют важную роль в формировании городской среды, так как являются одним из элементов визуальной культуры города. Хорошо оформленные витрины способны преобразить уличные пространства, добавить им жизни и уюта, а также повысить культурный уровень городской среды. Кроме того, витрины могут служить местом выставления художественных работ, что придает городу дополнительную культурную ценность и способствует развитию творческого потенциала горожан. Кроме этого, витрины могут выражать характер и стиль города, отображая культурные и исторические особенности. Также витрины могут стать площадкой для общественных и культурных мероприятий. Например, их можно использовать для выставок картин и фотографий, концертов и театральных представлений. Это позволяет создавать атмосферу общения и обмена идеями, которая, в свою очередь, способствует культурному и социальному развитию города. В целом витрины выполняют множество задач, которые помогают создать уютную атмосферу в город-

ской среде. Они позволяют создавать настроение и привлекать внимание к различным точкам, а также помогают передавать идеи и взгляды на мир. Без витрин город был бы менее интересным и менее привлекательным для жителей и туристов.

Таким образом, размещение объектов визуальной информации в городе является важным и сложным процессом, который требует всестороннего анализа и учета множества факторов, включая архитектурные особенности, потоки движения, потребности и предпочтения жителей. В данной статье были проанализированы различные подходы и методы в размещении объектов визуальной информации, оценены их преимущества и недостатки, а также предложены рекомендации для эффективного и гармоничного размещения таких объектов в городской среде. Дальнейшие исследования в этой области помогут разработать более точные и эффективные рекомендации, а также способствуют общему развитию теории и практики размещения объектов визуальной информации в городе.

Список литературы

- 1 **Иконников, А. В.** Искусство, среда, время. Эстетическая организация городской среды / А. В. Иконников. – М. : Сов. художник, 1985. – 336 с.
- 2 **Глазычев, В. Л.** Урбанистика / В. Л. Глазычев. – М. : Европа; Новая площадь, 2008. – 218 с.
- 3 **Линч, К.** Образ города / К. Линч ; пер. с англ. В. Л. Глазычева ; под ред. А. В. Иконникова. – М. : Стройиздат, 1982. – 328 с., ил.

УДК 711.01/09

ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАСТРОЙКИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ПЛОЩАДИ г. ТЮМЕНИ

К. А. ТУРАНСКАЯ

Научные руководители: М. Ю. Гайдук (канд. архитектуры, доцент),

А. И. Клименко (доцент)

Тюменский индустриальный университет, Российская Федерация

Историческая роль Центральной площади в г. Тюмени неоспорима – она является неотъемлемой составляющей развития архитектурно-планировочной структуры города. В статье выявляются основные этапы ее становления – от базарной площади до административного ядра крупного сибирского города.

Площади являются важнейшими градоформирующими элементами городской структуры, формируют его архитектурно-художественный облик,

отражающий уровень общественной жизни. Центральная площадь г. Тюмени, территория которой в XVIII веке находилась за пределами городских стен, сегодня является главным административным центром, важным архитектурным ансамблем, памятником истории и отражением культуры города.

Согласно архитектурной терминологии, площадь представляет собой «открытое, архитектурно организованное, обрамлённое какими-либо зданиями, сооружениями или зелёными насаждениями пространство, входящее в систему других городских пространств» [1].

В условиях современного активного роста города Тюмени и реновации территории исторического центра проблема сохранения историко-культурного наследия стоит наиболее остро. Комплексный подход в изучении исторических процессов, формировавших Центральную площадь на протяжении трех столетий, направлен на определение ее архитектурно-градостроительной ценности.

Возникновение площади

На образование Центральной площади оказало влияние множество факторов. Необходимо определить основные периоды архитектурно-планировочного развития города Тюмени.

Тюмень аналогична другим городам Сибири, природный ландшафт которых в значительной степени повлиял на их градостроительные характеристики: место заложения сибирского острога определил рельеф и климат. Большую роль сыграла крупная водная артерия – река Тура – и ее приток – река Тюменка, где в месте их слияния в XVI в. на высоком мысовом участке была заложена крепость. Такое природное окружение создало естественные оборонительные рубежи и определило фортификационное назначение поселения.

Транзитные дороги, проходившие через Тюмень, сыграли существенную роль в формировании пространственно-планировочной структуры города и определении направления его развития. Современные главные тюменские улицы соответствуют основным торгово-почтовым путям начала XVII века, в частности, ул. Республики – это часть бывшего Московско-Сибирского (Царского) тракта. Эта дорога стала главной композиционной осью, основой для определения местоположения нового городского ядра, основных деловых и торговых учреждений, в частности, Базарной площади.

Если в это время главные улицы еще не приобрели общественного значения, то уже во второй половине XIX в. в устройстве Тюмени происходят перемены, характер которых мы можем оценить по историческим картам. Концентрация застройки смещается от береговой зоны к внутренним городским территориям. Значительное развитие получают торгово-рыночные площади.

До середины XIX века торговля велась на площадях Гостинодворской, Полицейской, Александровской, Рыбной и Спасской. В начале 60-х гг.

XIX века городские власти приняли решение организовать единую торговую площадь на неиспользуемом участке. Так, планировочная система Тюмени стала выражаться в «двоцентрии» города, в основе которого лежала площадь, образовывавшаяся на территории острога, и площадь, возникшая в бывшем посаде, территориально примыкавшем к укрепленной части города [2]. По материалам карты 1804 года можно отметить, что граница города проходила по ул. Голицынской (совр. ул. Первомайская), на карте 1849 г. здесь – пустырь, а на «Плане урегулирования города Тюмени от 1861 года» уже прослеживаются изменения. По замыслу в центре площади должна была располагаться Соборная церковь, отмечены места для продажи специй и других товаров. В итоге в жизнь воплотился только замысел с организацией места для торговли.

