



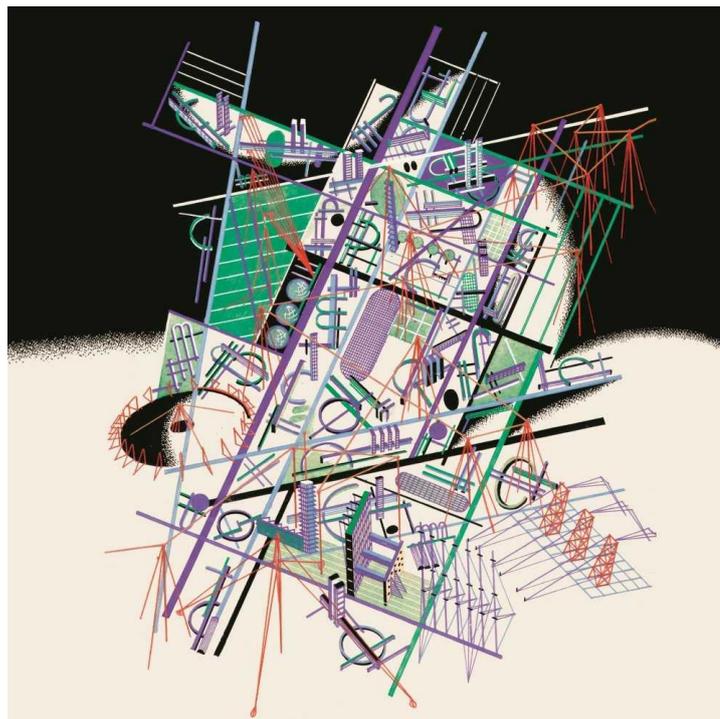
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Белорусский национальный технический университет

Архитектурный факультет

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА И ДИЗАЙНА

Материалы
77-ой студенческой научно-технической конференции БНТУ
26 апреля - 3 мая 2021 г.

Электронный материал



Минск
БНТУ
2021

УДК 711.4+72(06)

Редакционная коллегия:

Г.А. Потаев – д-р архитектуры, профессор
кафедры «Градостроительство»

Е.Е. Нитиевская – зав. отделением архитектуры и дизайна филиала БНТУ
«Научно-исследовательский политехнический институт»; канд. архитектуры,
доцент кафедры «Градостроительство»;

П.Г. Вардеванян – старший преподаватель кафедры «Градостроительство»

Составитель:

П.Г. Вардеванян – старший преподаватель кафедры «Градостроительство»

Рецензент:

Н.А. Макознак – канд. архитектуры,
доцент кафедры ландшафтного проектирования
«Белорусский государственный технологический университет»

В сборник включены материалы докладов, подготовленные студентами и магистрантами к студенческой научно-технической конференции Белорусского национального технического университета (СНТК БНТУ) «Актуальные проблемы архитектуры, градостроительства и дизайна». Конференция была организована по секциям 26 апреля - 3 мая 2021 г. «Архитектура производственных объектов и архитектурные конструкции», «Градостроительство», «Архитектура жилых и общественных зданий», «Теории и истории архитектуры и изобразительное искусство», «Дизайн архитектурной среды».

Издание предназначено для научно-педагогических работников, студентов, магистров, аспирантов.

Белорусский национальный технический университет
Архитектурный факультет
проспект Независимости, 65/5, г. Минск, Республика Беларусь
Тел.: (017) 293-95-59
E-mail: grado@bntu.by
<http://www.bntu.by/af.html>
Регистрационный №

© Белорусский национальный
технический университет, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Абрамян Ф.Т. ИНТЕГРАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА В ГОРОДСКУЮ СРЕДУ	4
Анкудович М.В., Василевич В.В. ИННОВАЦИОННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ .	9
Беседина Е.А., Русецкаю Ю.А. ЛУЧШИЕ ПРАКТИКИ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОРОДОВ.....	16
Блинова И.О., Осмолловская К.Ю. АНАЛИЗ АКУСТИКИ КОНЦЕРТНОГО ЗАЛА РЕСПУБЛИКАНСКОЙ ГИМНАЗИИ-КОЛЛЕДЖА ПРИ БГАМ	20
Богутский М.Н. ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАЗНОУРОВНЕВЫХ ЖИЛЫХ ЯЧЕЕК В ОДНОКВАРТИРНЫХ И МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ДОМАХ	26
Верес А.В., Щербатова В.С. ПРОБЛЕМЫ И ТЕНДЕНЦИИ РЕКОНСТРУКЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ РАЙОНОВ.....	32
Галицкая Ю.И. ОБЩЕСТВЕННО-ДЕЛОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ, ОРИЕНТИРОВАННЫЕ НА УСТОЙЧИВОСТЬ В БУДУЩЕМ	41
Гуцу А., Павлович А., Савенкова Д., Дубковская Е., Швед А. ЖИЗНЬ ПЧЕЛ НА ТЕРРИТОРИИ БНТУ	48
Демура Д.Т., Швед А.А. ВЕРТИКАЛЬНОЕ ОЗЕЛЕНЕНИЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА	52
Ерашов К.Г., Санько Д.А. ИССЛЕДОВАНИЕ АКУСТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЗАЛА ЛЕКЦИОННОГО НАЗНАЧЕНИЯ	62
Ерашов К.Г., Бохан А.Д., Жиц Т.А. КОНСТРУКТИВИЗМ И ФУНКЦИОНАЛИЗМ. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ И ВЛИЯНИЕ НА СОВРЕМЕННУЮ АРХИТЕКТУРУ	67
Зайцев Н.С. РЕКОНСТРУКЦИЯ ОТКРЫТЫХ МЕМОРИАЛЬНЫХ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ (НА ПРИМЕРЕ КОМПЛЕКСА «ХАТЫНЬ»)	73

Корзун В.В., Ходасевич Д.Ю. УСТРОЙСТВА И ПРИЕМЫ, ПОВЫШАЮЩИЕ УРОВЕНЬ ОСВЕЩЕННОСТИ ЕСТЕСТВЕННЫМ СВЕТОМ В ГЛУБИНЕ ПОМЕЩЕНИЯ	77
Курило А.С ПРЕОБРАЗОВАНИЕ МИКРОРАЙОНОВ 1980 - 2000-Х ГОДОВ	84
Лапука П.О. ПРИЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ НОВОГО АРХИТЕКТУРНОГО ОБЛИКА ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ (НА ПРИМЕРЕ РЕНОВАЦИИ ЭЛЕВАТОРОВ)	96
Лещина О.В. НОВАЯ РОЛЬ ДЕАКТУАЛИЗИРОВАННОГО АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ КАК ЦЕНТРОВ ПРИТЯЖЕНИЯ В ГОРОДСКОЙ ТКАНИ НА ПРИМЕРЕ ХРИСТИАНСКИХ ЦЕРКВЕЙ ЗАПАДНОЙ ЕВРОПЫ	104
Лолуа А.В. ВИЗУАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ШКОЛЬНЫХ ЗДАНИЙ.....	110
Лолуа А.В. КАК ГОРОДА ГОТОВЯТСЯ К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА С ПОМОЩЬЮ ОЗЕЛЕНЕНИЯ.....	119
Новикова К.А. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В АРХИТЕКТУРЕ МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ	130
Пецукевич А.А. ЭВОЛЮЦИЯ «ИДЕАЛЬНОГО ГОРОДА» ПОД ВЛИЯНИЕМ СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ	137
Пецукевич А.А., Хвясько В.Л. ОЦЕНКА УСЛОВИЙ СЛЫШИМОСТИ В ЛЕКЦИОННОЙ АУДИТОРИИ 501 К. 1 БНТУ	145
Позневич К.Ю. ОТРАЖЕНИЕ РЕЖИМА БЕНИТО МУССОЛИНИ В АРХИТЕКТУРЕ ИТАЛИИ В 1922-1943 ГОДАХ.	152
Савенкова Д.В. АРХИТЕКТУРА КАК ВАЖНЫЙ ИНСТРУМЕНТ БОРЬБЫ С ПАНДЕМИЕЙ	158

Савенкова Д.В. ПАМЯТЬ И МЕСТО: МЕМОРИАЛЬНЫЕ ПРОСТРАНСТВА В ПЕРИОД COVID-19	168
Ходасевич Д.Ю., Корзун В.В. АКУСТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ АКТОВОГО ЗАЛА 11 КОРПУСА БНТУ	184
Ходасевич Д.Ю., Корзун В.В. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРРИТОРИЙ СЛОЖИВШИХСЯ МИКРОРАЙОНОВ	189
Шидловский В.С. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И ЗА РУБЕЖОМ. ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ	199
Широчина Е.С., Щербатова В.С. ГОРОДСКАЯ МОБИЛЬНОСТЬ	204
Веренич Е.С. ТИПЫ ГОРОДСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ	210

ИНТЕГРАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА В ГОРОДСКУЮ СРЕДУ

Абрамян Ф.Т.

Научный руководитель – Долинина О.Е., кандидат архитектуры
Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

Введение. Процессы деиндустриализации 1980-2000-х гг. привели к вымыванию из городов производственной функции. Постсоветские города позже вошли в стадию массового перепрофилирования бывших промышленных объектов под здания жилого и общественного назначения. В то же время развитие технологического прогресса расширило перечень производственных процессов, которые можно интегрировать в жилую среду для создания новых рабочих мест. Внедрение в городскую ткань новой гибридной единицы – многофункционального жилого кластера с производственной функцией – позволит решить задачи пространственного и социо-экономического развития городов.

Цель исследований. Разработать новый тип объекта для зон смешанного использования и обосновать актуальность его социально-функциональную программы исходя из принципов устойчивого развития.

Материал и методы исследований. Исследование базируется на изучении и анализе типов производственных объектов, возможных для размещения в современном городском контексте с учетом методов и принципов действующего градозащитного зонирования.

Основная часть. Сегодня городская промышленность представлена как традиционными, так и инновационными предприятиями: продолжают функционировать малочисленные производства, обслуживающие город, компактные промышленные объекты, безопасные для окружающей среды. Перспективным типом для развития в городах выступают инновационные предприятия, относящиеся к малым и средним организациям. Они могут объединяться в кластеры и технопарки. Главными инициаторами технопарка являются государство и высшие учебные заведения (как и в случае с наукоградами) [1]. Ценности технопарка основываются на идеологии неолиберализма, а именно: сотрудничество, а не конкуренция; свобода как возможность самореализации; регулирование экономических процессов со стороны государства. Понятие “кластера” ввел американский экономист Майкл Портер. Кластер представляет собой территориально близкое устройство группы взаимосвязанных компаний и сопряженных организаций в определенной области, связанных общими чертами и взаимной корреляцией.

Популярностью пользуются арендные модульные помещения, организованные по принципу «промышленный отель» (рис. 1) – в таком

формате уже стихийно эксплуатируются обширные бывшие промышленные корпуса советского периода [2].



Выбор типологического решения и местоположения производства обосновывается не только технологическим процессом, но и необходимостью обеспечения других условий для стабильной работы предприятия – кооперации с организациями смежного профиля, связью с научно-исследовательскими бюро и пр.

Большинство предприятий V класса в городах размещаются на своих площадках в отдельностоящих зданиях, однако развитие зон смешанного использования предполагает распространение блокированных и встроенных помещений производственной функции. Именно такую задачу решали исследователи по заказу мэрии Лондона (GLA) при составлении рекомендации по обоснованию совместного размещения жилья и производства, разработке жизнеспособных моделей и сценариев их функционирования [3].

Примечательно, что на сегодняшний день проектирование происходит с учетом маркетинговой составляющей, которая позволяет сформулировать *социально-функциональные программы* для объектов недвижимости. Так, вследствие пандемии, у общества выработался запрос на близость мест приложения труда и проживания, что стимулирует формирование зон смешанного использования и возникновение новых форматов многофункциональных, в частности, жилых комплексов.

В качестве примера рассмотрим маркетинговый анализ жилых кластеров в Москве (рис. 2) [4]. В характеристиках жилых кластеров прослеживаются ценности, близкие то или иной группе людей и влияющие на архитектурно-планировочное решение здания. Например, квартал «so_loft» основан на идеи «колинвинга» и формирует сообщество единомышленников среди жителей за счет общих пространств: общая кухня для совместного приготовления пищи и проведения кулинарных поединков, общий кинотеатр, трансформирующийся при необходимости в игровую площадку; место для проведения лекций, мастер-классов или других образовательных активностей [5]. Данный квартал подойдет людям, которым близки ценности гедонизма, а также социальные контакты и коммуникации.

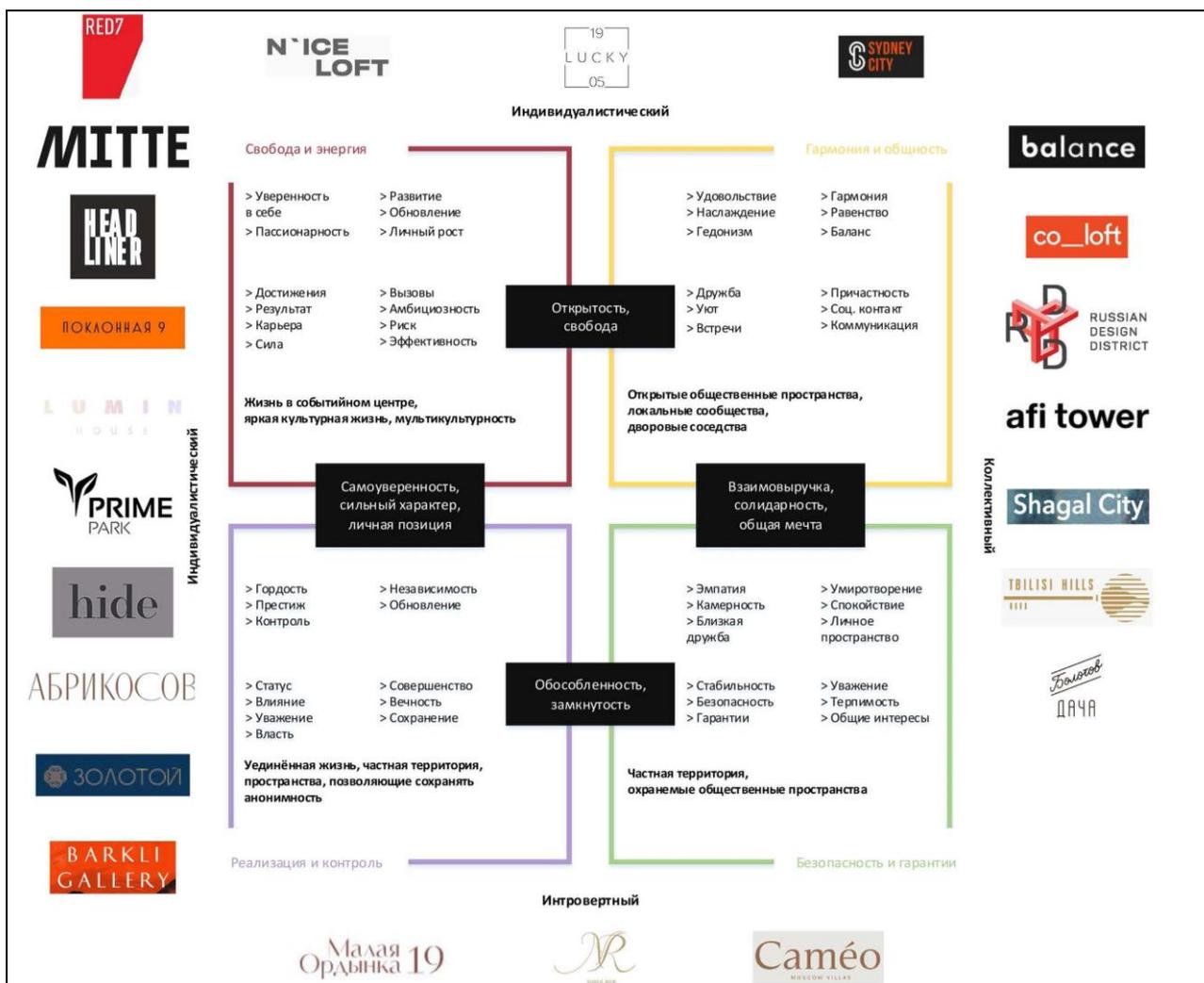


Рисунок 2. Маркетинговый анализ жилых кластеров в г. Москве (инфографика – коммуникационное агентство SmartHeart)

В реализованные жилые кластеры для осуществления трудовой деятельности включены арендные помещения административного типа или объекты торговли. В то же время, современный уровень развития технологий и оборудования позволяет рассматривать малые мастерские и мелкосерийные производства как возможную функцию, дополняющую жилой кластер. Такое решение будет популяризировать предпринимательскую деятельность и

простимулирует развитие городской экономики, так как позволит горожанам принимать участие в промышленной деятельности и поддержит развитие сегмента «креативных индустрий». Совмещая жилые и производственные помещения V-го класса опасности можно получить новую разновидность многофункционального жилого кластера. Данное сочетание усилит разнообразие видов экономической деятельности и вызовет синергетический эффект взаимодействия различных отраслей, что соответствует принципам устойчивого развития (доступности объектов, инклюзивности, проницаемости и пр.)

Безусловно, возвращение производств в город в формате жилых кластеров имеет достоинства и недостатки, открывает возможности и обладает рисками, что отражает проведенный SWOT-анализ многофункциональных жилых кластеров (рис. 3). Однако, при принятии мер по предотвращению негативных последствий такое решение раскроет инновационный потенциал малого и среднего бизнеса, поддержит новые жизненные и трудовые модели информационного общества.

S	<p>STRENGTHS – СИЛЬНЫЕ СТОРОНЫ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Гибкость производств • Развитие новых отраслей экономики и промышленности • Оптимизация логистических процессов • Производство конкурентоспособной продукции • Создание площадок для переобучения рабочих • Достижение синергетического социально-экономического эффекта от использования городских ресурсов • Усиление городского сообщества и формирование нового "производственного" имиджа города • Экономическая диверсификация видов деятельности • Гибкость управления производственных процессов и высокая скорость внедрения инноваций • Относительно низкий финансовый порог входа на рынок
W	<p>WEAKNESSES – НЕДОСТАТКИ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Воздействие вибрационных нагрузок • Ограниченность видов трудовой деятельности • Ориентация на высокотехнологичный персонал • Зависимость от законодательства (сложности согласования) • Необходимость наличия комплекса обслуживающих объектов
O	<p>OPPORTUNITIES – ВОЗМОЖНОСТИ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Мультипликативный эффект по созданию рабочих Мест в районе • Увеличение числа грантов • Внедрение новых ресурсов и технологий • Развитие района в виде кластера • Повышение/Усиление экономического роста • Размещение научно ориентированного производства • Усиление устойчивости района • Распространение опыта на другие районы • Возможность трудоустройства горожан • Ревитализация прилегающей застройки
T	<p>THREATS – УГРОЗЫ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Риск низкой рентабельности предприятий • Изменение законодательства в промышленной сфере • Проблема дефицита квалифицированных рабочих кадров • Генерация грузовых потоков • Сложность внедрения инноваций и вывод продуктов на рынок

Рисунок 3. SWOT-анализ многофункциональных жилых кластеров

Выводы. Предложенный формат многофункционального жилого комплекса с интегрированными помещениями производственной функции представляет собой новое архитектурно-градостроительное решение, удовлетворяющее потребности горожан и позволяющее сформировать устойчивые и компактные городские районы. Такой подход обеспечивает диверсификацию видов деятельности в поселениях, поддерживает производственную и инновационную активность в городах и соответствует повестке «постковидной» организации городов.

Литература

1. Robert, KW What is Sustainable Development? Goals, Indicators, Values, and Practice / KW Robert, TM Parris, A Leiserowitz. – : , 2005. – 18-20 с.
2. Вершинин, В.И. Региональные особенности в архитектуре постиндустриальных промышленных сооружений / В.И. Вершинин. – Одесса : Одесская государственная Академия строительства и архитектуры, 2013. – 2-3 с.
3. Industrial intensification and co-location study design and delivery testing / Mayor of London. – London: GLA. – 2017 – 150 p.
4. Социальная функция брендинга территорий/ Development School. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=eIEEnRexYzQI> – Дата доступа: 29.07.2020
5. Жилой комплекс Co-loft/ COLDY. – Режим доступа: <https://coloft.ru/lots/> – Дата доступа: 29.07.2020

ИННОВАЦИОННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ

Анкудович М.В., Василевич В.В.