Архитектурно-планировочное формирование площади

В конце XIX века Торговая площадь способствовала развитию городских территорий в южном направлении: с момента официального назначения ее торговой функции периметр активно стал застраиваться купеческими, обывательскими домами.

Уже в 70–80-е г. XIX века ул. Ляминская (совр. ул. Герцена) была застроена по четной стороне до ул. Московской (совр. ул. Орджоникидзе), застройка продолжилась на юг улицы Успенской (совр. ул. Хохрякова) и Серебряковской (совр. ул. Советская), со стороны реки застраивались улицы Водопроводная (совр. ул. Орджоникидзе) и Ишимская (совр. ул. Орджоникидзе). Улицы Ляминская, Московская, Успенская были застроены с одной стороны и не застроены со стороны площади.

Историю застройки Базарной площади и формирования современной Центральной можно разделить на несколько этапов:

- 1860-е гг – нач. XX вв.;
- 1950–60-е гг.;
- кон. XX – нач. XXI вв.

Первоначально на площади находились навесы, павильоны, магазины, лавки, ларьки, прилавки и другие рыночные постройки, на период конца XIX – начала XX веков появились общественные здания с отличными от торговой функциями: депо вольного пожарного общества Тюмени, водонапорная башня, переселенческий склад земледельческих орудий и сельскохозяйственных машин, здание цирка, часовня в память об «убиенном государе-императоре Александре II» [3].

В начале XX века в Тюмени появляются новые деловые и общественные центры, территория площади постепенно уменьшается. Уже при советской власти на восточной части площади вблизи ул. Хохрякова был организован сад Трудовых резервов, а в 1930-е гг. в западной части площади между ул. Ленина и ул. Герцена – городской сад и первый городской стадион. Тор-

говля в 1930–1940-е гг. осуществлялась на небольшом участке площади между ул. Республики и ул. Ленина.

В 1944 году была образована Тюменская область, и местом размещения общественно-административного центра города была выбрана территория Базарной площади, которая в 1930–1940-е гг. почти утратила торговую функцию.

Застройка площади по периметру (рисунок 1) получила активное развитие в середине XX века – возведено здание Управления Министерства внутренних дел (УМВД) и Управления Министерства государственной безопасности (УМГБ) (1948–1951 гг.), жилые дома для работников областных организаций. В 1953 г. построено здание машиностроительного техникума, основанного в 1942 г., выходящим на площадь боковым фасадом; в 1950 году – почтамт. К 1960 году были возведены жилые дома в квартале улиц 8 Марта – Хохрякова – Орджоникидзе – Ленина, в том числе здания областного совета профсоюзов на ул. Хохрякова, 50 и Управления сельского хозяйства на ул. Володарского, 49.

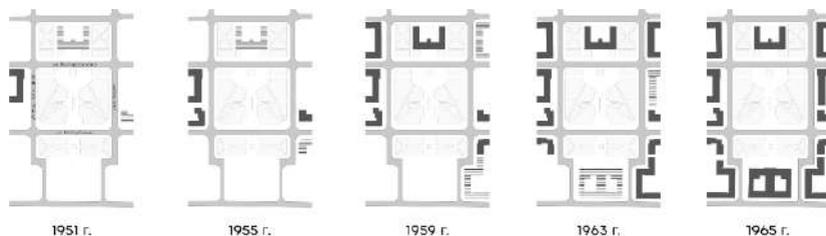


Рисунок 1 – Этапы застройки Центральной площади

С завершением строительства здания Обкома КПСС к 1956 году площадь не только приобрела административную функцию, но и начинала нести определенную идеологическую нагрузку. Доказательством этого факта явилось снесение не вписывающейся в архитектурный ландшафт нового городского центра Александровской часовни в 1957 году в процессе реконструкции площади.

К 1965 году строительство главной городской площади было завершено. Здание облисполкома, прилегающие жилые дома и здание Тюменского индустриального института завершили формирование периметральной застройки площади, превратив ее в уникальное место, яркий символ развития и прогресса города.

Жители называли площадь по-разному, в документах и книгах она обозначалась как Базарная, Ярмарочная, Рыночная. На картах 1895 и 1905 гг. она отмечена как Хлебная. С конца 1950-х гг. базар перестал существовать, и только в 1986 году самую большую площадь города, до сих пор без официального имени, горисполком принял решение назвать Центральной.

Главные даты

1882 г. – начало существования Тюменского вольного пожарного общества. В это время построено депо на Базарной площади.

1903 г. – построен летний цирк.

1914–1917 гг. – построена водонапорная башня.

Сер. 1930-х гг. – в западной части площади между ул. Ленина и ул. Герцена высадили городской сад и построили первый стадион.

1941 г. – в торговых павильонах оборудованы цеха авиационного завода под руководством О. К. Антонова, эвакуированные во время войны в Тюмень.

1948–1951 гг. – строится здание областного управления МВД и МГБ (Водопроводная, 38), первая и на тот момент единственная из послевоенных новостроек на Базарной площади.

Нач. 1950-х гг. – Базарная площадь утратила торговую функцию.

1951–1953 гг. – строительство здания Машиностроительного техникума.

1951–1957 гг. – строительство здания обкома КПСС – ныне здания правительства Тюменской области.

1952–1953 гг. – стройка дома на Водопроводной, 40, где на первом этаже будет магазин «Ткани».

1954–1956 гг. – ведется строительство главпочтамта.

1960 г. – год постройки жилого дома на ул. Ленина, 69а.

1961 г. – год постройки жилого дома на ул. Володарского, 47.

1961–1965 гг. – строится здание на ул. Водопроводной, 36.