Научный руководитель – Миндюк Е.Г.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Строительство – одна из сфер человеческой жизнедеятельности, где новые технологии и материалы особенно быстро находят свое применение. Строительные материалы и технологии становятся удобнее, проще и экологичнее. Целью данной работы является изучение инновационных на сегодняшний день строительных материалов и технологий, некоторые из которых также могут применяться в строительстве Беларуси.

Примеры инновационных материалов.

Прозрачная теплоизоляция.

В доме во Фрейбурге наружные стены дома теплые, а внутренние – прохладные. Это происходит без капли нефти, газа или электрического тока. Одной из действенных формул этого дома является TWD (Transperente Waermedaemmung) или прозрачная теплоизоляция (ПТИ) (Рис. 1).

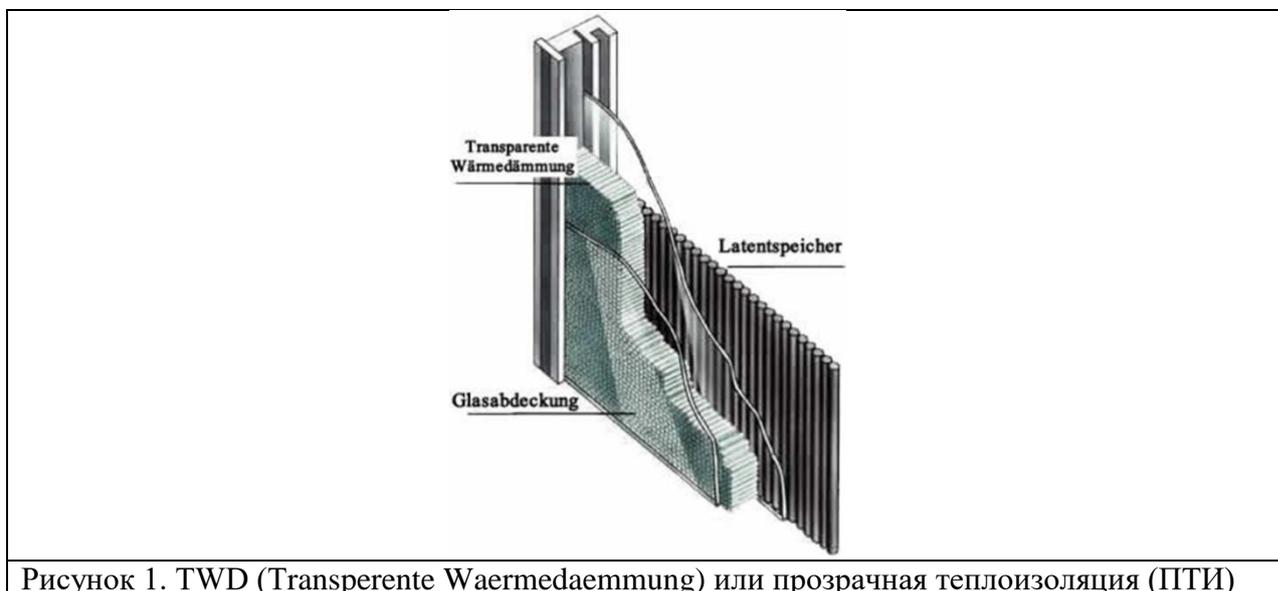


Рисунок 1. TWD (Transperente Waermedaemmung) или прозрачная теплоизоляция (ПТИ)

Понятие ПТИ включает в себя обширную группу светопрозрачных материалов, например, акриловую пену, капиллярное стекло, сотовый поликарбонат. Кроме прозрачности, общими свойствами этих материалов являются: пористая или трубчатая структура – они примерно на 95% состоят из воздуха, благодаря чему обладают великолепной теплоизоляцией. Слой такого материала толщиной 20 мм в 3 раза лучше сохраняет тепло, чем толстая кирпичная стена толщиной 510 мм традиционного дома.

Наилучшими свойствами обладают материалы, называемые аэрогелями, в частности, силикагель – материал на основе кремниевой кислоты. Размер микропор в силикагеле намного меньше длины волны видимого света, и вследствие малого рассеивания образцы толщиной 12 мм на 10% прозрачнее, чем двухслойное остекление. Исходя из технологии производства и ради избегания загрязнений, ПТИ заключают между двумя стеклами в рамах из различных материалов, то есть в стеклопакет. Принцип использования ПТИ – прозрачная теплоизоляция размещается перед массивной стеной из бетона или иного тяжелого материала, наружная сторона которой окрашивается в черный цвет и играет роль накопителя тепловой энергии. Солнечное излучение проникает сквозь ПТИ и на черной поверхности стены преобразуется в тепловую энергию. Стена, в свою очередь, постепенно отдает тепло внутрь здания. Таким образом, стены дома больше берут тепла от солнца, чем отдают его наружу.

Одним из примеров объектов, на которых была проверена ПТИ, была Паул-Робертсон – школа в Лейпциге. Проведенные измерения показали, что после реконструкции школы с ее утеплением прозрачной теплоизоляцией расходы на отопление снизились от 225 кВтчас/м² до 58 кВтчас/м², что означает уменьшение потерь энергии на 70% (Рис. 2) [1].



Рисунок 2. Паул-Робертсон – школа в Лейпциге

Светоуправляющие оптические элементы.

Ученые из Института света и строительной техники (ILB) в Кельне разработали систему, которая способна успешно решить проблему неравномерности освещения, которая в значительной мере может быть устранена с помощью светоуправляющих оптических элементов. Эти элементы представляют собой изогнутые тонкие полоски из акрилового или гидрокарбонатного стекла, которые располагаются внутри стеклопакетов в верхней части окна. Эти элементы перенаправляют рассеянный солнечный свет в глубину помещения и на потолок. В подвесном потолке монтируются отражательные элементы, которые имеют специальную рассеивающую структуру. Верхняя светоуправляющая часть окна никогда не затеняется солнцезащитными устройствами, в то время как нижние части окон

оборудуется затенением, которым, при необходимости, можно воспользоваться (Рис. 3).



Рисунок 3. Светоуправляющие оптические элементы

Используя на практике светоуправляющие голограммы, было установлено, что качество и продолжительность естественного освещения стали значительно лучше, помещения глубиной более 7 м не требовали дополнительно искусственного освещения. Ведутся разработки, когда светоуправляющие голограммы будут автоматически дополняться искусственным светом при уменьшении естественной освещенности в помещениях [1].

Эластичный самовосстанавливающийся бетон.

Ученые из Университета Мичигана Виктор Ли и Инцзы Ян задались целью создать бетон, способный самостоятельно «залечивать» трещины, образовавшиеся, например, в результате землетрясения.

Изделия, выполненные из новой бетонной смеси при испытании на растяжение были покрыты на 5% сетью трещин. Новый бетон не только скрепил их, но и восстановил свою первоначальную форму. Обычный бетон при таких испытаниях просто разломился бы на куски. Восстановить свою форму и качества инновационному бетону помогает вода. Взаимодействуя с ним в течение нескольких дней, она вступает в реакцию с минеральными добавками и другими соединениями, содержащимися в бетоне, а также с углекислым газом из атмосферы – и шрамы на бетонной плите зарубцовываются карбонатом кальция. При этом восстановившаяся таким образом плита практически ничего не потеряет в прочности (Рис. 4).

Для того чтобы увеличить долговечность бетона, ученые из британского университета Бата работают над созданием самовосстанавливающейся бетонной смеси, которая может быть использована для герметизации трещин в железобетонных конструкциях. Главным отличием нового материала является наличие в смеси специальных микрокапсул, в которых содержатся сульфатредуцирующие бактерии. При проникновении влаги через трещины и попадании на бактерии, они начинают активно размножаться, производя известняк, который способствует «зарастанию» трещин (Рис. 5).



Рисунок 4. Эластичный самовосстанавливающийся бетон

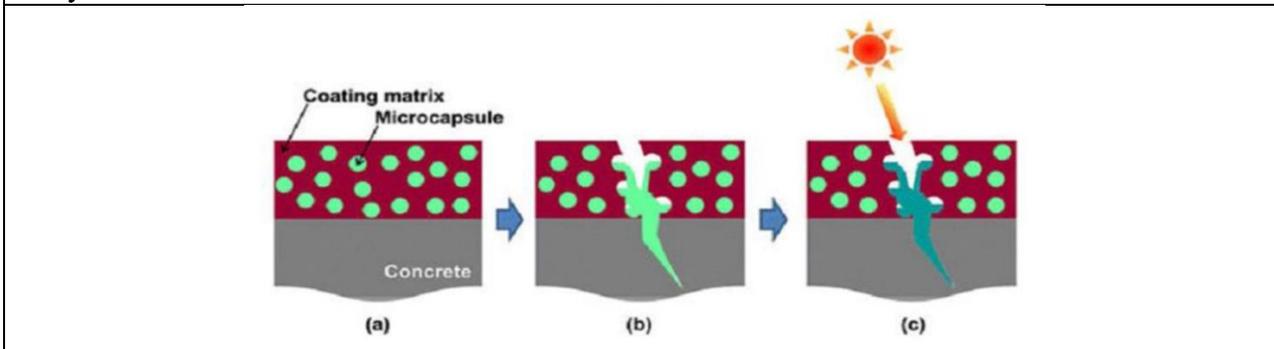


Рисунок 5. Пример работы самовосстанавливающейся бетонной смеси США

Кроме того, по мере восстановления и затвердевания бетон может раздавить и сами микрокапсулы, содержащие бактерии, – эту проблему также предстоит решить ученым. Также Кевин Пейн из департамента архитектуры и гражданского строительства университета Бата предлагает заложить в микрокапсулы наряду с бактериями питательные вещества и лактат кальция.

«Умный» бетон.

Чтобы снизить риск наводнений в городах, английская компания Tarmac разработала бетон Tormix Permeable. Его главная отличительная характеристика – высокая способность пропускать воду. Новая технология производства строительного материала подразумевает использование вместо песка кусочков гранитного щебня, через которые вода будет просачиваться, а затем поглощаться почвой. Кроме снижения риска затопления использование проницаемого бетона позволит поддерживать сухость и безопасность улиц.

К недостаткам Tormix относится относительно высокая цена по сравнению с обычным бетоном и возможность использования только в местах с не слишком холодным климатом, поскольку низкие температуры будут вызывать расширение бетона и, соответственно, разрушение покрытия (Рис. 6) [5]

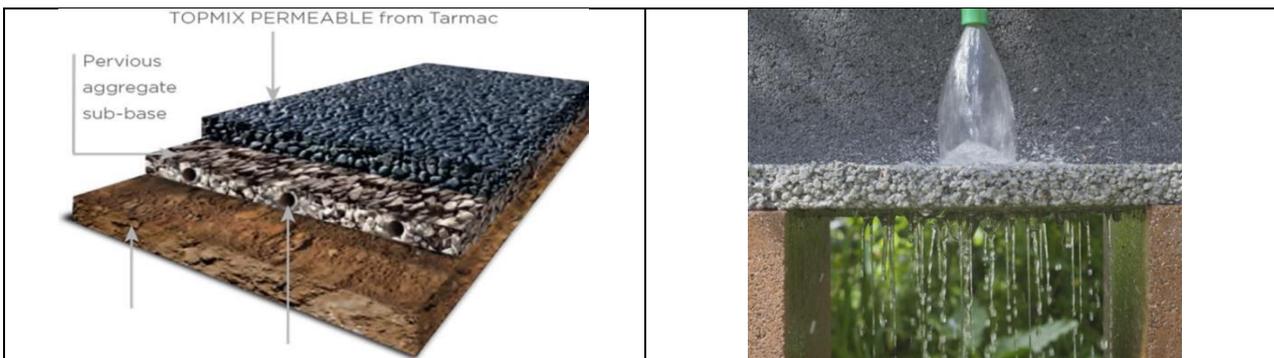


Рисунок 6. Умный бетон Tormix Permeable

Нидерланды: Строительные блоки из морской соли.

Архитектор из Голландии Эрик Джоберс сумел разработать экологичную технологию производства блоков на основе морской воды (Рис. 7).



Рисунок 7. Строительные блоки из морской соли

С использованием солнечной энергии соль извлекается из океана и затем смешивается с крахмалом, который получают из морских водорослей. На выходе получаются блоки, которые имеют высокую прочность при сжатии. Построенные из таких блоков здания покрывают материалом, основанным на эпоксидной смоле, после чего никакая влажность уже не способна их повредить. Блоки из соли вполне подходят и для создания гибких арочных конструкций. Для засушливых стран, подчеркивает Эрик Джоберс, такая строительная технология является оптимальной.

Древесноволокнистые плиты.

Американская компания-производитель строительных материалов Stramit USA представила на рынок новый продукт — древесноволокнистые плиты CAFboard (Compressed Agricultural Fiber Board), изготовленные из соломы пшеницы, оставшейся после сбора урожая (Рис. 8).

Компания Stramit USA создала термореактивные плиты CAFboard, которые более долговечны, чем древесина или древесно-композитные плиты и пена. Новый материал отличается нетоксичностью, прочностью, высокой устойчивостью к плесени и поражению вредителями. Отличные звукопоглощающие и изолирующие свойства обеспечиваются особой структурой плиты — микроскопические пустоты хорошо поглощают и рассеивают звук и тепло. Кроме того, прессование пшеничной соломы происходит при очень высоких температурах и давлении, при этом удаляется практически весь воздух, который мог бы поддерживать горение, поэтому плита CAFboard обладает высокой огнестойкостью.



Рисунок 8. Древесноволокнистые плиты CAFboard (Compressed Agricultural Fiber Board)

Стеклянная черепица. Компания SolTech Energy из Швеции разработала уникальный строительный материал для кровли зданий – черепицу из стекла. Она оснащена встроенными фотоэлементами, которые накапливают энергию солнечных лучей и позволяют использовать ее для различных потребностей (подогрева воды, отопления, работы электросетей) (Рис. 9).

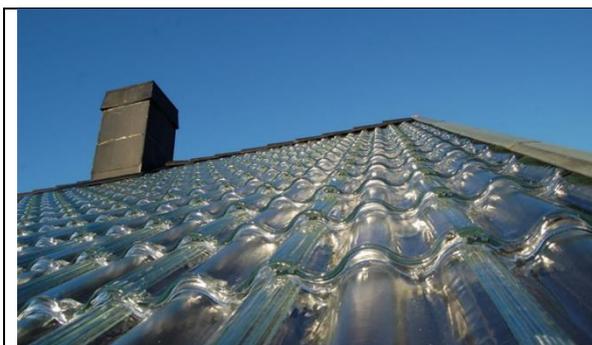


Рисунок 9. Стеклянная черепица

Такая черепица изготавливается из каленого ударопрочного стекла, поэтому не уступает по прочности традиционным керамическим аналогам. Форма и размер отдельных стеклянных элементов соответствует параметрам керамической черепицы, поэтому их можно использовать для частичного покрытия крыши. При этом максимальная эффективность от ее использования достигается на крышах, обращенных к южной стороне.

Гибкий камень. Одна из новых отделочных технологий, которая относится к разновидности обоев и имитирует структуру и цвет разных видов камня (песчаника, сланца, клинкерного кирпича и др.) (Рис. 10). Он производится на основе песчаника и экологически чистого полимера, за счет которого новый материал является гибким, прочным, легким и удобным в применении. Эти свойства позволяют использовать его для отделки не только ровных поверхностей, но и для объектов сложных форм (каминов, колонн и др.).



Рисунок 10. Гибкий камень

Гибкий камень имеет толщину 1,5-3 мм и накладывается полосами на стены, предварительно покрытые клеевым составом, после чего затираются все стыки. Он стоек к истиранию и выгоранию.

Целью создания новых инновационных материалов или модернизация старых технологий является потребность человека в более дешёвом, экологичном и надёжном способе строительства. Совершенствование самых традиционных материалов приводит к тому, что они приобретают новые свойства и способны брать на себя дополнительные функции. Работа над изобретением новых технологий и инновационных материалов необходима для большей прочности и надёжности строящихся зданий и сооружений.

Литература

1. Альфаплан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.alfaplan.ru/articles/vt/124/>
2. Бизнесрост [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.businessrost.ru/estate/top-innovatsionnykh-stroitelnykh-tekhnologiy/>
3. Директinvest [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://directinvest.com.ua/ru/2018/12/11/v-yaponii-sozdali-doma-paryashhie-v-vozduxe/>
4. Национальный бизнес - National business – НБ.медиа [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://nb.media/life/realty/11911/>
5. Теплоизоляция сооружений - Эко теплоизо [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://ecoteploiso.ru/raznoe-2/prozrachnyj-uteplitel-prozrachnaya-teploizolyaciya-alternativa-tradicionnym-uteplitelyam.html>

ЛУЧШИЕ ПРАКТИКИ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОРОДОВ

Беседина Е.А., Русецкая Ю.А.

Научный руководитель – Сысоева В.А. кандидат архитектуры

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Проблема ухудшения экологической обстановки уже много десятилетий волнует мировое сообщество, а основным фактором ухудшения состояния окружающей среды признана человеческая деятельность. Города, как места наибольшего скопления людей, оказывают на экологию колоссальный эффект, в большинстве своём негативный. Однако по этой же причине они также являются центрами научных, технических, культурных и других достижений, что делает городские территории основными рычагами для контроля и изменения состояния окружающей среды. Изменения некоторых аспектов функционирования городов способны если не устранить, то хотя бы минимизировать их влияние на окружающую среду [1].

На данный момент состояние экологического и энергетического аспектов функционирования малых городов Беларуси далеко от идеала, а необходимость разработки проектов по улучшению городской среды очевидна. В мировой практике, проекты по разработке действенных мер в этой сфере уже начали приносить первые результаты. Большинство из них направлены на совершенствование градостроительных методов и улучшение системы городского администрирования.

В данной работе будут рассмотрены некоторые примеры мировых практик, направленных на улучшение экологической и энергетической составляющей жизнедеятельности города с возможностью последующей их адаптации для применения в условиях малых городов Республики Беларусь.

Обозначим факторы, являющиеся предпосылками для того, чтобы градостроительство стало одним из основных инструментов «зелёного» развития городов Беларуси:

- Градостроительная деятельность комплексно учитывает историко-культурные, природные, экономические, социальные и другие особенности территории, а также регулирует их взаимоотношения и влияния друг на друга с помощью градостроительной документации (генпланов, планов зонирования, детальных планов и т.д.).

- Объекты градостроительной деятельности имеют иерархическую структуру и влияют на жизнедеятельность человека на мега-, макро- и микроуровнях.

- Градостроительное проектирование с применением практик соучаствующего проектирования служит площадкой для инклюзивного планирования городского развития.

Принимая во внимание все эти факторы, становится ясным, что у градостроительства имеется большой набор инструментов, способных влиять на любой из аспектов функционирования города. В частности на экологический и энергетический аспекты. Отбор мировых практик для дальнейшего их изучения проводился с учётом разработанной системы критериев, состоящих из четырёх блоков (рис.1):

Блок 1	Основная область применения			
	Снижение выбросов	Работа с климатом	Улучшение экологии города	Работа с энергетикой города
Блок 2	Характер работы с климатом			
	Митигация		Адаптация	
	Снижение уровня выбросов парниковых газов	Поглощение накопленных средой парниковых газов	Снижение ущерба населённым пунктам от произошедших изменений климата	Использование новых возможностей в изменившемся климате
Блок 3	Степень и характер вовлечения:			
	Специалистов из смежных областей		Местного населения и бизнеса	
Блок 4	Информация о эффекте от принятых мер			
	Социальная сфера	Экономическая сфера	Экологическая сфера	

Рисунок 1. Критерии отбора мировых практик в области улучшения экологического и энергетического функционирования городов.

- «Блок 1» отвечает за основную область применения. Согласно нему, к рассмотрению будут приниматься проекты в сферах снижения выбросов, улучшения климата, улучшения экологической обстановки, и совершенствования энергетического аспекта функционирования города.

- «Блок 2» оценивает степень и характер работы с климатом. Если в проекте присутствуют программы по адаптации к изменившемуся климату или митигационные меры, он будет принят к дальнейшему рассмотрению.

- «Блок 3» оценивает степень и характер вовлечения местного населения, бизнеса и специалистов из смежных сфер на этапах разработки или реализации.

- «Блок 4» отвечает за сбор и анализ эффектов от применения предлагаемых мер. Этот блок является самым сложным в реализации, поскольку большинство проектов по улучшению экологического и энергетического аспектов функционирования городов, находятся в стадии разработки или были реализованы относительно недавно, что не позволяет собрать релевантные данные.

Кроме приведённых выше критериев для отбора практик также использовались документы более общего характера, такие как: Хабитат III [1], Климатически нейтральные города ООН [2]. В этих документах описываются общие положения и рекомендации по развитию городской среды, которые легко адаптируются под ситуацию конкретного региона [3].

Первой рассматриваемой нами работой стал проект, направленный на улучшение качества жизни в городах Мексики [4]. После анализа сложившейся ситуации, командой разработчиков был сформулирован ряд направлений, следование которым в значительной мере улучшит качество мексиканских городов. Среди этих мер следует выделить такие пункты как:

- Поддержка комплексного городского планирования, как неотложного национального приоритета.
- Стимулирование привлекательности строительства социального жилья для частных застройщиков.
- Снабжение малых городов инструментами, необходимыми для комплексного планирования их дальнейшего развития.
- Поддержка и дотации для общественного транспорта.
- Увеличение сегмента жилья, рассчитанного на пользователей с разным уровнем дохода.
- Приоритет реконструкции городов или территорий вместо строительства с нуля.

Второй документ соответствующий заданным критериям – это проект развития города Фрейбург, Германия [5]. Данный регион ставит перед собой задачи иного плана, нежели Мексика, а именно создание экологически-нейтральной среды с последующим полным переходом на использование возобновляемой энергии. В набор необходимых действий для достижения этой цели входит:

- Внедрение изучения темы экологии и обращения с отходами в образовательные программы школ и университетов.
- Тактические инвестиции в проекты, нацеленные на улучшение экологической обстановки.
- Строительство жилья в соответствии с новыми стандартами с области энергопотребления и выбросов CO₂, а также помощь жителям города при модернизации их жилищ для соответствия новым нормам.
- Сохранение и развитие рекреационных пространств и резервирование территорий для их расширения.

Следуя вышеизложенному набору действий, во Фрейбурге уже ввели в эксплуатацию новый район Ваубан. Его основная особенность состоит в том, что все здания в нём оснащены инновационными инженерными системами, позволяющими использовать энергию из возобновляемых источников (полное покрытие крыш солнечными батареями, тепловые насосы, развитая система «серого» водоснабжения).

Третий рассмотренный нами пример – новые принципы проектирования разработанные в Китае, для создания среды с низкими

выбросами углерода в атмосферу [6]. Их краткая интерпретация будет выглядеть следующим образом:

- Развитие районов, способствующих пешеходному движению.
- Обеспечение приоритета велосипедных сетей.
- Уплотнение сети улиц и тропинок.
- Улучшение качества сетей транзита и их поддержание.
- Разработка зон смешанного функционального использования.
- Сопоставление плотности застройки и имеющихся транзитных путей.
- Создание компактных регионов с небольшими расстояниями от жилья

до мест приложения труда.

- Регулирование парковок автотранспорта и использования дорог.

Таким образом, Китайскую систему проектирования низкоуглеродного города можно разделить на четыре этапа:

- Выявление транзитно ориентированных районов.
- Расчёт необходимой плотности уличной сети вблизи зоны транзита.
- Разработка рассредоточивающей системы потоков.
- Разработка планов зонирования и системы смешанного

землепользования для уплотнённой сети улиц.

Основной идеей китайского подхода к проектированию низкоуглеродной среды можно назвать снижение количества поездок на личном транспорте в пользу прогулок пешком, поездок на велосипеде или использования общественного транспорта с помощью уплотнения городской сети улиц и насыщения её различными функциями.

Это лишь малая часть мер предлагаемых мировым сообществом для улучшения экологической и энергетической обстановки в городах. Дальнейший анализ практик на предмет их пригодности к применению в условиях малых городов Беларуси будет проводиться на следующих этапах разработки основной программы.

Литература

1. Новая программа развития городов: Хабитат III // Организация Объединенных Наций [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: www.habitat3.org #NewUrbanAgenda #Habitat3 (дата обращения 01.05.2021).
2. Климатически нейтральные города // Организация Объединённых Наций – Женева: 2011.
3. Планирование устойчивых городов // ГЛОБАЛЬНЫЙ ДОКЛАД О НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТАХ 2009. – 2009.
4. Compact, connected, clean and inclusive cities in Mexico: an agenda for national housing and transport policy reform [Electronic resource]: Coalition for urban transitions. Mode of access: <https://urbantransitions.global/publications/> – Date of access: 02.05.2021.
5. Green city Freiburg [Electronic resource]: Management Marketing FWTM Freiburg. Mode of access: <https://greencity.freiburg.de/pb/,Len/1450158.html> – Date of access: 27.04.2021.
6. Low Carbon Cities. Principles and Practices for China's Next Generation of Growth [Electronic resource]: Climateworks foundation. Mode of access: <https://www.climateworks.org/about-us/regional-partners/> – Date of access: 02.05.2021.

АНАЛИЗ АКУСТИКИ КОНЦЕРТНОГО ЗАЛА РЕСПУБЛИКАНСКОЙ ГИМНАЗИИ-КОЛЛЕДЖА ПРИ БГАМ

Блинова И.О., Осмоловская К.Ю.
Научный руководитель – Ковальчук О.И.
Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

Здание Республиканской музыкальной гимназии-колледжа при Белорусской государственной академии музыки построено в 1699 году (по другим данным в 1769-70-е годы) как иезуитская школа в составе комплекса Минского иезуитского коллегиума (Рис. 1). В течение жизни здание было несколько раз реконструировано и перестроено (Рис. 2). Последняя реконструкция с реставрацией началась летом 2019 года. Она предполагала восстановление главного фасада в виде, близком к историческому, с сохранением советской надстройки. 2 августа 2020 года здание открылось после реставрации.



Рисунок 1. Чертеж комплекса иезуитского коллегиума в конце XVIII в. Дом губернатора слева.



Рисунок 2. Комплекс иезуитского коллегиума. 1914 год.

Сейчас это четырехэтажное здание, главный фасад решен плоскостно, лишен декора, членен прямоугольными оконными проемами, на верхнем этаже значительно большими по величине. Вход оформлен строгим порталом (Рис. 3).

Музыкальный зал представлен в плане в виде узкого, вытянутого прямоугольника, пол имеет уклон. Длина зала составляет 30.5 м, ширина - 11.8 м, высота - 8.3 м. Обычно музыкальные залы симметричны относительно продольной оси, но этот зал относительно данной оси асимметричен. С одной стороны располагаются большие оконные проемы, закрытые шторами (Рис. 4), с другой стороны центральной оси - глухая стена (Рис. 5). В данном зале отсутствует звукоусиление, используется только естественная акустика.



Рисунок 3. Фасад музыкального колледжа после реконструкции 2019 года



Рисунок 4. Оконные проемы, завешанные шторами

Согласно СН 2.04.01-2020, был проведен анализ пропорций зала, так как это имеет существенное значение для естественной акустики.

Для зрительного зала с таким назначением, отношение длины зала к его средней ширине следует принимать более 1, но не более 2. В нашем случае соотношении составило более 2-х. В СН 2.04.01-2020 указано, что в концертных залах камерной музыки от источника звука до последнего слушателя должно быть 20-22 м, а в исследуемом зале – 24,3 м. В связи с этим ухудшается слышимость на последних местах.



Рисунок 5. Продольный разрез зала и вид продольных стен.

Для улучшения условий слышимости мы предлагаем сделать зал более коротким, убрав нишу под балконом.

В зрительных залах могут возникать некоторые дефекты: эхо и фокус.

Фокус – это концентрация в одной точке первично отраженной звуковой энергии. Фокус может быть образован только при наличии вогнутых поверхностей и поскольку в данном зале их нет, то и фокуса не будет.

Эхо – это явление, при котором первично отраженный звук приходит к слушателю намного позже прямого. В этом случае человек слышит два звука, а не один продолжительный. Для того, чтобы выяснить, есть ли эхо в зале, необходимо провести некоторые расчеты.

Нами были выбраны 15 расчетных точек. Для каждой точки мы провели построения первично отраженных лучей и расчет времени запаздывания первично отраженного звука по сравнению с прямым (Рис. 6).

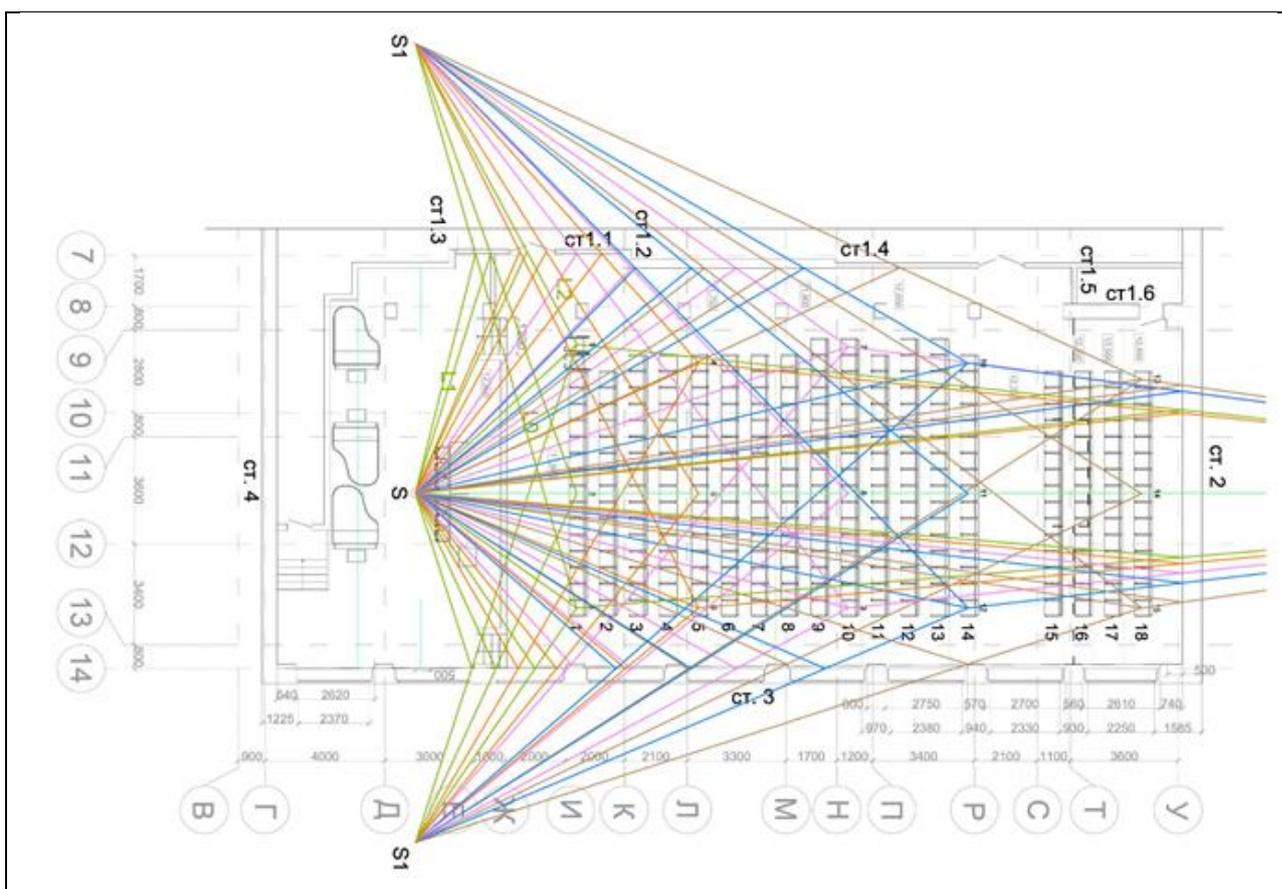


Рисунок 6. Построение первично отраженных лучей в расчетные точки

Построения и расчеты показали, что стены 1 и 3 хорошо отражают звук и не дают эха на зрительские места, а стена 2 создает условия для возникновения эха на первых рядах. К счастью, стена, которая могла бы давать эхо, обработана акустическим материалом, который поглощает большую часть падающей на него звуковой энергии (Рис. 7). Таким образом, наши слушатели избавлены от эха.



Рисунок 7. Стена, обработанная акустическим материалом

В данном зале плоскость пола имеет небольшой уклон, что благоприятно влияет на условия слышимости и видимости, однако он недостаточно выражен. При увеличении уклона повысится и качество восприятия звука на дальних местах, т.к. прямой звук будет в меньшей мере поглощаться сидящими впереди слушателями. Учитывая то, что здание не новое, уклон и конструкция пола продиктованы уже существующими условиями. Поэтому изменить его нет возможности.

Выбранные кресла имеют высокие спинки, что ухудшает условия видимости и слышимости (Рис. 8).



Рисунок 8. Конструкция пола и зрительские места

Одной из основных характеристик акустики зала является время звучания звука в зале – время реверберации. Различают оптимальное (то, которое должно быть) и стандартное (которое существует в зале).

Для работы над акустикой зала нам были предоставлены чертежи и спецификации к ним. Нами были проведены расчеты времени реверберации с учетом примененных в этом зале материалов и мебели.

При сравнении стандартного времени реверберации с оптимальным разница должна составлять не более 10%. Если это значение превышает +10%, то зал считается гулким, т. е. звуковая энергия в избытке. В случае, когда значение менее -10% - глухим.

После проведения расчетов по частотам, выяснилось, что данный зал является глухим, а это значит, что в зале недостаточно многократно отраженной звуковой энергии. Посетив зал, мы убедились в этом.

Сотрудники колледжа рассказали нам о том, какие впечатления оставляет акустика этого зала у музыкантов. Субъективные условия слышимости оказались разными на разных местах зала (в начале, середине и конце), существуют так называемые «акустические провалы», наличие которых подтверждается нашими построениями и расчетами. Для того, чтобы понять, насколько полно зал соответствует своей функции, мы провели сравнительный анализ и с помощью расчетов оценили нынешнее положение и оптимальное.

Стоит отметить, что зал глухой практически на всех частотах, кроме 125 Гц. (Рис. 9).

	Частота					
	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц
$T_{opt} =$	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33
$T_{ст} =$	1,25	0,98	0,92	0,9	0,85	0,85
$\Delta T, \%$	-6	-26	-31	-32	-36	-36

Рисунок 9. Определение разницы во времени реверберации на разных частотах.

Удельный объем, приходящийся на одного зрителя в нашем зале, составляет 8,52 м³/чел, что немного превышает рекомендации СН 2.04.01-2020.

Для улучшения акустики зала мы можем предложить несколько мероприятий, а именно:

- уменьшить количество слушателей, убрав последних четыре ряда. Таким образом, и длина зала, и удельный объем придут в соответствие с требованиями к акустике. Возможно применение трансформируемой перегородки.
- установить кресла с более низкими спинками, что позволит людям получать больше прямого звука. Чтобы уменьшить звукопоглощение кресел, спинки их с обратной стороны могут быть жесткими.
- заменить шторы на жалюзи/роллеты или др. конструкцию для меньшего звукопоглощения.
- Также мы можем предложить установить отражатель на потолке. Он обеспечит качественный направленный звук (Рис. 10).

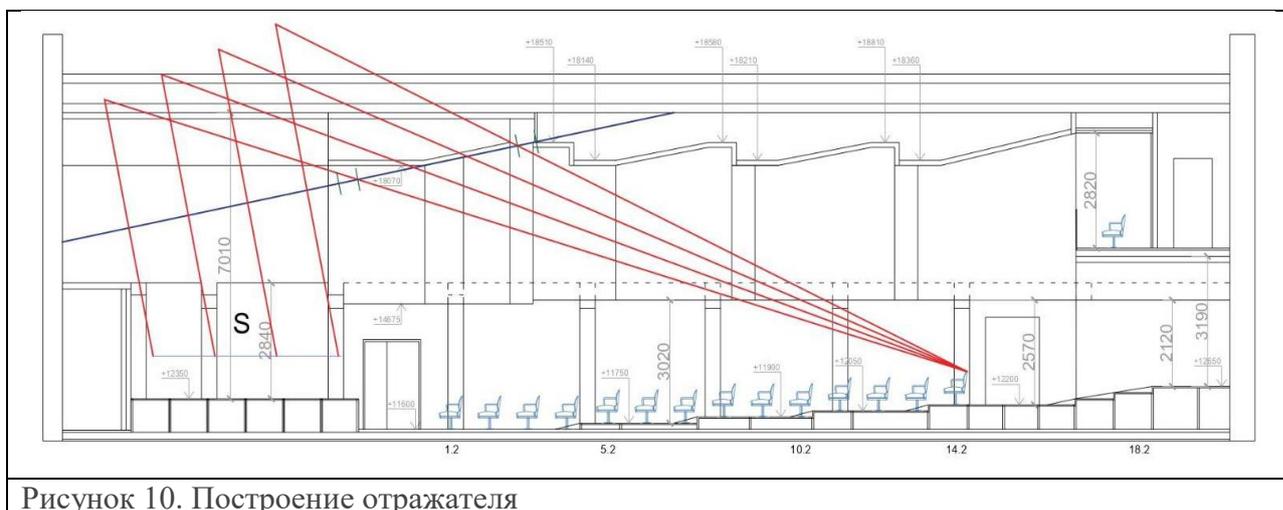


Рисунок 10. Построение отражателя

Литература

1. «Архитектурная физика». Коллектив авторов под редакцией Н.В. Оболенского; Москва, 2016
2. «Акустика помещений общественных зданий», Л.И.Макриненко; Москва, 1986
3. «Архитектурно-строительная акустика», С.Д. Ковригин, С.И. Крышов, Москва, 1986
4. СН 2.04.01-2020. Защита от шума [Электронный ресурс]. – Введ. 04.01.2021 // Режим доступа : <https://ips3.belgiss.by/ТпраDetail.php?UrlId=630009>. – Дата доступа : 10.11.2020.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАЗНОУРОВНЕВЫХ ЖИЛЫХ ЯЧЕЕК В ОДНОКВАРТИРНЫХ И МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ДОМАХ

Богутский М.Н.

Научный руководитель – Молокович Г.Е.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

Поиск разнообразия организации жилых ячеек в настоящее время заставляет архитекторов внимательно относиться к накопленному опыту, в частности к жилым ячейкам, функциональный процесс которых организован в разных уровнях. Недостаточно востребованный в современной архитектуре такой тип жилых ячеек имеет, тем не менее, большой потенциал. Незаслуженно отодвинутые на вторые позиции, в истории развития жилища они решали различные задачи, обеспечивая человека не только жильем, но и создавая жилую среду с четкой организацией функциональных процессов и разнообразием образуемых пространств, изменяя объёмно-планировочную структуру всего здания.

История возникновения многоуровневых жилых ячеек отсылает нас к древнему Риму. В IV – III в. до н.э. появляется такой тип жилья как *инсула* – многоэтажный многоквартирный городской жилой дом. Обусловлено это было значительно высокой стоимостью участков под строительство в черте города и увеличением численности населения. Витрувий писал, что огромная численность людей, живущих в Риме, требует громадного количества жилищ, и так как площадь города, взятая по горизонтали, не может вместить эту толпу, то «сами обстоятельства заставили искать помощи в возведении верхних этажей». В Риме от этих многоэтажных и многоквартирных домов сохранились только жалкие остатки. Представление о римской инсуле были получены относительно недавно во второй четверти XX века [1]. Внешне все инсулы выглядели достаточно однообразно. Они предназначались для людей разного положения и материального достатка, поэтому их планировочные решения были разнообразными. Например, дом Муз имел на первом этаже 12 комнатную квартиру, а дом с Расписным Потолком имел двухуровневую квартиру с внутренней лестницей.