1963 г. – год постройки жилого дома на ул. Республики, 48.

1963–1964 гг. – строится главный учебный корпус Индустриального института.

1964 г. – завершается строительство Дома Советов.

1964 г. – год постройки жилого дома на ул. Ленина, 65.

27 октября 1979 г. – открытие памятника Ленину.

30 января 1986 г. – в ходе подготовки к 400-летию Тюмени горисполком назвал площадь города Центральной.

Список литературы

1 Площадь // Толковый словарь живого великорусского языка : в 4 т. / авт.-сост. В. И. Даль. – 2-е изд. – СПб. : Типография М. О. Вольфа, 1880–1882.

2 **Акимова, М. И.** Формирование и развитие главной площади городов Западной Сибири : конец XVI – начало XX вв. : автореф. дис. ... канд. искусствоведения : 17.00.04 / М. И. Акимова ; Алт. гос. ун-т. – Новосибирск, 2011. – 30 с.

3 **Иваненко, А. С.** Прогулки по Тюмени / А. С. Иваненко. – 3-е изд. перераб. – Тюмень: Слово, 2006. – 312 с.

ОТРАЖЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ КАК ОДНА ИЗ ФУНКЦИЙ ХРАМОВЫХ МУЗЕЕВ

Д. А. ФАРСТОВА

*Научный руководитель – С. В. Борисов (канд. архитектуры, доцент)
Московский архитектурный институт
(государственная академия), Российская Федерация*

Церковные музеи являются уникальным явлением культуры. Большая часть из них относится к научно-просветительским, учебным и коллекционного типа. С музеями связано понятие музейной терапии – метода психолого-педагогической работы, использующего возможности музейного пространства для достижения положительных изменений в эмоциональном, интеллектуальном и личностном развитии человека. В данной статье посредством осмысления терапевтических функций музеев мы рассмотрим создание музыкальных и церковно-музыкальных музеев при храме. Актуальность тематики определена проблемами современного общества, необходимостью духовного наполнения личности, его культурной и этнической идентификации. Целью настоящей статьи является изучение терапевтической функции и функции показа национальной идентичности в музеях при храмах. Задачами исследования являются рассмотрение музыкальных музеев, арт-терапия в музеях, а также разработка архитектурной составляющей сохранения музыкальной культуры России, в частности в Тверской области.

Музеи национальной идентичности и их терапевтическая функция

Идентичность – система идей и представлений, чувств людей по отношению к своему региону, которые формируются на основе реконструкции истории и актуализации памяти о ней [6, с. 10]. Большая роль в формировании сознания и идентичности человека отводится культурному наследию. Музеи в этом процессе воспитания помогают посетителям исследовать культурную идентичность места. Музеи культурной идентичности несут терапевтическую функцию, помогая посетителю найти спокойствие, основанное на осознании своих исторических корней, в стенах музея. Такой эффект достигается за счет специфического свойства музейной экспозиции – посетитель становится ее частью.

Стоит выделить музейную арт-терапию. Широкая трактовка определения арт-терапии позволяет ее понимать как направление, основанное на терапии искусством, так и в качестве совокупности психологических методов, базирующихся на изобразительной деятельности. В музейном деле арт-терапия реализуется с конца XX века. Первыми музеями в России, которые стали ее использовать, являются Государственный русский музей, Государ-

ственный Эрмитаж, Третьяковская галерея, ГМИИ им. А. С. Пушкина и другие музеи, где программы были направлены на педагогическую работу и социальную адаптацию детей с особенностями развития.

Само по себе искусство во всех его проявлениях обладает исцеляющей функцией, а арт-терапия позволяет направить эту силу на определенную психологическую проблему и избавиться от нее. Арт-терапия переводит негативные чувства в социально-полезные дела, а также помогает личности стать более зрелой и духовно богатой.

По мнению историка С. Конна [4, с. 24], представление в музейном пространстве эволюции научной и художественной мысли о развитии края оказывает терапевтическое действие на посетителя, поскольку он чувствует моральное и эмоциональное развитие своего этноса и себя. Большинство современных музеев посвящено именно особенностям конкретной местности, специфике жизни какого-либо города или поселка. Не являясь в полном смысле краеведческими музеями, поскольку они охватывают не все стороны истории и жизни края, а, как правило, какую-то одну, они привлекают внимание к особенностям культурной жизни региона и способствуют развитию патриотизма, любви к малой родине в новых реалиях XXI века. Часто музеи, способствующие сохранению культурного наследия, посвящены каким-либо предметам, исторически связанным с конкретной местностью. Так, в городе Валдае создан Музей колоколов [5, с. 97].

В наши дни необходимо укреплять национальную идею и авторитет России в современном мире. Без осознания собственной культурной самобытности и понимания богатого духовно-нравственного наследия это невозможно. Музеи являются одним из источников исторической памяти, оставаясь таковыми в современном мире. В процессе формирования и сохранения этнокультурной и национальной идентичности особой значимостью обладают краеведческие и этнографические провинциальные музеи, которые часто организуются при храмах. Например, Краеведческий музей города Осташков, расположенный в недействующем Троицком соборе (рисунок 1).

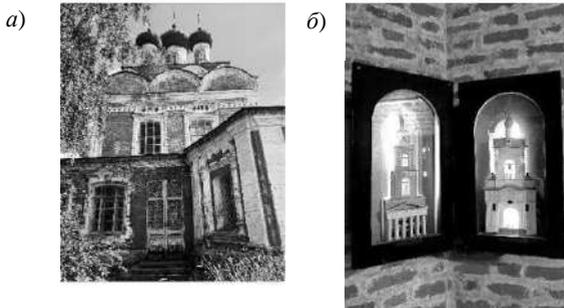


Рисунок 1 – Краеведческий музей, г. Осташков, Тверская обл.:
а – фасад Троицкого собора; б – выставка «Осташковские колокольни и колокола»

Религия является основой жизни для верующих людей. В религиозной общине человек получает поддержку и позитивный опыт взаимодействия с другими людьми, что также влияет на его психологическое состояние. Таким образом, у ряда музеев и храмов есть еще одна точка соприкосновения – терапевтическая.