В массовом применении разноуровневые жилые ячейки получили свое развитие в 20-х 30-х годах XX века. В зарубежной и отечественной архитектуре она имела свою историю.

В отечественной архитектуре – это относится к советскому периоду современных стран ближнего зарубежья. Группа архитекторов-конструктивистов из «Объединения современных архитекторов» под руководством М. Гинзбурга разработала ряд типов многоуровневых жилых ячеек эконом-класса. Их целью было создание экономически эффективного

типового жилья. Они планировали достичь этого за счет уменьшения площади вспомогательных помещений (коридоров) и уменьшения высоты бытовых помещений (ванной, санитарного узла, прихожей).

Секция Стройкома разработала шесть типов ячеек, от А до Ф. Таких квартир по планам группы Гинзбурга должны были быть построены десятки тысяч. В итоге дальше эксперимента дело не пошло. Было построено шесть домов с таким типом квартир, а одним из первых был опытный дом переходного типа Наркомфина в г. Москва по Новинскому бульвару (Рис.1).



Рисунок 1 – Дом Наркомфин после реставрации.

Гинзбург писал: «Постройка дома Наркомфина, как и нескольких других опытных сооружений, есть в сущности опыт в подлинно архитектурном смысле слова. Здесь ставилась проблема пространства как анализ множества одновременно существующих элементов, из которых слагается пространственно-архитектурное целое, меняющее свои качества немедленно же вслед за изменением хотя бы одного из этих элементов» [2].

В жилом корпусе «Наркомфина» имеется сочетание высот 2,30 м и 3,60 м (тип F) 2,30 м и 5,00 м (тип К); 2,40 м и 5,00 м (тип К); 2,30 м и 4,90 м (коммунальный корпус) и 2,60 м, 2,30 м и 5,10 м (коммунальный корпус). Эти факторы усложняют процесс проектирования, но приводят к уникальному результату.

Особое внимание заслуживает ячейка типа F. Известный исследователь С. Хан-Магомедов включил ячейку типа F в свой список «ста шедевров советского архитектурного авангарда» в одноименной книге.

Квартиры-ячейки идут попарно (вверх и вниз) – маленькие прихожие смежных «нижней» и «верхней» квартир находятся на одном уровне, а дальше одна ячейка уходит под другую. Квартиры-ячейки небольшие по

метражу (33-35 кв. м.), по кубатуре соответствуют квартирам в полтора раза большим (более 50 м.) за счет высоких потолков в гостиной (3.60 м). Потолки в галерее, прихожей и туалете занижены до 2.20 м, в душевой и спальном зоне до 2.35 м. Спальная зона и душевая заходят над и под общей галереей. Ячейки подходят для проживания 1-2 человек. (Рис.2)

Интересен тот факт, что дом «Наркомфина» в настоящее время отреставрирован и введен в эксплуатацию.

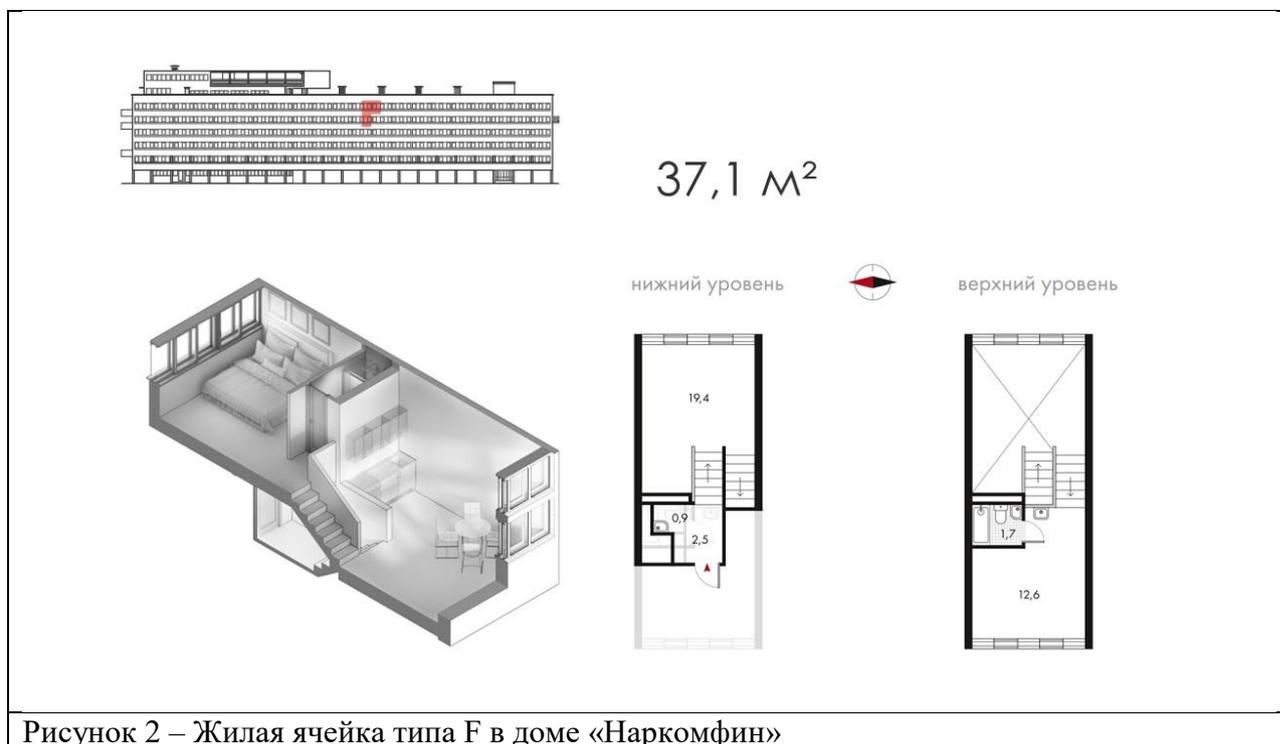


Рисунок 2 – Жилая ячейка типа F в доме «Наркомфин»

В зарубежной практике разноуровневые ячейки известны под термином «Марсельский жилой блок (Unité d'Habitation)», которая была реализована в семнадцатизэтажном комплексе в Марселе (1945-1952) расположенного среди парка на бульваре Мишле. Здание стоит на мощных опорах и вмещает 337 квартир из 23 различных типов, связанных пятью коридорами – «внутренними улицами». Двухуровневые квартиры позволили разместить коридоры через два этажа, что дало возможность дифференцировать комнаты по высоте и внести в интерьер жилища пространственные контрасты [3]. Дом пронизывают низкие, длинные коридоры, ведущие в квартиры. Из коридора можно попасть в две двухуровневые квартиры. Одна развивается над ним, другая под ним. Получается, что между коридорами расположено два квартирных этажа по 2.28 м в чистоте. Если мы входим в квартиру, развивающуюся вверх, то перед нами прихожая, кухня и гостиная шириной 3.36 м, частично двухсветная. На втором этаже спальня, нависающая над пространством гостиной и две узкие спальни по 1.66 м шириной. За спальнями и за гостиной находятся глубокие лоджии (в Марселе много солнечных дней), что позволяет иметь ширину этого дома более 20 м. Квартира не велика. Главная

спальня открыта в гостиную. Малые спальни низкие, узкие и слишком длинные. Но для живущего в квартире происходит постоянная смена ощущений, благодаря чему создается иллюзия сложного, и вместе с тем, частного пространства. (Рис. 3)

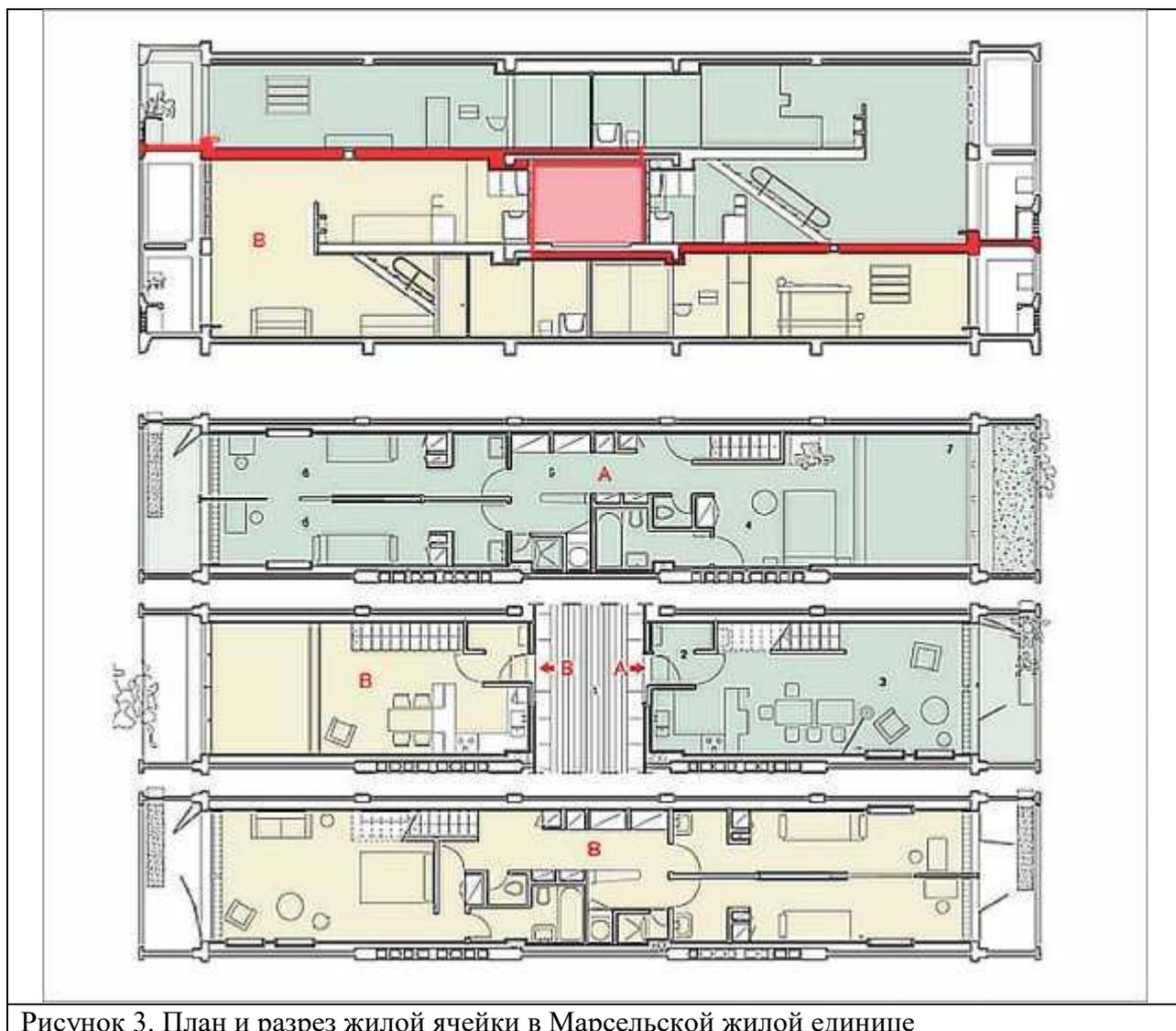


Рисунок 3. План и разрез жилой ячейки в Марсельской жилой единице

В современной типологии жилища разно уровневые жилые ячейки представлены тремя объемно планировочными моделями:

- квартиры, вход в которые организуется в этаже выше или ниже уровня расположения основных помещений жилой ячейки;
- квартиры в двух или трех уровнях, уровни разнятся на половину высоты этажа;
- двухэтажные квартиры с внутренней лестницей и как вариант решения – с двухсветной общей комнатой.

Многоуровневые квартиры могут иметь полтора, два и три уровня в зависимости от структуры дома. Наиболее целесообразно такие квартиры проектировать в коридорных, галерейных, смешанных типах домов, когда основными типами в доме оказываются большие квартиры, что приводит к

сокращению длины дома и наибольшей плотности застройки. В секционных домах квартиры с расположением помещений в разных уровнях целесообразно решать лишь в верхних этажах. [4]

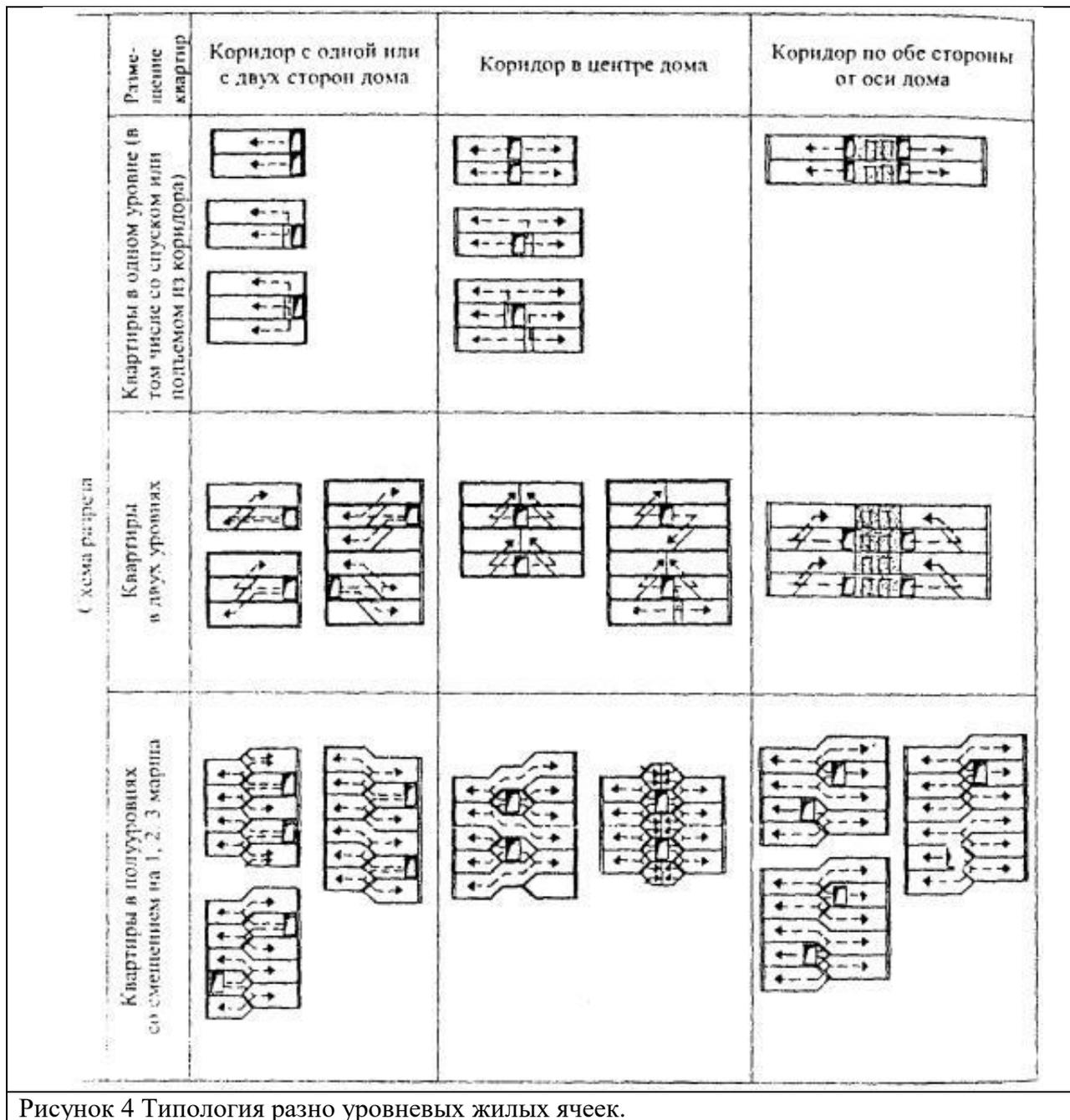


Рисунок 4 Типология разно уровневых жилых ячеек.

В нашей стране разноуровневые жилые ячейки применяют в домах секционного типа на последних этажах, такие квартиры в основном относятся к премиальному сегменту жилища. Практика проектирования в жилых зданиях разноуровневых жилых ячеек сталкивается с рядом ограничений: по нормам пожарной безопасности, по обеспечению доступности для маломобильной части населения, также с недостатком опыта в проектировании такого жилья. Но в данный момент на рынке недвижимости существует запрос на разные типы жилья.

Применение разно уровневых жилых ячеек в жилищном строительстве позволило бы:

- расширить номенклатуру квартир на рынке жилья;
- обеспечить энергоэффективность дома за счет увеличения ширины корпуса;
- разнообразить внутреннее пространство квартир;
- четко определить функциональную структуру квартир, повышая их комфортность;
- сократить число инженерных коммуникаций;
- снизить площадь вертикальных и горизонтальных коммуникаций;
- создать условия для формирования выразительной архитектуры жилых зданий;
- уменьшить стоимость жилья.

Литература

1. Сергеенко М.Е. Глава вторая. Дом. Жизнь Древнего Рима/М.Е.Сергеенко - СПб.: Издательско-торговый дом «Летний Сад»; Журнал «Нева», 2000 г. – 368 с.
2. Гинзбург.М.Я. «Жилище» (опыт пятилетней работы над проблемой жилища) / М.Я. Гинзбург- Переиздание. Ginzburg architects, 2019 г. – 192 с.
3. http://housing.totalarch.com/unite_d_habitation- Дата доступа 15.04.2021
4. Архитектурное проектирование жилых зданий/ М.В. Лисициан, М.Л. Пашковский, З.В. Петунина и др.; Под ред. М.В. Лисициана, Е.С.Пронина.- М.: Архитектура-С,2006.-488 с.

ПРОБЛЕМЫ И ТЕНДЕНЦИИ РЕКОНСТРУКЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ РАЙОНОВ

Верес А.В., Щербатова В.С.

Научный руководитель – Сысоева О.И.

Белорусский Национальный Технический Университет,
Минск, Беларусь

На сегодняшний день одной из важных проблем современных городов является наличие в них промышленных территорий, которые зачастую располагаются в историческом центре. Ранее промышленность в основном старались располагать на периферии, когда городам стало не хватать территории для роста, их застройка начиналась уже за пределами промышленных зон. Так возникали «серые пояса», которые присущи многим городам Европы. [1].

С одной стороны, промышленные территории нередко представляют собой весьма непрезентабельную ситуацию, а с другой их можно назвать потенциалом для дальнейшего развития города.

На основе анализа таких зон выявляется ряд основных проблем промышленных территорий в структуре современных городов.

1. Появление неиспользуемых территорий в связи с выносом промышленной функции за пределы города. Хотя при этом значительно снижается негативное влияние производства на экологию, но центральное существование малоэффективно используемой зоны в городе увеличивает время проезда жителей периферии к месту работы из спальных районов [2].

2. Формирование хаотичной застройки, которая затрудняет ориентацию людей в пространстве, создаёт условия для развития криминала [1].

3. Отсутствие четкого разделения пешеходных и транспортных путей.

4. Деграция промышленных объектов: технологии устаревают, недостаточная мощность производства ведет к остановке его работы.

5. Наличие на заброшенных территориях памятников промышленной архитектуры.

6. Отсутствие благоустройства, природных элементов, определяющих положительный психологический климат.

7. Сохранение режимности объектов, ведущие к сохранению обособленных участков в городе.

Потребность решения этих проблем и определяет задачи адаптации таких промышленных зон к современным условиям формирования городов.

В архитектурной практике с последнее время можно видеть ряд примеров такой адаптации. Одним из примеров формирования «города в городе» можно считать реконструкцию **производственной зоны «ЗИЛ»** (2013г.) Южного округа Москвы. Площадь реорганизуемой территории –

392 га. Территория разделена на девять частей, в которых появятся жилые микрорайоны, деловой центр, парки, спортивный кластер, автомобильный завод. Два пешеходных моста соединят жилой квартал с проспектом и шоссе (Рис.1).



Рисунок 1. Зонирование и функциональное назначение участков бывшей производственной зоны ЗИЛ.

Вместо заброшенных построек появится новая комфортная городская среда, но при этом сохраниться исторический облик промзоны. [3, 4].

Уникальным, с исторической точки, примером является **комбинат в Астрахани**. Построенный как самодостаточный комплекс с собственной системой энергообеспечения, портовым терминалом удачной транспортной развязкой сегодня используется небольшими предприятиями и фирмами. Основная часть сооружений в аварийном состоянии, из-за чего не эксплуатируется. На территории сохранились открытые площадки с устаревшим технологическим оборудованием. В результате рефункционализации предполагается создать центр активного отдыха для горожан.

Сооружения в аварийном состоянии демонтируются, а сохраняемые корпуса обретут первозданный вид, с восстановлением конструктивных элементов, кирпичной кладки, оконных проемов, установкой современного оборудования и добавлением архитектурных элементов [5].

Аналогичные предложения разрабатывались для промышленной зоны «серого пояса» **Петербурга**, который взял в кольцо исторический центр и

отделил его от новых городских районов. Для решения проблемы был проведен конкурс на разработку концепций преобразования исторического промышленного «серого пояса» Санкт-Петербурга. Проанализировав проекты Международного архитектурно-градостроительного конкурса, удалось выделить основные варианты решения данной территории.

Вместо транзитных потоков через всю зону серого пояса предлагается добавить новые связи между историческим центром, жилыми районами и обновленным промышленным поясом, что решит проблему транспортной нагрузки на центр города (Рис. 2). Главную магистраль предлагается сделать пешеходной, местами этот путь поднять на эстакады над железной дорогой, автомобильными улицами. На ось магистрали нанизываются кафе, выставочные площадки, спортивные и развлекательные учреждения [6, 7].



Рисунок 2. Новые транспортные и пешеходные связи «серого пояса» Петербурга

Планируется переместить ряд функций из центра города в «серый пояс», таким образом разгрузить исторический центр самого города и тем самым сформировать новые подцентры притяжения с предприятиями культуры, обслуживания, образования, науки и отдыха. При этом должны сохраняться рабочие места. Так предлагается поэтапное введение новых экологических стандартов для предприятий (по аналогии с Евро-3, 4, 5) в черте города, что позволит уменьшить санитарные разрывы и размещать жилые кварталы и зоны отдыха рядом с производственными зонами [6]. Планируется формирование городского межвузовского образовательного центра с научными лабораториями, конструкторскими бюро и производством. Плотная, архитектурно выразительная застройка должна создавать современную креативную среду и творческую атмосферу. [6], [8].

Бывшая товарная станция, должна быть перестроена под новый технопарк. Территория остается пронизанной железнодорожными путями. Унаследованный характер прочитывается в линейности архитектуры и в благоустройстве, сохраняющем артефакты принадлежности железной дороге. рельсы в мощении, грузовые контейнеры, старые вагоны, кран-балки и др. [9].

На территории предприятия «Невская мельница» предлагается запроектировать туристический комплекс. (Рис. 3) Элеваторы после реконструкции могут использоваться как отели различного типа: бутик-отель, арт-отель, хостел [6].



Рисунок 3. Визуализация предполагаемого туристического комплекса предприятия «Невская мельница»

Памятники промышленной архитектуры, стоящие вдоль Обводного канала, предлагается отвести под музеи – как филиалы существующих, так и новые, сформировав таким образом новое «музейное пространство» города [7, 8]. Важное место во всех проектах занимало создание связанных между собой благоустроенных озелененных пространств. Водоем – Французский ковш может стать гаванью для маломерных судов [7] (Рис. 4).





Рисунок 4. Визуализация варианта использования Французского ковша

Предлагается уплотнить уже существующее жилье, так и возвести новое по принципам квартальной застройки исторического Петербурга [7, 9]. Ярким примером обновления деградирующей территории стал проект **Новой Голландии**. Согласно концепции архитектурного бюро *WorkAC* Новая Голландия должна стать «городом в городе», местом для проведения культурных программ и больших городских проектов (Рис. 5).



Рисунок 5. Проект реконструкции территории Новая Голландия архитектурного бюро *WorkAC*

В реставрируемых зданиях планируется разместить не только коммерческие проекты, но и культурные и образовательные центры, научные

лаборатории, а также выставочные пространства, к проектированию которых будут привлечены молодые и начинающие специалисты.

Особенное внимание уделено благоустройству и озеленению территории. На острове появилась липовая аллея, многолетние дубы, ивы и ель, выращенных для пересадки по специальной технологии. А главным центром притяжения стала детская площадка – макет каркаса фрегата «Петр и Павел» [10] (Рис. 6).



Рисунок 6. Детская площадка ландшафтного бюро «Мох»

К подобным предложениям реконструкции, исследованным при разработке научной темы, можно отнести и проект бизнес-центра «Новоспасский двор» в Москве (арх. бюро «Мегастрой 2000»). Фабричные здания реконструировали, а дефекты кирпичной кладки на фасадах зданий были устранены с помощью бетонных пломб с металлическим вензелем бывшего владельца мануфактуры.



Рисунок 7. Институт русского реалистического искусства

В колоритном доме с трубой, бывшей котельной, разместился Институт русского реалистического искусства. (Рис. 7) Старое фабричное здание конца XIX перепланировали под музей общей площадью 4500 м², оснастили новейшими инженерными коммуникациями и специальным оборудованием [12].

Аналогичные примеры реконструкции промышленных территорий, улучшающие качество производственной среды, появляются и в современной белорусской практике.

Для выявления и определения основных подходов и тенденций к реконструкции промышленных территорий в работе был использован табличный метод анализа проектных предложений (Рис. 8). Предполагается, что использованная методика анализа может позволить определить и последующие варианты действий в зависимости от конкретных условий и состояния промышленных территорий.

В проанализированных примерах выявлены общие характеристики и проблемы. Например, для всех объектов характерно наличие неиспользуемых территорий и плохое благоустройство. Большая часть обладает историческими памятниками архитектуры. Территория ЗИЛ и «серого пояса» Петербурга имеют ограничения в виде реки и железной дороги, что делает их изолированными от остальной части города. Производства, если они еще остались на территории, обладают малой эффективностью, происходит моральный и физический износ самих зданий. Для более крупных территорий характерны хаотичность застройки и неорганизованность транспортных и пешеходных связей.

название объекта/ проблема	1. Неисп. территория	2. Хаотичная застройка	3. Неорг. пешеход. и транспорт. пути	4. Износ, малая эффективность производства	5. Памятники архитектуры	6. Отсутствие благоустройства	7. Изолированность объекта
Мясокомбинат (Волковыск)	●	○	○	●	○	●	○
АЦКК (Астрахань)	●	●	●	●	○	●	○
ЗИЛ(Москва)	●	●	●	●	●	●	●
Серый пояс (Питер)	●	●	●	●	●	●	●
Новоспасский двор(Москва)	●	○	○	○	●	●	○
Новая Голландия (Питер)	●	○	○	○	●	●	○
Фабрика Скорород (Питер)	●	○	○	○	●	●	○

Рисунок 8. Основные проблемы реконструируемых промышленных территорий

На основе представленных и изученных примеров определены следующие направления в решении проблем промышленных территорий в структуре городов:

1. Изменение функционального использования территории, что будет способствовать упорядочению застройки и насыщению новыми современными функциями.
2. Демонтаж или модернизация зданий, исходя из состояния объектов.
3. Сохранение объектов индустриального наследия и формирование охранных зон.
4. Создание комфортной среды и улучшение психологического климата при формировании новых зон рекреации, и мультифункциональных ландшафтных объектов [14].

Проведенное исследование показывает, что в сложившихся градостроительных и экономических условиях важное направление развития города – это реконструкция неиспользуемых промышленных территорий. Представляется, что выявленные приемы реорганизации и нового освоения таких территорий могут быть использованы в архитектурной практике и при разработке учебных курсовых и дипломных проектов.

Литература

1. Донин, С. «Серый пояс» Петербурга: что делать с промышленным наследием северной столицы / С. Донин // Всероссийский отраслевой интернет-журнал «Строительство» [Электронный ресурс]. – 02.10.2020. – Режим доступа: <https://rcmm.ru/ekonomika-i-biznes/50611-seryj-pojas-peterburga-cto-delat-s-promyshlennym-naslediem-severnoj-stolicy.html>. – Дата доступа: 28.03.2021.
2. Букреева, С. Реконструкция Петербурга – как скоро и зачем это нужно / С. Букреева // Информационный портал о подземном строительстве «Подземный эксперт» [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <https://undergroundexpert.info/opyt-podzemnogo-stroitelstva/intervyu-s-ekspertami/rekonstruktsiya-peterburga/> – Дата доступа: 28.03.2021.
3. Каким станет ЗИЛ [Электронный ресурс]: Комплекс градостроительной политики и строительства Москвы. – Режим доступа: <https://stroj.mos.ru/renovaciya-promzon/proekt-planirovki>.- Дата доступа: 30.03.2021
4. Стройки Москвы [Электронный ресурс]: Комплекс градостроительной политики и строительства Москвы. – Режим доступа: <https://stroj.mos.ru/construction/2213>.- Дата доступа: 30.03.2021
5. Реновация промышленной территории в структуре городской среды [Электронный ресурс]: Cyberleninka. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/renovatsiya-promyshlennoy-territorii-v-strukture-gorodskoy-sredy> . – Дата доступа: 30.03.2021
6. Земцов, Ю. Пояснительная записка к проекту «Серый» пояс. «Преобразование» / Ю. Земцов [и др.] // Правительство Санкт-Петербурга. Комитет по градостроительству и архитектуре Санкт-Петербурга. [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <http://old.kgainfo.spb.ru/greybelt/main.html> – Дата доступа: 28.03.2021.
7. Герасимов, Е. Л., Кутилина, А. А., Лакрисенко, А. А. Пояснительная записка к проекту «Серый» пояс. «Преобразование» / Е.Л. Герасимов, А.А. Кутилина, А.А. Лакрисенко // Правительство Санкт-Петербурга. Комитет по градостроительству и архитектуре Санкт-

- Петербурга. [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа:
<http://old.kgainfo.spb.ru/greybelt/main.html> – Дата доступа: 28.03.2021.
8. Рё Э. Пояснительная записка к проекту «Серый» пояс. «Преобразование» / Эйстен Рё [и др.] // Правительство Санкт-Петербурга. Комитет по градостроительству и архитектуре Санкт-Петербурга. [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа:
<http://old.kgainfo.spb.ru/greybelt/main.html> – Дата доступа: 28.03.2021.
9. Явейн, Н. Пояснительная записка к проекту «Серый» пояс. «Преобразование» / Н. Явейн [и др.] // Правительство Санкт-Петербурга. Комитет по градостроительству и архитектуре Санкт-Петербурга. [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа:
<http://old.kgainfo.spb.ru/greybelt/main.html> – Дата доступа: 28.03.2021.
10. Сайт острова Новая Голландия // АНО «НОВАЯ ГОЛЛАНДИЯ» [Электронный ресурс]. – 2011. – Режим доступа: <https://www.newhollandsp.ru/information/about-the-project/>. – Дата доступа: 30.03.2021
11. Проект реконструкции фабрики «Скорород» на Заставской // Интернет-издание «Канонер» [Электронный ресурс]. – 31.08.2020. – Режим доступа:
<http://kanoner.com/2020/08/31/166539/>. – Дата доступа: 28.03.2021.
12. Сетевое сообщество // Сетевое сообщество «LiveJournal» [Электронный ресурс]. – 2011. – Режим доступа: <https://ru-open.livejournal.com/219109.html>. – Дата доступа: 30.03.2021
13. Сысоева О.И. Реконструкция объектов архитектуры и градостроительства раздел 3 реконструкция промышленных объектов: методические указания для специальностей I - 69 01 01 «Архитектура» и I-69 01 02 «Архитектурный дизайн»/ О. И. Сысоева. – Минск; БНТУ, 2019. – 98 с.
14. Цитман, Т. О., Богатырева, А. В. Реновация промышленной территории в структуре городской среды // Т. О. Цитман, А. В. Богатырева // Инженерно-строительный вестник «Прикаспия»: научно-технический журнал – № 14. – Астрахань: Астраханский инженерно-строительный институт, 2015. – с. 29–35.

ОБЩЕСТВЕННО-ДЕЛОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ, ОРИЕНТИРОВАННЫЕ НА УСТОЙЧИВОСТЬ В БУДУЩЕМ

Галицкая Ю.И.

Научный руководитель – Лазовская Н.А., кандидат архитектуры

Белорусский национальный технический университет,

Минск, Беларусь

Проектирование общественно-деловых центров – одно из самых востребованных направлений в архитектуре современности, ведь бурное развитие крупных городов по всему миру создает большой спрос на центры ведения бизнеса. Для комплексного исследования проблем формирования общественно-деловых структур в условиях современности автор предлагает ввести термин **«общественно-деловой комплекс» (ОДК)**, обозначающий **единый многофункциональный объект, сочетающий в себе две основные группы функций – офисно-деловую (не менее 50% от общей площади здания) и функцию обслуживания сотрудников и населения, которые в процессе интеграции являются единой системой и характеризуются различной степенью взаимосвязи и автономии.**

Анализ современного зарубежного и отечественного опыта проектирования и строительства ОДК позволяет выделить 3 основных критерия, определяющих формирование эффективных и устойчивых в будущем ОДК:

- энергоэффективность;
- гибкость планировочных решений;
- открытость.

Энергоэффективность зданий общественно-деловых комплексов

Рост городского населения и уплотнение городской застройки привели к большим энергозатратам на обеспечение жизнедеятельности зданий, в том числе и общественно-деловых комплексов.

Автор статьи выделил ряд архитектурно-пространственных решений, направленных на улучшение энергоэффективности ОДК, включающий в себя оптимизацию формы здания и его внутренней структуры:

1. Оболочки зданий с фасадными системами.

Использование оболочек зданий с фасадными системами позволяет обеспечить благоприятный климат внутри здания за счёт соответствующей реакции на разные климатические условия [1, с. 42]. Среди таких систем ограждающие конструкции диагональных сетчатых оболочек с модульным энергоэффективным остеклением, кинетические элементы, которые обеспечивают комфорт с небольшими энергетическими затратами. Примером такого решения служит Штаб-квартира китайской национальной табачной компании (CNTC), которая располагается в одном из самых экологичных

небоскребов в мире The Pearl River Tower.

«Башня жемчужной реки» создана как здание нулевой энергии, то есть она не потребляет электроэнергию из внешней сети. Плавные формы небоскреба напоминают волны. Его южный фасад оборудован двойным остеклением с вентиляцией между стекол, что в значительной степени снижает нагрев здания и затраты на кондиционирование. В небоскребе установлены «умные» жалюзи, которые открываются и закрываются в зависимости от погоды. Pearl River Tower оборудована фотоэлектрическими панелями и солнечными тепловыми коллекторами, которые нагревают воду. На двух технических этажах внутри здания расположены гигантские ветровые турбины, которые дают в 15 раз больше энергии, чем обычные ветряные мельницы. Излишки электричества собираются в аккумуляторные батареи.

2. Применение переработанных материалов в конструкциях зданий, которые в будущем можно будет утилизировать.

Башня Херста, международное название The Hearst Tower является примером для данной тенденции. На строительство здание в Нью-Йорке пошли материалы из вторсырья. Конструкции здания на 80% состоит из переработанной стали [14, с. 17]. Большая часть внутренних помещений также сделана из отходов. На крыше небоскреба установлен резервуар на 14000 галлонов воды для сбора дождевых осадков. Это покрывает до 50% потребности здания в воде, которая идёт на охлаждающие системы, поливку растений и фонтаны в главном холле комплекса.

3. Улучшение аэродинамических свойств.

Скручивание высотных зданий со сдвигом этажей вокруг вертикальной оси, обтекаемость форм фасада минимизирует аэродинамические нагрузки и делает их зрелищными объектами. Башня «Shanghai Tower» закручивается вокруг вертикальной оси на 120 градусов, что является инновационным архитектурным и конструктивным решением [7, с. 8-9]. Испытания в аэродинамической трубе подтвердили 24% экономию в структурной ветровой нагрузке. [2, с. 16].

4. Обеспечение солнцезащиты.

Примером может служить здание городской думы в Лондоне. Архитектор Н. Фостер создал объем, южную сторону которого образуют ступени этажей, защищающие нижележащие зоны от солнечных лучей.

В здании Yas Viceroy в Абу-Даби (рис. 1) была использована оболочка, защищающая сооружение от солнечного света и являющаяся элементом архитектуры. Металлический каркас несет ячейки солнцезащитного стекла, которые защищают сооружение от ультрафиолетового излучения. Каркас стоит на собственном фундаменте, на который опирается наклонными стержнями. На всю конструкцию приходится 10 точек опоры с основанием. Опорный пояс каркаса передает вес стержням в 20 точках. Сетка также имеет ребра жесткости, которые приходят в точки соединения опорных стержней с сеткой [6].



Рисунок 1 – Yas Viceroy, Абу-Даби, ОАЭ [1]

5. Обеспечение естественного освещения.

Данный прием по обеспечению энергоэффективности зданий достигается за счет использования скосов формы, гребенчатых уступов. Такой прием был использован архитектором Р. Колхасом при проектировании здания Публичной библиотеки в Сиэтле.

6. Применение автоматически регулируемых в зависимости от условий наружного освещения элементов.

Например, окна здания Kalvebod Fælled в Дании в жаркие солнечные дни можно закрыть специальными жалюзи-панелями, которыми покрыт фасад. Они изготовлены из металлических перфорированных листов и могут передвигаться вверх и вниз, регулируя интенсивность освещения и защищая от бликов. Их можно приводить в движение вручную или настроить на автоматическую работу [8].

7. Устройство атриумов.

Атриумы обеспечивают естественную вентиляцию, повышают теплоизоляционные свойства фасадных оболочек, а в холодных регионах позволяют создавать комфортные условия для искусственной природной среды в интерьерах. Башня Leeza Soho построенная в 2018 г. находится на юго-западе Пекина, где ведётся строительство железнодорожной сети. Здание находится прямо над туннелем метро и представляет собой два объёма по обе стороны от туннеля, соединённые оболочкой. Таким образом в центре образуется открытый атриум, который соединится со станцией метро и создаёт новое общественное пространство города.

Двойное изоляционное остекление поддерживает комфортную внутреннюю среду за счёт того, что стеклопакеты на каждом этаже установлены под нужным углом, позволяющим вентиляционным «рёбрам» вытягивать воздух снаружи [3, с. 8-10]. В здании функционирует система управления энергопотреблением 3D BIM, которая проводит экологический контроль и оценивает энергоэффективность в реальном времени, контролирует систему повторного использования тепла из отработанного воздуха, высокоэффективных насосов и вентиляторов, освещения и датчиков.

8. Использование осадков и грунтовых вод.

В некоторых современных сооружениях устраивают резервуары для сбора дождевой воды и последующего ее использования. Такой способ повышения энергоэффективности здания был использован в исследовательском центре Феррари в Маранелло (арх. М. Фуксас), а также небоскребе Pearl River Tower [1, с. 45-47].

9. Интеграция сооружений в ландшафт.

В городе Бирзейте на западном берегу реки Иордан открылся Палестинский музей, спроектированный ирландской компанией Heneghan Peng Architects (рис. 2). Специалисты студии отказались от вертикальных акцентов, «распластав» комплекс на несколько сотен метров вдоль вершины холма. Музей стал своеобразным продолжением ландшафта, а окружающая природа — музейными залами. На соседних склонах разместились террасы с растениями, каждая из которых иллюстрирует одну из тематик внутренней экспозиции. Прекрасный образец интеграции естественного и искусственного [15].



Рисунок 2 – Палестинский музей, Бирзейт, Палестина [3]

10. Защита от шума.

Данный прием повышения энергоэффективности нашел отражение в проекте комплекса Agora по проекту Rora&Associés в Меце на востоке Франции. С севера участок граничит с железной дорогой, поэтому здесь вопрос акустики был очень актуален для архитекторов. Проектировщики подумали об отражении этого звука от наружных стен здания, поэтому фасад здесь сделан наклонным, чтобы свести эффект эха к минимуму [10].

Гибкость планировочных решений общественно-деловых комплексов

Возможность быстро реагировать на изменения требований рынка является одним из важнейших условий успешной деятельности, что провоцирует изменение пространственных потребностей [4, с. 90-93].