Музей музыкальной культуры

Музыкальные музеи представляют для людей в основном сугубо научный интерес и не являются широко известными и посещаемыми. Тем не менее музыка с древних времен играла большую роль в воспитании. Задачей музыкального просвещения являлось не только обучение игре на музыкальных инструментах, но и распространение знаний о них и о музыкальном искусстве в целом. В наши дни уровень музыкальной грамоты крайне низок. Все меньше детей идут учиться в музыкальные школы, а следовательно, не знают азов музыкальной культуры. В результате далеко не у каждого выпускника общеобразовательной школы на должном уровне сформирована музыкальная культура, учащиеся не понимают и не ценят классическую музыку, имеют неразвитый музыкальный вкус. Тем не менее, на наш взгляд, музыкальное образование, несомненно, является важной составляющей в развитии духовного восприятия ребенка.

Одним из способов формирования музыкальной культуры у детей и взрослых являются музеи. Согласно энциклопедическому справочнику «Музыкальные музеи России», к 2017 году в России насчитывалось 63 музыкальных музея (с учетом музеев, имеющих музыкальную тематику) [5, с. 208]. Среди них: Центральный музей музыкальной культуры им. М. И. Глинки, Музей русской гармоники А. Мирека, Шереметьевский дворец – музей музыки, Музей В. В. Андреева в Бежецке, Музей музыкальных инструментов в Кургане, Музей граммофонов и фонографов В. И. Дерябкина в Санкт-Петербурге, Музей саратовской гармоники в Саратове, Музей «Музыка и время» в Ярославле, Музей балалайки в Ульяновске – музеи, имеющие основную экспозицию, посвященную музыкальным инструментам. Каждый из них обладает своей программой и особенностями.

На этапе зарождения музыкальных музеев в Москве и Санкт-Петербурге использование концертной формы работы было основным методом приобщения людей к музыке. В Москве это реализовывалось на базе Московской консерватории, в Петербурге – на базе филармонии, Эрмитажа и других исторических объектов. Претерпев за годы существования обширный ряд изменений, музыкальные музеи модернизировались и расширили свою культурно-образовательную деятельность.

В музыкальных музеях появились экскурсии, выставки, культпоходы, проведение эпизодических и циклических лекций, организация кружков, творческие встречи. В наши дни одним из ведущих направлений в музыкальных музеях стала работа в области инклюзии, арт-терапии и создание «музыкальных уроков», включающие в себя главную функцию – получение знаний в условиях глобальной информатизации. Интерактивные программы в современных музеях музыки имеют ряд особенностей: наличие нестандартного сценария, а также то, что практически половина всего времени программы отводится для игры на музыкальных инструментах. Это включает и образовательный момент, и создание импровизированных музыкальных оркестров. Кроме того, ряд музыкальных музеев, особенно в усадьбах, включает в себя элементы театрализации и чаепитие.

Предложение по созданию храмового терапевтического музея с музыкальной составляющей

В последнее время в России развивается внутренний туризм. Люди хотят узнавать историю родного края, культурно обогащаться, поэтому музейное дело активно возрождается. Нами разработано концептуальное предложение по созданию «Живого музея» музыкальной культуры при храмовом комплексе в Тверской области (рисунок 2). В проектируемом музее музыки при храме создается экспозиция по принципу хронологического показа истории музыкального искусства в Тверской области. В художественном решении главные идеи экспозиции найдут свое отражение в стилевых особенностях каждого исторического периода, в том числе за счет использования возможностей современного музейного дизайна, музейных реконструкций и коллекционных показов. В музее возможно проведение занятий, мастер-классов для детей и взрослых.

Проектируемый музей не противоречит церковным канонам. Русский священник Павел Флоренский к храмовому действию относит архитектуру, иконопись, «искусство огня» горящих свечей и лампад, «искусство дыма» фимиама, «искусство запаха» церковных благовоний, «искусство одежды», искусство своеобразной церковной хореографии, проявляющееся в богослужебных движениях священно- и церковнослужителей. К этой же группе действий учёный относит поэзию, искусство древнего распевного церковного чтения, вокальное искусство, также секреты приготовления известных всему миру троицких просфор и ритуал прикосновения к иконам и различным священным вещам. Внешняя атрибуция создаваемого «живого музея» предполагает взаимодействие специфичной сакральной атмосферы с искусствами, входящими в состав храмового действия [1, с. 114].



Рисунок 2 – Проектное предложение храмового комплекса с концертными площадками для деревни Князево, Тверская область ¹⁾:

а – главный фасад храма; *б* – боковой фасад храма; *в* – сцена для народной музыки с репродукциями картин Ф. А. Малявина; *з* – сцена для фестивалей русского православного рока с иллюстрациями из мультфильма «Бременские музыканты»; *д* – зона гостиничных домов со звонницей и сценой для городской песни с репродукциями картин Г. С. Минского