Гибкость и адаптивная способность ОДК во многом определяют их универсальность, обеспечивающую быстрые изменения с минимальными затратами. Таким образом, при разработке функционально-планировочной

структуры ОДК необходимо предусматривать:

- универсальную планировку: модульную систему, подходящую для различных целей;
- стратегии создания мобильных рабочих мест: проектирование среды с учетом возможности свободного перемещения сотрудников между помещениями согласно изменяющимся задачам;
- применение конструктивных систем, обеспечивающих возможность дальнейшего развития и расширения объекта – надстраивание этажей, пристраивание объемов, использование консолей [5, с. 118-120].

Критерий «открытости» общественно-деловых комплексов

В последние десятилетия постоянно повышается ценность понятия «открытость» как жизненно необходимой категории, определяющей качество, общий уровень жизни. Принцип открытости оказывает влияние на следующие параметры ОДК:

1. Градостроительное решение: не изолированное, а интегрированное положение ОДК в городской среде, расширение открытых общественных зон свободного доступа.

Примером может служить многофункциональный комплекс Mesenatpolis в Сеуле (рис. 3).



Рисунок 3 – Многофункциональный комплекс Mesenatpolis, Сеул, Южная Корея [2]

Соседство с крупным транспортным узлом и подсказало архитекторам основную планировочную идею: общественное пространство Mesenatpolis организовано в виде нескольких спиралей и потому вторит бурлящим людским потокам, которые не иссякают в этой части города даже глубокой ночью. Вместо традиционного для подобных комплексов единого стилобата здесь возникает сложно организованное общегородское пространство, в котором граница между внешним и внутренним стерта. Многочисленные переходы, остекленные мосты и скверы могут использовать все желающие – кого-то привлекает возможность посетить расположенные здесь кафе и

магазины, а кто-то использует навигацию Mesenatpolis лишь для того, чтобы кратчайшим путем попасть со станции в город [11].

2. Социальные условия: использование остекления для создания визуальных контактов с общественным пространством и раскрытия внутренней структуры и технологического процесса вовне.

Пример – комплекс Galleria в Южной Корее. По всему магазину проложен маршрут, который связан с улицей, он проходит через все этажи центра, открывая посетителям потрясающие виды на город сквозь прозрачные мозаичные вставки [9].

Помимо этого, примером может служить офис Apple, спроектированный бюро Foster+Partners. Его полностью прозрачные стены сконструированы из листов моллированного стекла размером 15 м×3,2 м. Площадь круглого внутреннего двора составляет 12 гк. Здесь высадят абрикосовые, вишневые и яблочные сады, разобьют оливковую рощу, выкопают пруд и проложат извилистые прогулочные тропинки, чтобы сотрудники смогли расслабиться и пообщаться в течение рабочего дня [12]. Таким образом, здесь принцип открытости нашел отражение не только в социальных условиях, но и в градостроительном решении.

3. Функциональная структура: расширение зон социальных коммуникаций (формальных и неформальных), создающих дополнительные возможности для общения.

Примером такой архитектурно-пространственной организации ОДК может быть Центр Concordia Design по проекту архитекторов MVRDV во Вроцлаве. Основную часть здания площадью 7000 м² занимает коворкинг, а на кровле организована остекленная терраса с садом для различных мероприятий [13].

Таким образом, исследование показало, что выявленные критерии существенно влияют на архитектурно-пространственную организацию общественно-деловых комплексов, обеспечивая эффективность, конкурентоспособность и устойчивость зданий в будущем.

Литература

1. Иконописцева, О.Г. Эко-дизайн энергоэффективной архитектуры / О.Г. Иконописцева – Самара : Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2018. – Т. 20 – №1 – С. 41-51.
2. Карамышева, А.А. Возобновляемые источники энергии в архитектуре высотных зданий / А.А. Карамышева, А.А. Аракелян, В.О. Коняхин, Н.В. Иванов – Ростов-на-Дону : Инженерный вестник Дона, 2018. – № 3 – с. 15-18.
3. Коровина, М.Д. Обоснование необходимости энергосбережения в многоэтажном жилищном строительстве / М.Д. Коровина, П.С. Барашкова – Москва : Экология и строительство, 2017. – № 2 – С. 4-10.
4. Петухова, Е.А. Небоскреб по-русски. Часть 2. ММДЦ «Москва-сити». / Е.А. Петухова – Москва : ARX, 2006. – №03 (04). – с. 90-115.
5. Петухова, Е.А. Путь наверх. Основные проблемы проектирования высотных зданий. / Е.А. Петухова – Москва : ARX, 2006. – №01 (02) – С. 114-124.

6. Технологии строительства [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <https://stroyrubrika.ru/structures/otel-yas-viceroy-abu-dhabi.html>. : 15.04.2021.
7. Шумейко, В.И. Об особенностях проектирования уникальных, большепролетных и высотных зданий и сооружений / В.И. Шумейко, О.А. Кудинов – Ростов-на-Дону : Инженерный вестник Дона, 2013. – № 4 – С. 8-12.
8. AD Magazine: Архитектура и дизайн [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <https://www.admagazine.ru/architecture/shkola-s-metallicheskim-fasadom-v-danii>. : 15.04.2021.
9. AD Magazine: Архитектура и дизайн [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <https://www.admagazine.ru/architecture/arhitekturnoe-byuro-oma-zavershilo-stroitelstvo-univermaga-galleria-v-yuzhnoj-koree>. : 28.04.2021.
10. Archi.ru [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <https://archi.ru/world/84762/mozaika-funkcii>. – Дата доступа : 12.04.2021.
11. Archi.ru [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <https://archi.ru/world/45315/hitrospletenie-shoppinga>. : 19.04.2021.
12. Archi.ru [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <https://archi.ru/world/72640/poslednii-proekt-stiva-dzhobsa>. : 28.04.2021.
13. Archi.ru [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <https://archi.ru/world/87379/dvulikii-kovorking>. : 8.05.2021.
14. Kayvani, K. Design of high-rise buildings: past, present and future / K. Kayvani – 23rd Australasian Conference on the Mechanics of Structures and Materials. Volume I, 2014 – P. 15-20.
15. Totalarch [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : http://totalarch.com/aga_khan_award_for_architecture_2019/palestinian_museum. : 18.04.2021.

Иллюстративные материалы

1. Технологии строительства [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <https://stroyrubrika.ru/structures/otel-yas-viceroy-abu-dhabi.html>. : 15.04.2021.
2. Archi.ru [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <https://archi.ru/world/45315/hitrospletenie-shoppinga>. : 19.04.2021.
3. Totalarch [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : http://totalarch.com/aga_khan_award_for_architecture_2019/palestinian_museum. : 18.04.2021.

ЖИЗНЬ ПЧЕЛ НА ТЕРРИТОРИИ БНТУ

Гуцу А., Павлович А., Савенкова Д., Дубковская Е., Швед А.

Научный руководитель – Вардеванян П.Г.

Белорусский национальный технический университет,

Минск, Беларусь

Альберту Эйнштейну приписывают выражение: «Человек может прожить без кислорода три минуты, без воды три дня, а без пчел четыре года». Пчелы являются важнейшими опылителями: они опыляют 70 из примерно 100 видов сельскохозяйственных культур, которыми питается 90% земного шара. Тревога по поводу сокращения популяции пчел вызвала бум строительства ульев на крышах зданий в разных городах. Вопросами городского пчеловодства стали заниматься многие специалисты. Их исследования позволяют утверждать, что помощь этим насекомым может стать удачным экологическим решением, сохраняющим биоразнообразие.

Архитекторы предлагают восполнить уменьшающиеся цветущие поля, используя зеленые крыши, стены и карманные парки (Рис. 1-4). По нашему мнению аналогичные экологические ступени можно создать на территории БНТУ, выбирая правильные виды пчел и высаживая медоносные растения. Результаты анализа условий для обитания пчел на территории БНТУ представлены в виде комикса.



Рисунок 1. Всплывающий карманный парк Bee Connected. Гётеборг (Швеция)



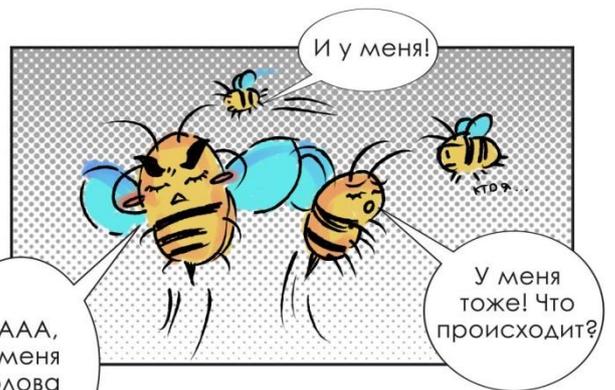
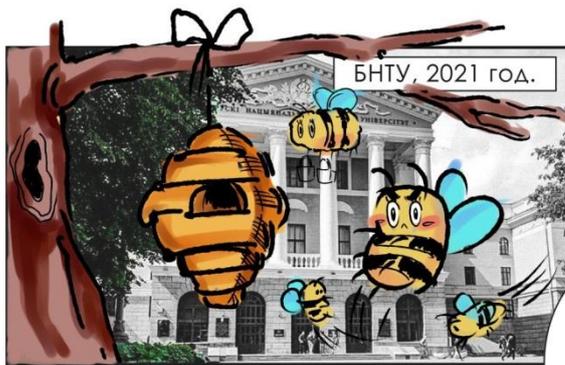
Рисунок 2. Зеленая крыша жилого дома. Ватерлоо. Канада



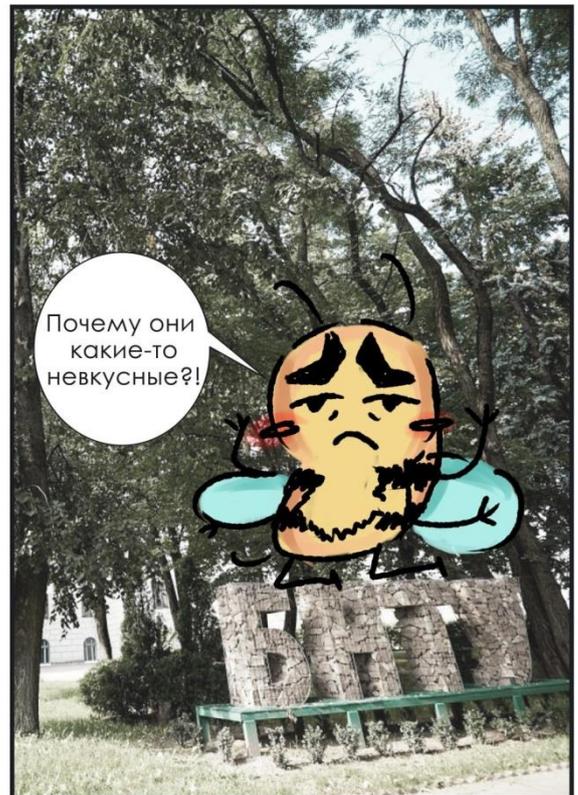
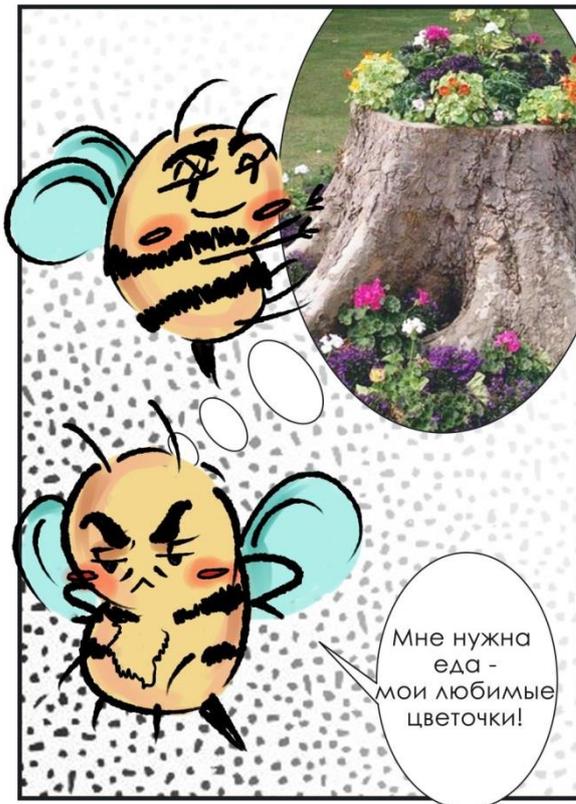
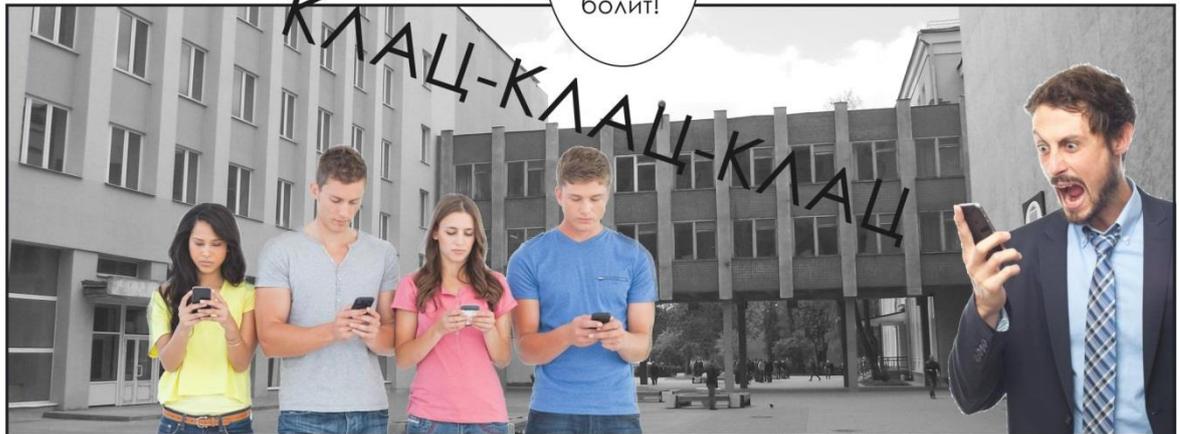
Рисунок 3. Отель для пчел и других насекомых. Лондон (Великобритания)



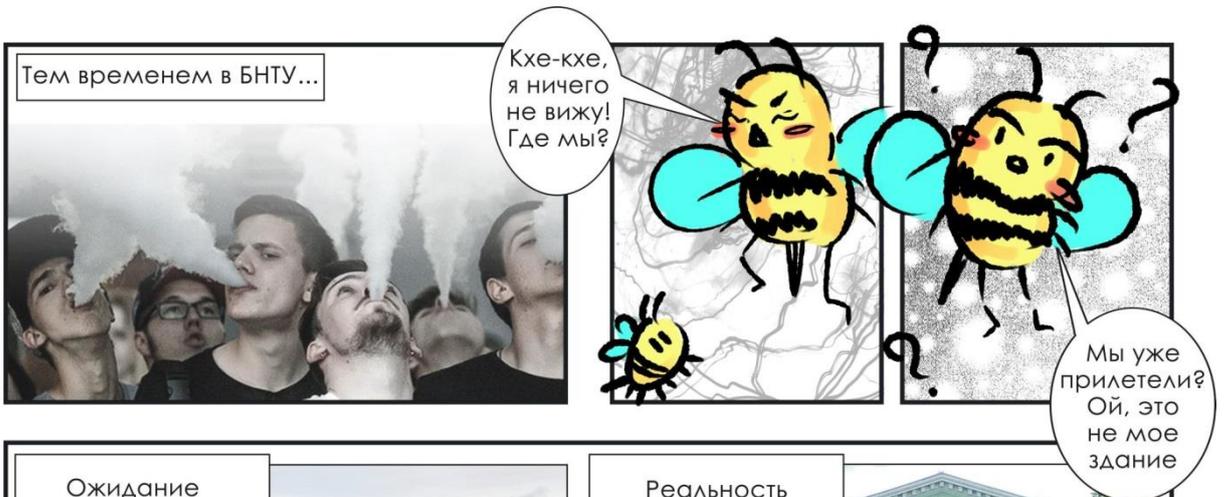
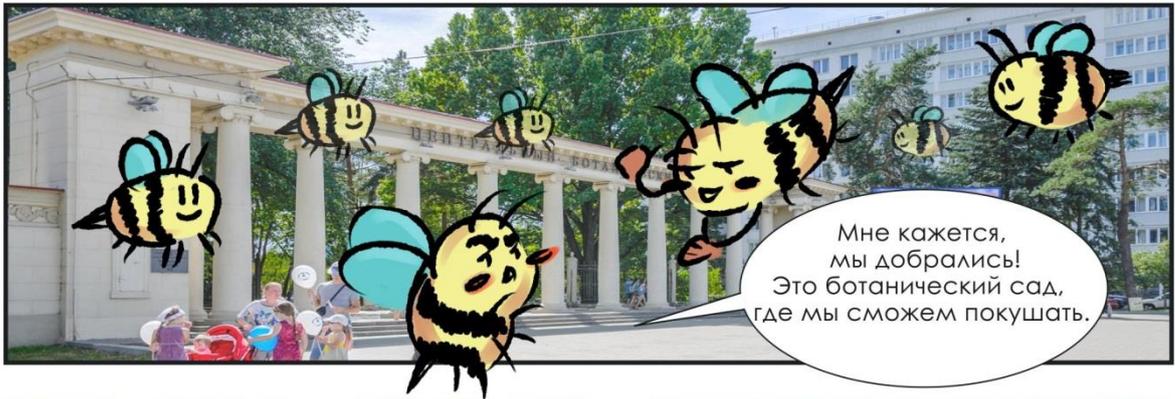
Рисунок 4. Зеленые стены на автобусной остановке. Амстердам (Нидерланды)



АААА,
у меня
голова
болит!







ВЕРТИКАЛЬНОЕ ОЗЕЛЕНЕНИЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА

Демура Д.Т., Швед А.А.

Научный руководитель – Вардеванян П.Г.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

В XXI веке все больше городов в разных странах мира обращаются к решениям, основанным на природе (Nature-based Solutions – NBS), для достижения глобальных и локальных целей устойчивого развития. К таким решениям относят «действия по защите, устойчивому управлению и восстановлению естественных или измененных экосистем, которые эффективно и адаптивно решают социальные проблемы, одновременно обеспечивая благосостояние человека и биоразнообразие» [1]. На первый план среди NBS стали выходить методы озеленения, за счет которых в городах создается экологический каркас: зеленые крыши, зеленые стены, дождевые сады, уличные деревья и другая зеленая инфраструктура. Их рассматривают как взаимосвязанные элементы единой зеленой сети (Рис.1).

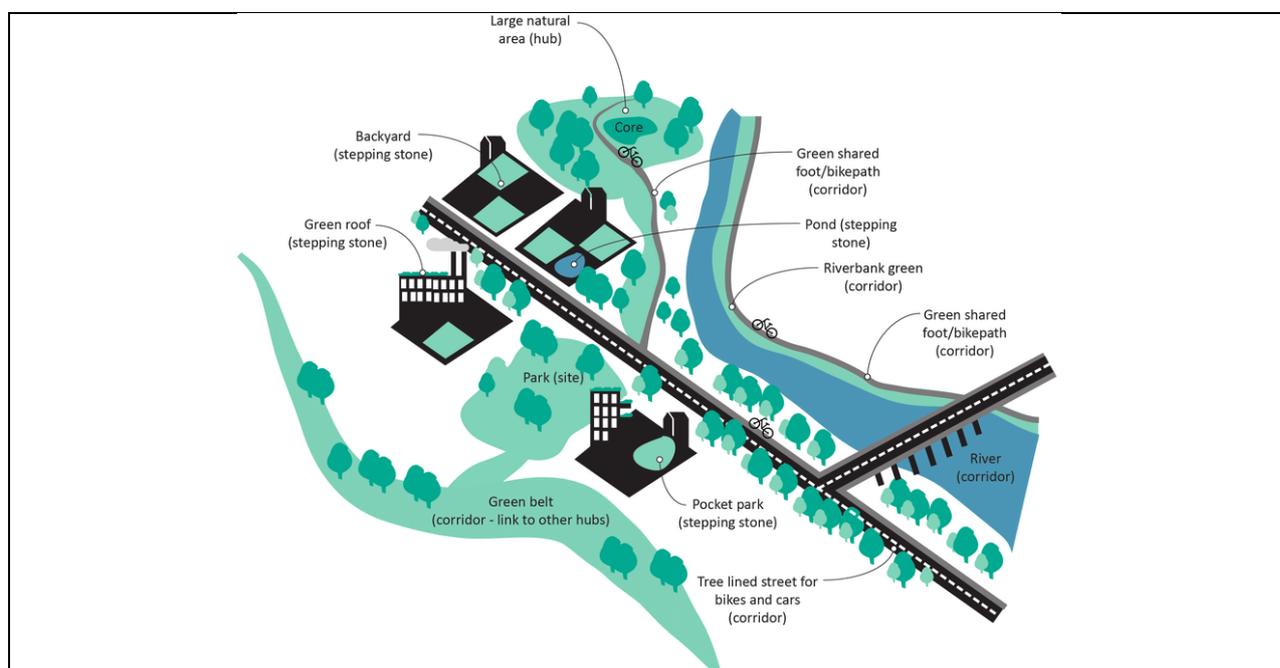


Рисунок 1. Экологический каркас (зеленая сеть) может состоять из многих элементов [2].

В зеленой сети различают:

- узлы в виде ядер и мест,
- оси в виде поясов и линейных коридоров
- ступени [3].

На городском уровне ядрами экологического каркаса являются природоохранные зоны; местами – достаточно обширные территории парков. Коридоры представлены озеленением, расположенным по берегам рек и ручьев или вдоль выделенных велодорожек, а также деревьями, высаженными в санитарно-защитных полосах магистральных улиц и на бульварах. Пояса формируются из оставшихся фрагментов естественных природных территорий, а также пригородных лесов и лесопарков. В состав ступеней экологического каркаса наряду со скверами и карманными парками входят зеленые крыши и вертикальное озеленение.

Несмотря на свои незначительные размеры, зеленые крыши и стены в последние три десятилетия привлекают большое внимание архитекторов. Так как они помогают природе, сохранившейся в городе, оказывать экосистемные услуги:

- смягчать последствия глобального изменения климата;
- создавать условия для отдыха горожан;
- формировать культурную идентичность города и отдельных его районов;
- уменьшать городской «остров тепла»;
- управлять дождевым стоком;
- регулировать скорость ветра;
- очищать воздух от пыли;
- поглощать углекислый газ и выделять кислород;
- поддерживать биоразнообразие городских животных и растений [4].

Что касается вертикального озеленения, у него есть еще несколько достоинств. Во-первых, оно поддерживает субъективное ощущение озелененного города, располагая растения на уровне глаз наблюдателя. Медики отмечают благотворное влияние связей с природой на психическое и физическое здоровье. Во-вторых, владельцы зданий с «живыми» стенами демонстрируют привлекательный образ, свидетельствующий об их высоком экономическом статусе. В-третьих, вертикальное озеленение является удобным инструментом тактического урбанизма, оно связано с малыми рисками, при этом дает ощутимые результаты.

Главное преимущество озеленения крыш и стен состоит в том, что при его помощи можно поддержать экологические оси и узлы в местах, в которых площадь незастроенных участков мала и ее не хватает для формирования комплексного озеленения территории. Кроме того, зеленые крыши и стены позволяют соединить крупные элементы зеленой сети друг с другом без значительного вмешательства в транспортную структуру города, так как растения находятся в другом уровне.

Озеленение разных поверхностей зданий и сооружений известно с древних времен. Первым известным в истории примером подобного озеленения является одно из семи чудес света – Висячие Сады в Вавилоне (сады Семирамиды). С тех пор формы вертикального озеленения эволюционировали, последний сильный «всплеск» специалисты отмечают в 90-х годах XX века (Рис. 2, 3,4) [5].

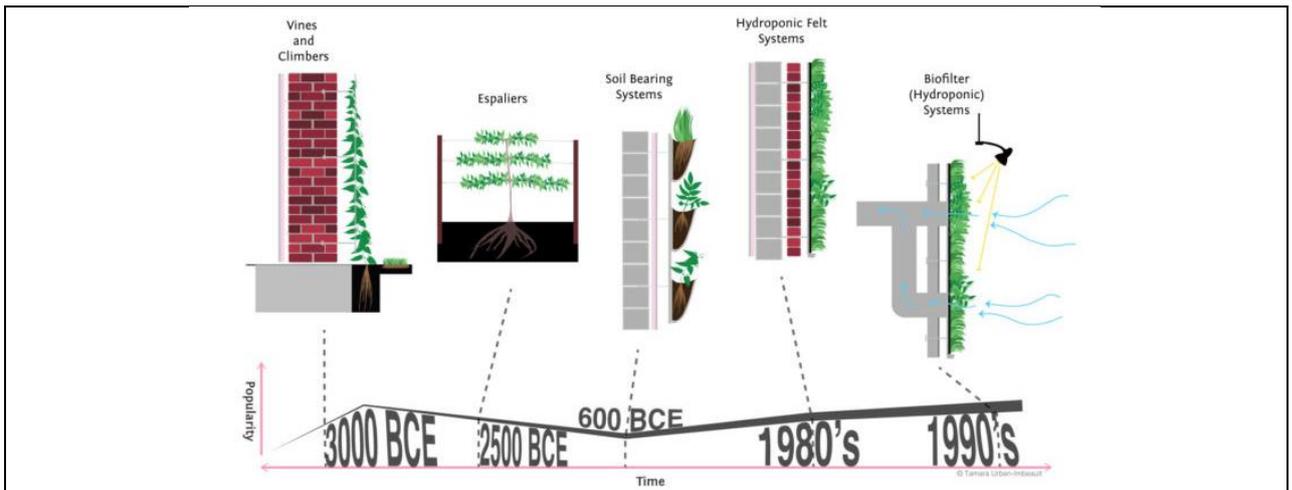


Рисунок 2. Эволюция форм вертикального озеленения [5]



Рисунок 3. Висячие сады в Вавилоне (археологическая реконструкция). Сады были расположены на четырехъярусных искусственных ступенчатых террасах, пристроенных к огромному царскому дворцу. Каждая терраса возвышалась одна над другой на 27-30 м. Основанием террас служили массивные каменные плиты. Их покрывали слоем тростника, заливали асфальтом. Затем, укладывали два слоя, слой листового свинца и такой слой плодородной земли, чтобы могли расти деревья.



Рисунок 4. «Висячие сады» Намба в торговом комплексе (Осака). Террасные парки Намба были созданы в 2003 году. Они расположены при торговом комплексе и занимают восемь этажей. В парковых зонах можно увидеть не только растения, но и многочисленные стилизованные природные пейзажи из камней, скал, искусственных ручейков, водопадов и даже небольших прудов.

Стремительную эволюцию за последние десятилетия прошло озеленение растениями, высаженными возле вертикальных стен или опор. Традиционно это были виноградные лозы и вьющиеся растения (Рис. 5 и 6), а сегодня мировую известность приобретают гигантские супердеревья из Сингапура (Рис. 7). Самым последним изобретением в вертикальном озеленении считается оригинальное smart устройство из мхов – городское дерево (Рис. 8).



Рисунок 5. Культурный виноград на улицах современных городов, возделывается веками (Греческие острова)



Рисунок 6. Стены, увитые плющом, университет в Торонто (Канада)



Рисунок 7. Супердеревья в Сингапуре. Они являются вертикальными садами, которые в огромных масштабах имитируют настоящие деревья. Высота конструкции достигает 50 метров, они содержат 150 000 растений, солнечные батареи и собирают дождевую воду. Некоторые также служат выхлопными трубами для подземной электростанции, работающей на биомассе, которая работает на природных отходах из парка.



Рисунок 8. «CITYTREE» представляет собой отдельно стоящий вертикальный блок, покрытый мхом и лишайниками. Он поглощает вредные загрязнители, диоксид азота и озона как 275 деревьев. Занимает на 99% меньше места и может быть установлено всего за 5% от стоимости посадки деревьев. Состояние почвы и растений, уровень питательных веществ контролируются и регулируются в режиме онлайн.

Большой вклад в развитие вертикального озеленения внес ботаник Патрик Блан. Он углубил понимание процесса фотосинтеза и в 1986 году создал упрощенную, легко адаптируемую систему, которая не требует почвы

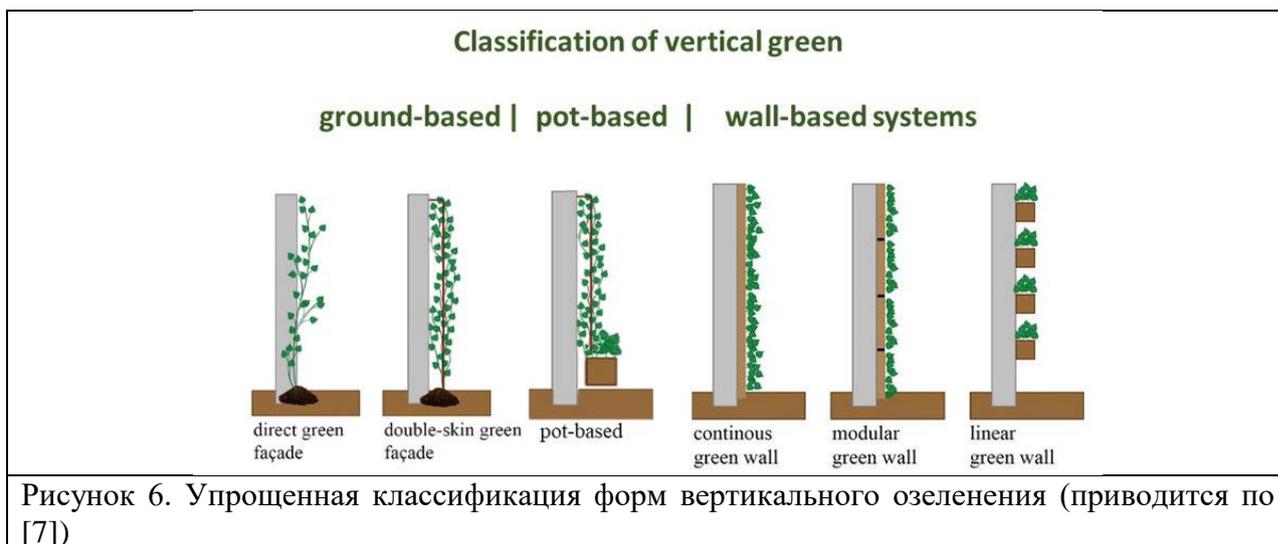
и которую можно использовать на стенах разных размеров. Наиболее ярким примером гидропонной системы в виде «живой» стены является фасад музея на набережной Бранли Гринволл в Париже (Quai Branly Museum) (Рис. 9). Автор настаивал на том, чтобы биоразнообразие, представленное в этом вертикальном саду, перекликалось с культурным разнообразием художников всего мира, чьи работы выставлялись в самом музее.



Рисунок 5. Музей набережной Бранли Гринволл (Quai Branly Museum) с живой стеной длиной 200 м и высотой 12 м, покрывающей весь северо-западный фасад здания. Ботаник Патрик Блан выбрал ряд видов из основных умеренных зон мира, в основном из северного полушария (Северная Америка, Европа, Гималаи, Китай, Япония). Некоторые виды были собраны в Корее и Японии [6].

В специальной литературе вертикальное озеленение используется как общий термин для любого растительного покрова на вертикальных поверхностях либо на откосах с положительным или отрицательным уклоном, независимо от того, где расположены корни.

Упрощенная классификация делит вертикальное озеленение на три категории: 1) с корнями в грунте; 2) в контейнерах (горшках); 3) укорененное в самой стене. Грунтовое вертикальное озеленение может иметь форму прямого или двустенного *зеленого фасада*. А *живая стена* – одну из трех форм – сплошную, модульную или линейную (Рис. 6).



Внедрение систем вертикального озеленения во многих европейских странах поддерживается правительством. Например, в таких городах Германии, как Мюнхен, Кельн, Гамбург и Дюссельдорф введены в действие программы субсидий на строительство зданий с зелеными фасадами и живыми стенами. С 80-х годов в Берлине в городском планировании применяется стандартизированный показатель VAF (Biotope Area Factor/фактор площади биотопа). Он устанавливает соотношение поверхностей (например, вертикальные системы озеленения, зеленые крыши, проницаемые поверхности и т. д.), влияющих на состояние экосистемы, к общей площади участка. В настоящее время разработан технический справочник, в который сведены лучшие практические решения для озеленения городов на основе NBS [8]. В нем также дан полный каталог технических решений по вертикальному озеленению с конкретными примерами. Аналогичный стандарт действует в Швеции с 2001 года. В Великобритании признано, что системы вертикального озеленения и зеленые крыши играют важную роль в борьбе с изменениями климата. Лондон подготовил техническое руководство, в котором указываются основные факторы, которые необходимо учитывать (например: локализация, ориентация, затенение, требования к установке, структурные возможности и т. д.) при поиске наилучших решений. В Париже планируется довести площадь зеленых крыш и вертикального озеленения до 100 га. В Италии

Примеры успешных решений вертикального озеленения насчитываются десятками (Рис. 7).



Рисунок 7. Лучшая практика вертикального озеленения в европейских городах

После изучения на зарубежных примерах достоинств (плюсов) и недостатков (минусов) разных форм вертикального озеленения был выполнен SWOT-анализ.

Strengths

- Терморегулирование

Экономия электроэнергии. Большое количество посаженных рядом растений создает собственную экосистему, которая поддерживает температуру вокруг себя. В жаркий период листья выделяют влагу. Это помогает охладить помещение естественным способом, сэкономить на системе кондиционирования.

- Переработка углекислого газа в кислород/Удержание углекислого газа

Растения действуют как естественный фильтр: выделяют кислород и поглощают углекислый газ. Хороший микроклимат положительно сказывается на здоровье и самочувствии жильцов. В помещении становится легче дышать. Организм насыщается кислородом, улучшается состояние кожи. Владельцы вертикальных садов отмечают плюсы озеленения в хорошем самочувствии и повышенной энергичности.

- Защита от шума Дополнительный плюс озеленения в поглощении растениями шумов. В случае квартир, можно избавиться от назойливой активности соседей. Внешний декор всего здания снижает звуковые вибрации с улицы.

- Создание тени

- Защита от пыли

Так как растения способны выполнять различные защитные функции, то они вполне способны в некоторой мере сыграть роль защиты, сосуществуя с проезжей частью или автотрассой

- Соккрытие не очень успешных архитектурных решений/ Использование как элемент удачного архитектурного решения

Расположенные вертикально растения изначально смотрятся впечатляюще. Оригинальный декор подчеркивает вкус и статус владельца жилья. Цветущие сады приковывают внимание. Они могут оживить даже самую скучную площадь, сформировать дружественную обстановку, сделать комнату уютной.

- Сохранение площади. Стены – нефункциональное для человека пространство. При обычном размещении цветочных горшков расходуется много места. Вертикальный декор позволяет экономить полезную площадь.

- Благоприятное влияние на психику человека

Наличие озеленения в окружении человека благоприятно влияет на снижение риска психических заболеваний.

Weaknesses

- В зависимости от выбора системы озеленения, может сработать на загрязнение окружающей среды

Как минимум три системы вертикального озеленения в различных степенях оказывают влияние на состояние окружающей среды. Таким образом, войлочная и модульная система почти не приносит вреда, в то время как контейнерная система способна загрязнять окружающую среду посредством выветривания грунта непосредственно из контейнера и осыпания его на землю.

- Возможны проблемы с процессом ухода

Степень тяжести ухода варьируется от системы к системе. Соответственно, наиболее трудоемкой в процессе ухода становится контейнерная система вертикального озеленения

- Некоторые системы не подлежат видоизменению, кроме демонтажа (Конкретно войлочная система не подлежит изменениям, соответственно, для внесения корректив необходимо полное обновление)

- Высокая стоимость

· Необходим подбор растений (учет различных факторов в том числе: 1. Поверхность крепления, а также вид конструктивного решения 2. Климатические особенности региона 3. Эстетическо-декоративные качества 4. Цель возведения(в основном базируется на сильных сторонах данного способа озеленения территорий.)

- Повышенная сырость. Листья вырабатывают влагу, которая создает благоприятные

условия внутри помещений. Для оформления экстерьера нужно учитывать расположение фитостен. Не рекомендуется массовое размещение растительности на северных и северо-западных стенах строений. Сырость приводит к образованию грибка и постепенному разрушению постройки.

· Отсутствие стандартизации негативно влияет на инвестиционную привлекательность

Opportunities:

· Положительное влияние на городскую атмосферу позволяет сократить остров тепла

· Возможность применения как художественный прием/акцент, улучшение эстетического образа среды (в том числе исправление уже сложившихся неблагоприятных художественных и/или архитектурных решений, градостроительных, инженерных решений)

· Повышение качества воздуха (возможность качественно повлиять на водно-тепловой баланс среды, улучшить качество воздуха, а следовательно уменьшить количество вредоносных для здоровья человека факторов)

· Возможность выбора из вариантов различных конструктивных решений по сложности/стоимости

· Создание благоприятной атмосферы для ментального здоровья человека

Threats:

· Загрязнение окружающей среды

· Возможность аллергии. Один из минусов озеленения заключается в том, что пыльца дикорастущих растений может провоцировать аллергические реакции. Если у жильцов есть заболевания дыхательных путей или предрасположенность к ним, лучше использовать не цветущие растения, например, мох.

· Мусор. Вертикальное оформление стен лианами смотрится гармонично, когда листья живые. Растению в любом случае необходимо их менять. Это провоцирует появление отходов, которые нужно убирать. Растущие до крыш вьющиеся лианы могут забивать водостоки. Растительность в помещении тоже имеет определенный срок жизни. Погибшие цветы портят всю картину, поэтому их следует заменить здоровыми.

· Разрушительный эффект. Некоторые виды лиан с мощной корневой системой могут повредить асфальт или дорожки у дома. Рекомендуется садить такие сорта в небольшом отдалении от стен здания.

· Вполне возможны акты вандализма

Опираясь на анализ данного подхода к озеленению городской среды, можно определить, что сильные стороны и возможности, хоть и не составляют численное большинство, зато несут в себе большой потенциал для развития города в направлении передачи приоритета использования среды человеку, большая часть минусов и угроз нивелируется грамотным проектированием систем и подбором дендрологического фонда (с учётом гипоаллергенности растений и их влияний на уже сложившуюся среду в ключе их разрушительных возможностей).

Угрозы для людей и среды в данном случае проявляются только в результате неправильной эксплуатации, монтажа или иной стадии сооружения озеленения. Тем не менее слабой стороной, которую нельзя исправить на стадии проектирования, является отсутствие на локальных рынках (использовано как общее определение отечественных торговых площадок) компаний и производителей, готовых обеспечить спрос покупателя, предложением своих услуг.