Концепция храма-музея (рисунок 2, *а*) заключается в образовательной и духовной пользе для людей, в развитии музыки и творчества, в развитии этнического искусства. Во время экскурсии посетители, вне зависимости от вероисповедания, смогут приобщиться к историко-художественным ценностям и тем самым глубже познакомятся с устройством храма (рисунок 2, *б*). Особенностью в предлагаемом музее музыки будут такие форматы концертов, как «концерт», «концерт-встреча», «музейное занятие», где основной задачей станет создание диалога между музыкантами и непосредственными участниками путём совместного музицирования людей и профессиональных музыкантов (рисунок 2, *в*). Такие встречи будут проходить при приглушенном свете, который будет символизировать полное погружение в мир музыки и концентрацию на звуках, а также создаст комфортную атмосферу для людей. Необычное расположение зрителей и музыкантов поспособствует усилению эмоционального и психологического воздействия музыки и установлению диалога с непосредственными участниками концерта (рисунок 2, *з*). Возможны музейные занятия с арт-терапевтическим эффектом (рисунок 2, *д*). Учёными доказано, что использование в арт-терапии музыки положительно влияет на процесс терапии и развития, поддержания здоровья. Главным отли-

¹⁾ Автор проекта Фарстова Д. А., науч. рук. Борисов С. В., кафедра «Храмовое зодчество», Московский архитектурный институт, 2022–2023 гг.

чем от концерта станет индивидуальный подход к каждому участнику и применение музыкальных инструментов на протяжении всего занятия.

Проектируемый музей – часть социальной направленности прихода. А приход – это дом, духовная родина. Очевидно, что именно здесь люди смогут узнавать свою историю, учиться и восстанавливаться духовно, морально и физически.

На сегодняшний день существует большое число церковных музеев, где хранятся ценнейшие предметы старины, церковного и культурного наследия народа. Экспонаты играют большую роль в формировании сознания и идентичности человека. В таких музеях, помимо образовательной, возможна терапевтическая функция, основывающаяся на терапии искусством, в том числе и музыкальным. Музыкальных музеев в России не так много, уровень музыкальной грамоты падает. Именно поэтому актуально предложение по созданию музыкального музея в храме, где совместятся терапевтическая, образовательная и религиозная составляющие. Концептуальное предложение музея музыкальной культуры при приходском храме в Тверской области, основной работой которого является музыкальная арт-терапия, служит психологической и терапевтической помощью для прихожан. Музейная среда используется для достижения положительных изменений в эмоциональной сфере и личностном развитии человека.

Список литературы

1 **Алексеева, Л. С.** Концепция «Живого музея» священника Павла Флоренского и формы существования современных церковных музеев / Л. С. Алексеева, Л. В. Оленич // Вестник Кемеровского государственного университета культуры и искусств. – 2017. № 41–2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-zhivogo-muzeya-svyaschennika-pavla-florenskogo-i-formy-suschestvovaniya-sovremennyh-tserkovnyh-muzeev>. – Дата доступа : 07.10.2023.

2 **Борисов, С. В.** Архитектурные особенности действующих храмов, предназначенных для размещения объектов культурного наследия, переданных из музеев / С. В. Борисов // Вестник Иркутского гос. техн. ун-та. – 2011. – № 7 (54). – С. 28–33.

3 **Борисов, С. В.** Икона – музейный экспонат в православном храме / С. В. Борисов, В. И. Левчук // Новые идеи нового века – 2017 : материалы XVII Международ. науч. конф. : в 3 т. / Тихоокеан. гос. ун-т. Т. 1. Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2017. – С. 23–28.

4 **Злобина, А. Л.** Специфика экспозиций современных музеев исторического профиля : дис. маг / А. Л. Злобина. – Екатеринбург, 2017 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/56064/1/m_th_a_n.zlobina2017.pdf. – Дата доступа : 07.10.2023.

5 Музыкальные музеи России [Текст] : энцикл. справ. – М., 2017. – С. 278.

6 **Резник, И. И.** Музей и храм. Точки соприкосновения [Электронный ресурс] / И. И. Резник // Национальные приоритеты России. – 2014. – № 4 (14). – Режим до-

ступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/muzey-i-hram-tochki-soprikosnoveniya>. – Дата доступа : 07.10.2023.

7 **Скрипкина, Л. И.** Презентация региональной исторической идентичности в экспозициях историко-краеведческих музеев. Проблемы модернизации / Л. И. Скрипкина // Межрегиональная науч.-практ. конф. в рамках заседания Научного совета исторических и краеведческих музеев РФ, Рязань, 22–23 апреля 2021 г. : материалы и доклады. – Ижевск, 2022 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://musrzn.ru/uploads/images/files/2021_SBORNIK.pdf. – Дата доступа : 07.10.2023.

УДК 72.01

РЕНОВАЦИЯ ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ СОВЕТСКИХ ХРУЩЕВОК, ОСНОВАННАЯ НА ОПЫТЕ ВОСТОЧНОЙ ГЕРМАНИИ

У. А. ФРОЛОВА

Научный руководитель – А. А. Мальцева (ст. преп.)

Тюменский индустриальный университет,

Институт архитектуры и дизайна, Российская Федерация

Массовое индустриально-панельное строительство жилищного фонда, начавшее свое существование в результате реформы Н. И. Хрущева, позволила обеспечить жильем большую часть населения. Вместо жилых кварталов появлялись микрорайоны. Данная идея была актуальна на тот момент и считалась образцом градостроительства. Сегодня мы наблюдаем здания и их агломерации, не соответствующие современным требованиям и запросам. При этом данные дома до сих пор заселяются, несмотря на то, что сроки эксплуатации в скором времени будут исчерпаны [1].

Данная проблема касалась не только СССР. Территория Восточной Германии была массово застроена по программе индустриального домостроения в период ГДР. После объединения Германии жилищный фонд состоял на 1/3 из квартир панельной застройки, что значительно повлияло на качество среды, и, как следствие, был замечен массовый отток населения в связи с возможностью переселения [2].

Так, в Германии в начале 2000-х гг. были разработаны программы реновации среды жилых районов панельной застройки 1960–1980-х гг. Эти программы сформировали комплексные подходы, позволяющие выбрать лучшие пути реновации.

Можно выделить следующие недостатки, характерные для микрорайонов панельной застройки: несоразмерность масштабу человека, широкие неосвоенные пространства между домами, низкий уровень благоустройства дворовой территории, монотонность, ухудшение транспортной ситуации в связи с жестким разграничением на функциональные зоны – жилые и деловые, рост криминала в условиях разобщенной застройки [3].

Решение этих недостатков в отношении данного типа застройки является сложным вопросом, так как действия застрагивают собственность людей, что зачастую исключает возможность полного сноса здания и возведения на их месте нового, а также затрудняет полную реконструкцию, поскольку на то не распространяется государственная программа. Подобный опыт может осуществляться только единичными примерами. Лучшим решением является реновация.

Понятие «реновация» в широком смысле можно определить как процесс, в котором старые строения или исторические здания реконструируются, модернизируются или восстанавливаются (ремонтируются) [4].

Опираясь на опыт Германии, можно выделить следующие приемы и методы реновации зданий [2]:

- 1) устройство многоэтажных вставок между существующими корпусами;
- 2) применение вторичной застройки, увеличивающей ширину и высоту дома;
- 3) частичный снос и ведение параллельного строительства рядом с пятиэтажными домами, пристройка секций к торцевым частям здания;
- 4) устройство надстроек и мансард;
- 5) создание блочной системы разноэтажных зданий с учетом положения объектов в квартальной системе.

Данные методы могут быть использованы в отечественной практике в соответствии с историческими, технологическими, конструктивными и техническими особенностями в нашей стране.

В России самым известным примером реновации является «Программа реновации жилищного фонда в городе Москве». Она началась 1 августа 2017 г. с Постановления Правительства г. Москвы № 497 «О Программе реновации жилищного фонда в г. Москве». Цель этой программы – обновление среды жизнедеятельности и создание благоприятных условий жизни граждан, общественного пространства, обеспечения развития жилых территорий и их благоустройства. Основное направление – снос и строительство новых жилых домов. Это решение характерно для Москвы в связи с высокой плотностью и численностью населения [4].

В регионах нет конкретного пути реновации. Поэтому для улучшения среды могут использоваться такие методы, как уплотнение и разуплотнение одновременно.

Приемы уплотнения жилой застройки:

I-A. Модернизация жилых домов серий 1-447 и 1-464. Перепланировка квартир, с целью повышения уровня комфорта.

I-B. Надстройка жилых домов серий 1-447 и 1-464. Увеличение полезной площади без расширения площади застройки.

I-V. Вставки. Для территорий жилой застройки 1960–1970 гг. Вставка как средство увеличения площади жилого фонда и улучшения композиции застройки с размещением в нем объектов обслуживания.

И-Г. Комплексная реконструкция. Сочетание вышеперечисленных приемов для изменения класса жилья.

Приемы разуплотнения жилой застройки:

И-А. Уширение на 3 метра с обеих сторон и на 6 метров со стороны главного фасада домов массовых серий с получением домов вторичной застройки.

И-Б. Демонтаж верхних этажей и модернизация квартир под стандарт эконоmkласса.

И-В. Перепланировка домов 1-446 и 1-447 серий под таун-хаусы.

И-Г. Перепланировка домов 1-446 и 1-447 серий под городские виллы [5].

Решение о выборе метода реновации опирается на конкретные градостроительные, социально-экономические и политические условия. Для остановки процесса ухудшения качества среды должны приниматься комплексные меры, которые будут сочетать в себе разные формы организации реконструкции, для создания разнообразной жилой среды.

Список литературы

1 Реновация панельной застройки 1960–1980-х гг. в Германии / М. Г. Меерович [и др.] // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. – 2017. – Т. 7, № 1. – С. 111–119.

2 **Солкина, А. В.** Современные методы и приемы реконструкции зданий 50–70-х годов: зарубежный опыт / А. В. Солкина // Инновации. Наука. Образование. – 2021. – № 37. – С. 1362–1366.

3 **Алексеев, Ю. С.** Европейский опыт реконструкции типовых микрорайонов / Ю. С. Алексеев, И. Ю. Грин // Новые идеи нового века : материалы Междунар. науч. конф. ФАД ТОГУ. – 2017. – Т. 2. – С. 6–11.

4 Опыт реновации в России и восточноевропейских странах / В. Г. Поляков [и др.] // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Сер. Строительство и архитектура. – 2020. – Вып. 4 (81). – С. 283–292.

5 **Глебушкина, Л. В.** Реконструкция жилой застройки: уплотнение или разуплотнение / Л. В. Глебушкина, Л. В. Перетолчина // Системы. Методы. Технологии. – 2016. – № 3 (31). – С. 182–191.

УДК 72.025.5

РЕФУНКЦИОНАЛИЗАЦИЯ ВОДОНАПОРНЫХ БАШЕН В РОССИИ

А. Г. ХОХЛОВА, Т. А. УГРЮМОВА

*Научный руководитель – О. Ю. Костко (доцент)
Тюменский индустриальный университет, Российская Федерация*

В современном мире существует проблема сохранения объектов культурного наследия, особенно если речь идет об их утратившем актуальность

функциональном назначении. На сегодняшний день прослеживается тенденция приспособления бывших промышленных сооружений под современные городские нужды. Ранее доминирующие промышленные зоны уходят на второй план, растворяются в структуре города, подавляются современной застройкой [1]. Подобные строения формируют часть городского каркаса и могут являться как историческими памятниками, так и значимыми для города объектами, имеющими уникальный архитектурный облик. К ним относятся газгольдеры, элеваторы, пожарные каланчи и другие сооружения. В их число входят и водонапорные башни, чье первоначальное функциональное назначение утратило актуальность в связи с развитием современных технологий.

Водонапорная башня представляет собой гидротехническое сооружение для создания запаса водного ресурса и последующей его транспортировки под необходимым давлением. Что касается архитектурной составляющей, то башни отличаются характерным и узнаваемым внешним видом.

История возникновения привычных нам водонапорных башен берет свое начало в средние века. Они устанавливались в крепостях и замках и использовались как в мирное время, так и во время осады. Первоначальной задачей данного типа сооружений являлось обеспечение питьевых и хозяйственных нужд. Во время боевых действий башни выступали в качестве оборонительного объекта, так как из-за своей высоты открывали хороший обзор на противника и позволяли подавать необходимые сигналы. Так, в европейских феодальных замках существовали донжоны – главная башня для защиты замков и городов от врагов. Донжоны обычно устанавливались внутри крепостных стен, словно крепость внутри крепости.

Сам принцип, позволивший создать подобные строения, был сформулирован древними римлянами и использовался для водоснабжения городов. При подходе водопровода к городу устраивались водонапорные сооружения, по своему действию похожие на современные и отличающиеся от них распределительными системами для воды. С конца XVIII в. самым распространенным инженерным сооружением, без которого не существовал ни один город, стала водонапорная башня [2].

А. А. Рожновский сконструировал водонапорную башню из металла в 1936 году, главным преимуществом которой был быстрый монтаж из заводских металлоконструкций. До этого башни собирались из кирпичей. Башня не нуждалась в отоплении: конструктор разработал схему автоматического управления работой гидротехнического сооружения.

Значительный вклад в развитие водонапорных башен внёс В. Г. Шухов, который сконструировал одноименную башню. Основание башни выполнено в виде сетки из стальных прутьев, которые соединены между собой в узлах. Эта конструкция позволяет башне выдерживать большие нагрузки, оставаясь прочной и легкой в монтаже.

Важно помнить, что водонапорные башни – это инженерные сооружения, в большинстве случаев являющиеся типовыми. Им характерен лаконичный кирпичный стиль, декор, приведенный к минимуму. В большинстве башен заметно влияние неоготического стиля. На сегодняшний день многие из этих сооружений не используются по своему прямому назначению. Они либо заброшены, либо переоборудованы под другие цели. Однако водонапорные башни имеют большой потенциал для использования в различных сферах, например, в качестве пространств для проведения выставок, концертов, культурных мероприятий и т. д.

Задача архитекторов и дизайнеров, реконструирующих водонапорные башни, заключается в сохранении исторической ценности сооружения, а также обеспечении его новым функциональным назначением и современным дизайном. Должны быть учтены технические особенности башни, ее местоположение и окружающая среда. Важно также обеспечить безопасность и удобство использования сооружения, а также его энергоэффективность. В результате реконструкции водонапорная башня способна стать не только функциональным объектом, но и достопримечательностью города или региона. Для инвесторов и властей простой расчет затрат на снос такого мощного сооружения показал, что намного выгоднее вложиться в реновацию объекта [3].

При реновации водонапорных башен важно сохранить их исторический облик и архитектурный стиль. В процессе реконструкции используются традиционные материалы и технологии для сохранения оригинального вида башен. Тем не менее, в некоторых случаях внешний вид водонапорных башен способен изменяться в соответствии с новыми функциями. Для изменения первоначального назначения водонапорных башен могут использоваться различные методы реновации и реконструкции, в зависимости от конкретной ситуации. К ним относятся: перепланировка, изменение конструктивного решения, замена материалов покрытий, а также благоустройство прилегающей территории. В зависимости от типологии нового функционального назначения здания определяется способ реконструкции. Объекты, получаемые путем реконструкции водонапорных башен, можно классифицировать по представленным ниже типам.

1 Музеи

Самый распространенный вариант трансформации функционального назначения водонапорной башни – это преобразование её в музейный центр. Подобные примеры можно встретить во многих населенных пунктах страны. Форма башен способна создавать проблемы при размещении выставочных залов и других музейных пространств. Тем не менее данную особенность зачастую удаётся обыграть.

Это можно увидеть на примере музея кошек «Мурариум» в Зеленограде (рисунок 1). Он был открыт в водонапорной башне 1905 года. Стиль башни –

эkleктика. Реконструкция была проведена в связи с приходом в негодность купола сооружения. Она позволила сохранить облик башни, близкий к её первоначальному. Особое внимание было уделено деталям: лепнине, а также защите старинной кирпичной кладки. На данный момент в стволе восстановленной башни располагается частная выставка арт-коллекции кошек.

2 Офисы

В России также существует практика приспособления водонапорных башен под офисные пространства с различной административной функцией. Это может быть выгодным решением для городов, которые сталкиваются с проблемой нехватки офисных помещений. Зачастую башни располагаются в центральных частях города, что делает их доступными для посещения со-трудников и клиентов.

Подобный пример существует в Оренбурге. Это водонапорная башня в неоготическом стиле из красного кирпича и со стрельчатыми окнами, построенная в конце 1920-х годов. Она является одним из самых заметных символов города и представляет собой памятник промышленной архитектуры. На протяжении всей истории сооружения его функциональное назначение претерпевало изменения. Так, в пятидесятых годах прошлого века после реконструкции башни в ней были открыты художественные мастерские, затем студенческий клуб. Чтобы соответствовать современным нормам, к боковому фасаду была пристроена эвакуационная лестница. На сегодняшний день основное наполнение башни – это офисные пространства. Башне удалось сохранить облик, близкий к её первоначальному.

3 Культурные центры

Наименее популярный способ реконструкции башен – культурный центр, однако в России есть несколько примеров и множество нереализуемых проектов. Такие сооружения могут стать новой точкой притяжения горожан и привлекать внимание культурных и исторических ценностей города.

Одним из примеров реставрации заброшенных сооружений в культурные центры является водонапорная башня в Зарайске. В 2016 году была выполнена реконструкция объекта, получившего одобрение региональных органов охраны памятников. В результате проведенных ремонтных работ в башне были восстановлены перекрытия, лестницы, окна, двери, кровля, а также обеспечено наличие электричества и отопления. На сегодняшний день водонапорная башня является частью дома культуры и используется для проведения экскурсий, праздников, квестов и других мероприятий. Особый интерес представляет смотровая площадка, с которой открывается прекрасный вид на город. Башня работает регулярно в выходные дни, а в будни посещение возможно по запросу.

4 Спортивные клубы

Одним из интересных функциональных применений для рефункционализации водонапорной башни является ее использование в качестве спор-

тивного сооружения. Примером тому служит башня, построенная в 1925 году на Московской горке в Екатеринбурге. С 1995 года данное сооружение преобразовано в детский скалодром. В одном из них тренируются начинающие спортсмены, а в большом зале по всем стенам расположены специальные крепежные системы. Башня ежедневно привлекает спортсменов, а также в ней проводятся соревнования.

5 Рестораны

Использование исторических зданий, таких как водонапорные башни, в качестве объектов туристической инфраструктуры является эффективным способом привлечения туристов в исторически значимые для города пространства. Так в городе Сарапул была использована водонапорная башня, которая до 1980 года выполняла свою прямую функцию. Впоследствии здание было передано школе моряков, но после 1996 года эксплуатация здания была прекращена и оно пришло в аварийное состояние. Однако благодаря усилиям местного водоканала здание было сохранено, а его внешний облик был полностью восстановлен. Новая жизнь башни началась, когда она была преобразована в престижный ресторанно-гостиничный комплекс. Сегодня водонапорная башня является важной достопримечательностью Сарапула и Удмуртии в целом.

6 Жильё

Водонапорные башни подходят не только для приспособления к общественно-деловому назначению. Ещё одна функция – жилая. Башни могут быть преобразованы как в объекты частного использования (многоквартирные дома и отдельные особняки), так и в гостиницы или апартаменты. Для этого необходимо уделить значительное внимание оборудованию всех необходимых систем и коммуникаций. Само жилое пространство такого реновированного промышленного объекта, как водонапорная башня, является необычным и уже этим привлекает внимание инвесторов и будущих жильцов [4].

В России существует не так много подобных примеров. Один из них располагается в городе Тула. Башня советского периода 1950 года постройки была преобразована в многоквартирный дом, площади которого предназначались для работников химической лаборатории. Отличительная особенность квартир – их конфигурация и высокие потолки, порядка четырёх метров. Внешний облик башни не претерпел больших изменений по сравнению с изменением назначения сооружения.

Благодаря рассмотренным примерам можно сделать вывод, что при реконструкции водонапорных башен общественно-деловое назначение превалирует над частным. В основной массе данные сооружения являются памятниками архитектуры, и приспособление их под жильё достаточно нецелесообразно. Башня – несомненная доминанта города, привлекающая к себе большое внимание как горожан, так и туристов, благодаря своему характерному внешнему облику и, в частности, высоте.

Высота строений в черте города на протяжении всей истории четко регламентировалась. Например, по древнерусской традиции жилой дом не мог быть выше дерева. Подобное позволялось только религиозным сооружениям: храмам, церквям. Водонапорные башни же в силу своих конструктивных особенностей должны иметь значительную высоту, чтобы подавать необходимый напор воды. Именно поэтому происходит стилизация под средневековые духовные формы, устремленные к небу. Чаще всего это обыгрывается схожестью с готическим стилем, подобное эхо откликается даже в типовой застройке.

Список литературы

1 **Раздобреева, Я. В.** Реновация промышленных предприятий и территорий / Я. В. Раздобреева // Актуальные проблемы современной науки в XXI веке : сб. материалов XIII Междунар. науч.-практ. конф., Махачкала, 30 апреля 2017 года. – Махачкала : Апробация, 2017. – С. 145–146.

2 **Аксенова, И. В.** Современное использование исторических инженерных сооружений (на примере водонапорных башен) / И. В. Аксенова, Р. В. Мартишин // Перспективы науки. – 2018. – № 12 (111). – С. 69–75.

3 **Штиглиц, М. С.** Проблемы реновации и перепрофилирования промышленных комплексов Санкт-Петербурга / М. С. Штиглиц // Петербургские чтения 98–99 : материалы энциклопедической библиотеки «Санкт-Петербург-2003». – СПб., 1999. – С. 695–699.

4 **Агеева, Е. Ю.** Реновация водонапорных башен: типологический анализ / Е. Ю. Агеева, Н. А. Гоголева // Жилищное строительство. – 2019. – № 1–2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/renovatsiya-vodonapornyh-bashen-tipologicheskij-analiz>. – Дата доступа : 10.12.2023.

Научное издание

**Архитектура и строительство:
традиции и инновации**

Материалы II Международной научно-технической конференции
студентов, магистрантов и аспирантов
(Гомель, 21 декабря 2023 г.)

Издается в авторской редакции

Технический редактор В. Н. Кучерова
Корректор Т. Л. Федькова

Подписано в печать 27.05.2024 г. Формат 60x84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать на ризографе.
Усл. печ. л. 10,93. Уч.-изд. л. 11,76. Тираж 30 экз.
Зак. № 984. Изд. № 9.

Издатель и полиграфическое исполнение
Белорусский государственный университет транспорта:
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий

№ 1/361 от 13.06.2014.

№ 2/104 от 01.04.2014.

№ 3/1583 от 14.11.2017.

Ул. Кирова, 34, 246653, г. Гомель