Вертикальное озеленение является ведущим трендом современного городского планирования. Для того чтобы оно активнее внедрялось в городах Беларуси необходимо популяризировать данную концепцию. Предлагаем улучшить подготовку студентов-архитекторов в БНТУ за счет ознакомления:

- с принципами создания экологического каркаса населенных мест;

- с градостроительными и архитектурными методами борьбы с изменением климата и адаптации к его последствиям;
- с рациональными конструктивными решениями зеленых фасадов и крыш, а также «живых» наружных стен. В частности с узлами крепления, позволяющих производить регулярный демонтаж;
- с характеристиками растений, которые пригодны для вертикального озеленения и способны вынести температурный режим нашего региона;
- с методикой стоимостной оценки затрат и полученных выгод на

Литература

1. What are Nature-based Solutions? <https://www.naturebasedsolutionsinitiative.org/what-are-nature-based-solutions/>
2. Green Infrastructure for the city of the future. Perspectives from Europe. https://www.researchgate.net/publication/344783901_Green_Infrastructure_for_the_city_of_the_future_Perspectives_from_Europe
3. Catalina Vieira Mejía, Liubov Shirotova, Igor Fernando Marques de Almeida. Green Infrastructure and German Landscape Planning: A Comparison of Approaches. <https://www.urbani-izziv.si/Portals/urbaniizziv/Clanki/2015/urbani-izziv-en-2015-26-supplement-002.pdf>
4. Что такое экологический каркас города и зачем он нужен? <https://trends.rbc.ru/trends/green/5ecfa2679a79475081e84b12>.
5. A History of Vertical Gardens From Simple Vines to Hydroponic Systems. <https://land8.com/a-history-of-vertical-gardens-from-simple-vines-to-hydroponic-systems/>
6. Musee du quai branly greenwall. <https://www.greenroofs.com/projects/musee-du-quai-branly-greenwall/>
7. Vertical greening systems – A review on recent technologies and research advancement. https://www.researchgate.net/figure/Simplified-classification-of-vertical-greening-systems-based-on-33_fig1_340710062
8. Nature Based Solutions – Technical Handbook <https://unalab.eu/system/files/2020-02/unalab-technical-handbook-nature-based-solutions2020-02-17.pdf>

ИССЛЕДОВАНИЕ АКУСТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЗАЛА ЛЕКЦИОННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Ерашов К. Г., Санько Д. А.

Научный руководитель — Ковальчук О. И.

Белорусский национальный технологический университет
Минск, Беларусь

Введение

Объектом исследования является лекционный зал, расположенный в 9 корпусе БНТУ. Целью работы являлось определение качества распространения звука в лекционном зале и характеристика зала с данной точки зрения. В процессе работы проводились обмер лекционного зала, расчеты, направленные на определение характеристики зала, подбор подходящих материалов, необходимых для корректировки распространения звука в зале. В результате проведенной работы были выявлены существующие дефекты, оказывающие непосредственное влияние на учебный процесс. На основе полученных данных было предложено решение, реализация которого позволит устранить проблему и улучшить техническую сторону учебного процесса.

Для исключения последующей многократной расшифровки терминов, ниже даны определения часто используемых понятий:

- **Реверберация** – физическое явление, при котором происходит процесс постепенного уменьшения интенсивности звука вследствие его многократных отражений.
- **Время реверберации** – период времени, за который сила отраженного звука уменьшится на 60 дБ.
- **Акустическая тень** – место в зале, куда не попадают первично отраженные звуковые лучи.
- **Эхо** – явление, когда первое отражение звукового импульса воспринимается слушателем как повтор прямого звука, что связано со значительным временным интервалом между ними.

Характеристика исследуемой аудитории

Исследуемой аудиторией является лекционная аудитория (Рис. 1) в 9 корпусе БНТУ, расположенном по адресу г. Минск, ул. Якуба Коласа, 14. Аудитория находится на 3-м этаже здания, ее окна выходят на главный фасад, ориентированный на С-З, на ул. Якуба Коласа. Воздушный объем зала составляет 1027,6 м³. Площадь внутренних поверхностей – 717,67 м². Вместимость зала – 168 мест. Форма зала – вытянутый прямоугольник. Для отделки бетонных стен и потолка используются шпаклевка, штукатурка и клеевая краска, пол аудитории паркетный.



Рисунок 1. Фото исследуемой аудитории

Качественные требования к исследуемому помещению

Исследуемый зал представляет собой лекционную аудиторию, основными требованиями к которой являются хорошие слышимость и разборчивость речи спикера. Хорошая слышимость является суммой прямого звукового луча, исходящего непосредственно от спикера, и отраженных звуковых лучей.

Характеристика первично отраженных лучей

Наиболее полезными являются первично отраженные звуковые лучи (Рис. 2), которые особенно важны для людей, сидящих на большом расстоянии от спикера. Поскольку первично отраженные лучи имеют самую большую важность после прямого звука, для их качественной оценки важно учитывать время запаздывания этих лучей относительно прямого звука.

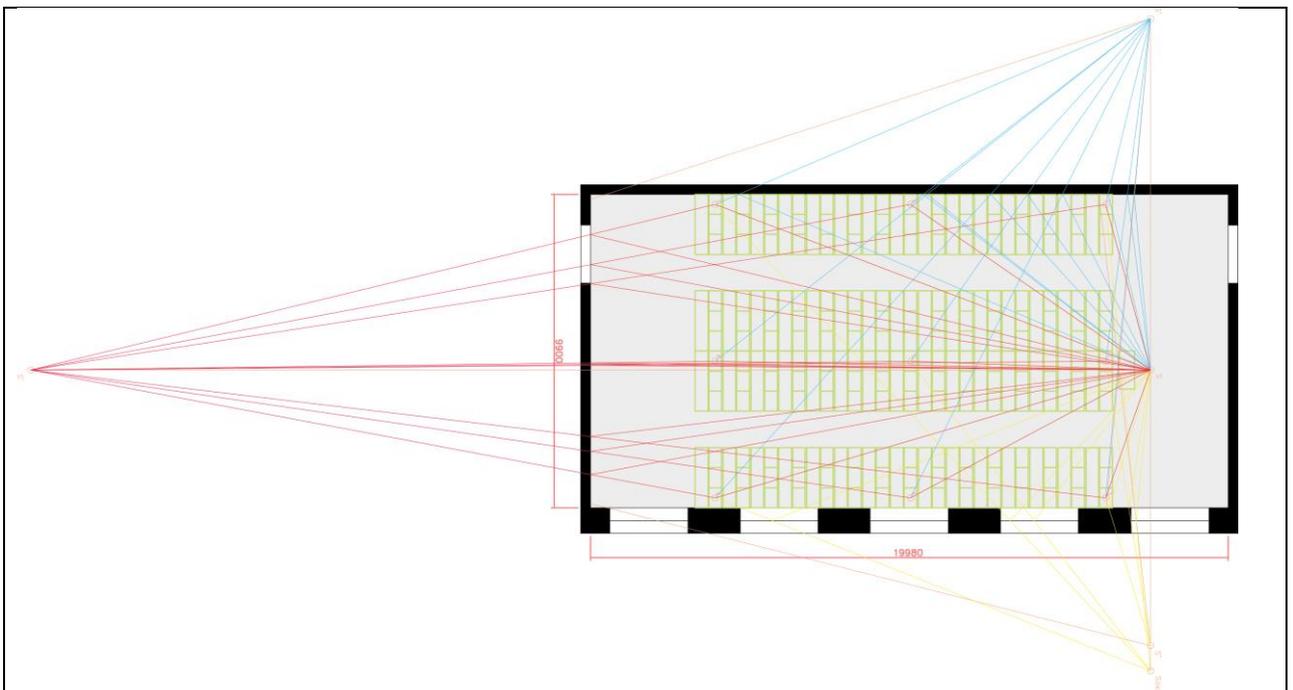


Рисунок 1. План аудитории. Построение лучей, отраженных от задней стены

Пограничным значением для времени запаздывания является величина в 0,05 с. В случае, когда время запаздывания превышает данную величину, возникает эхо. В результате расчетов, проведенных для каждой из расчетных точек, было выявлено, что эхо возникает в точках 1-6, поскольку звук, идущий от спикера, отражается от задней стены аудитории и приходит к слушателю в указанных точках спустя существенный промежуток времени после того, как слушатель уже услышал сказанное при помощи прямого звука. Для устранения данного дефекта предлагается обработать заднюю стену звукопоглощающими панелями (Рис. 5) на высоте 2 метра – высоте человеческого роста.

Определение полезности звука

Помимо времени запаздывания важной характеристикой полезности первично отраженного звукового луча является разница уровней звуков прямого и первично отраженного лучей. В данном случае критическим значением является величина в 6дБ. Расчеты велись для всех заданных точек с учетом отражений от всех релевантных стен. В результате расчетов было выявлено, что норму превышают лучи, отраженные от **стены 1** и приходящие в точки 2 и 3, и лучи, отраженные от **стены 2** и приходящие в точки 1 и 2. Исключительной в данном случае является **стена 3**, у которой полезными являются отражения для точек 8 и 9, в остальных случаях отраженный звук ослабевает настолько, что не воспринимается человеком. Вышеприведенные расчеты являются еще одной причиной для установки звукопоглощающих панелей (Рис. 5) на задней стене аудитории.

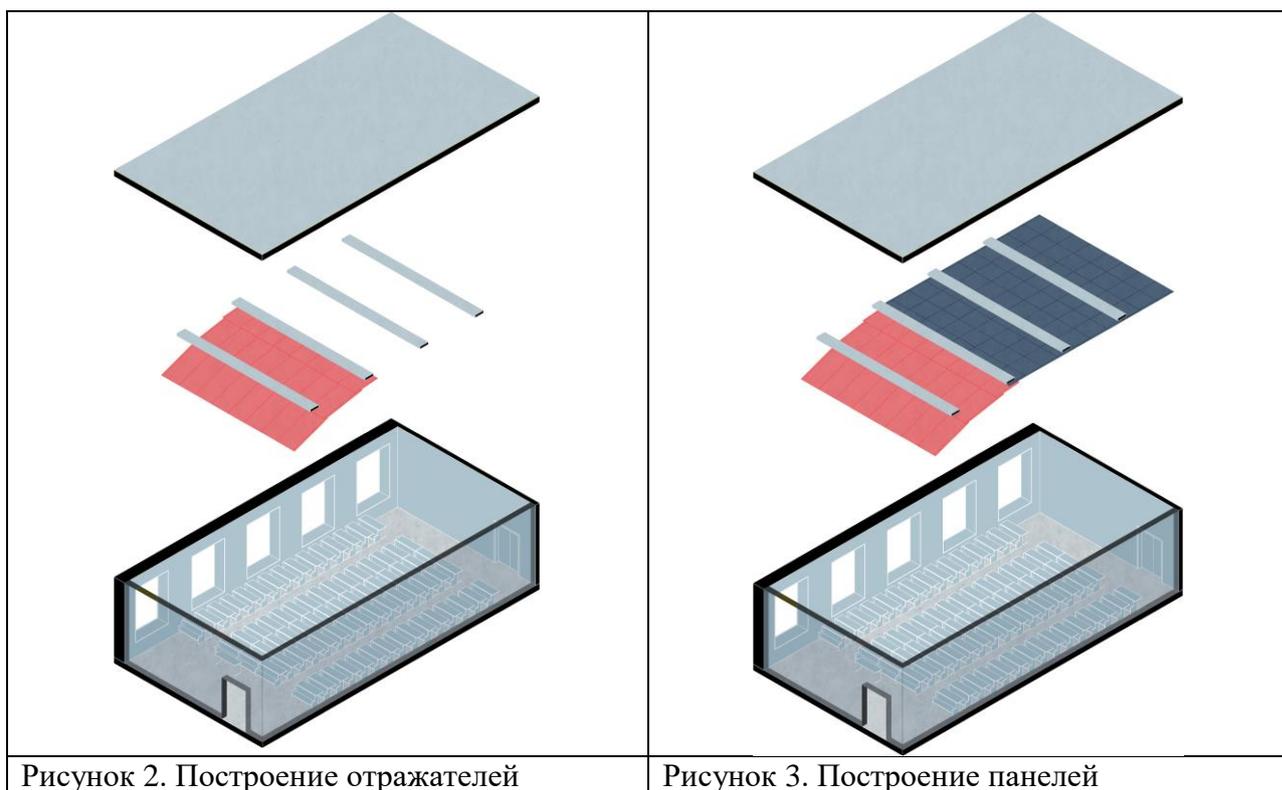
Сравнение реального и ожидаемого количества отраженных лучей

Следующим шагом была оценка соответствия реального количества полезных первично отраженных от потолка лучей, приходящих в расчетную точку, с ожидаемым количеством, выявленным в ходе следующих расчетов. Расчетными точками выступают те точки, которые лежат на центральной оси зала, а именно точки 2, 5, 8. В соответствии с полученными результатами, необходимым количеством лучей в точке 2 является **1 луч**, в точке **5-2 луча**, в точке **8-6 лучей**. При сравнении желаемого и реального количества лучей выявлен недостаток лучей исключительно в точке 8, поскольку в точку 8 приходит **4 луча**, при необходимости в **6 лучей**. Ответными действиями на выявленный дефект может быть построение отражателей (Рис. 3), используемых для направления 2-х дополнительных лучей в точку 8.

Определение времени реверберации

Финальным блоком расчетов для характеристики зала являются расчеты для определения времени реверберации зала. Принимая во внимание, что помещение выступает в качестве лекционной аудитории, основное внимание уделялось значениям частоты до 250 Гц — значение, близкое частоте человеческого голоса. Для оценки времени реверберации используются два значения: оптимальное и стандартное. Оптимальное

значение является идеальным значением, полученным для рассматриваемой аудитории, стандартное — реальным, полученным с корректировкой на общее значение звукопоглощения в зале. В случае, если стандартное значение больше оптимального, зал является гулким, если меньше — глухим. В соответствии с полученными результатами, зал можно охарактеризовать как гулкий, т.е. в нем избыток многократно отраженной звуковой энергии. В связи с этим, для снижения уровня звуковой энергии, предложена обработка задней стены звукопоглощающими панелями (Рис. 5) по всей плоскости, расположение звукопоглощающих панелей под потолком (Рис. 4) там, где нет полезных отражения, а также установка дополнительных поглощающих панелей (Рис. 6) на стенах 1 и 2.



Вывод

В результате проведенных расчетов были выявлены ныне существующие дефекты, оказывающие влияние на акустическое качество зала и учебный процесс. В соответствии с результатами расчетов были предложены возможные корректировки (Рис. 7), способные исправить существующие дефекты. В них входит: установка отражателей (Рис. 3) под потолком над местом, где находится лектор, для направления 2-х дополнительных отраженных лучей на задние ряды; размещение под оставшейся открытой частью потолка, в местах, где нет полезных отражений, звукопоглощающих панелей; расположение звукопоглощающих панелей на задней стене аудитории (Рис. 5) для избавления от лучей, которые слишком слабы, и в связи с этим недоступны человеческому уху; размещение поглощающих панелей на боковых стенах аудитории (Рис. 6) с целью

снижения звуковой энергии помещения, которое в соответствии с расчетами охарактеризовано как гулкое. Следование предложенным корректировкам позволит сделать аудиторию более комфортной как для спикера, так и для слушателей.

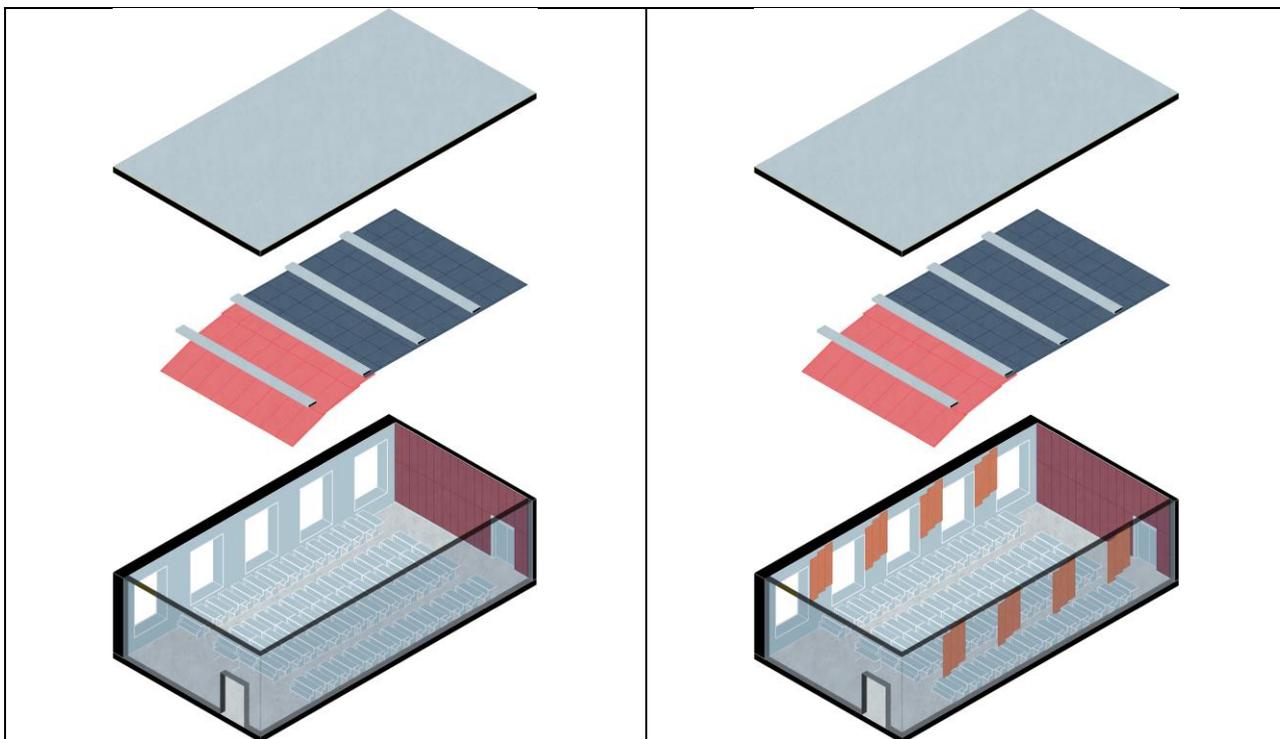


Рисунок 4. Построение панелей на задней стене

Рисунок 5. Построение панелей на боковых стенах

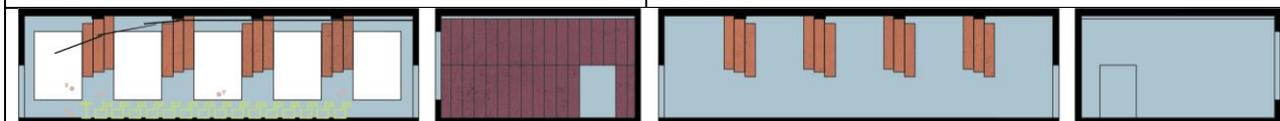


Рисунок 6. Возможные корректировки акустики зала

Литература

1. Защита от шума [Электронный ресурс]: СН 2.04.01-2020. – Введ. 04.01.2021. Минск : Министерство строительства и архитектуры Республики Беларусь, 2020. - 69 с.
2. Архитектурная физика : Учебник для вузов : Спец. «Архитектура» / В. К. Лицкевич, Л. И. Макриненко, И. В. Мигалина и др.; Под редакцией Н. В. Оболенского. — Москва : «Архитектура-С», 2007. — 448 с.

КОНСТРУКТИВИЗМ И ФУНКЦИОНАЛИЗМ. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ И ВЛИЯНИЕ НА СОВРЕМЕННУЮ АРХИТЕКТУРУ

Ерашов К. Г., Бохан А. Д., Жиц Т. А.

Научный руководитель – Миндюк Е. Г.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

Исторический контекст

Начало XX века ознаменовалось колоссальными изменениями в мире в результате индустриальной революции, трансформации империй в индустриальные государства, Первой мировой войны. В это время перестали действовать общепринятые нормы восприятия мира, новые знания и технологии открыли возможности для развития разнообразных сфер, искусство требовало переосмысления в контексте мировых событий.

Все вышеперечисленное привело к появлению двух «стилей», которые не только переосмысливали архитектуру в контексте нового общества, но также формировали новые нормы осознания мира, создавали возможность изменять окружающую действительность в соответствии с нуждами и желаниями человека.

Конструктивизм и функционализм в архитектуре изначально позиционировали себя как антиэстетические и антихудожественные течения. Они подчеркнуто игнорировали всякую «красоту» и декоративность, провозглашая своими целями функциональность, обслуживание утилитарных потребностей, максимальную полезность. Творения архитекторов данных направлений временами открыто демонстрировали отсутствие видимых художественных достоинств, эпатируя вкусы любителей изящного. «Архитектор должен быть не декоратором жизни, а ее организатором» – эти слова М. Гинзбурга наиболее емко выражают программные задачи рассматриваемых движений.

Конструктивизм

Конструктивизм – направление в изобразительном искусстве, архитектуре, фотографии и декоративно-прикладном искусстве, зародившееся в начале 1920-х годов в СССР.

Известный нам сегодня конструктивизм возник после Октябрьской революции и представлял собой одно из направлений нового, авангардного искусства. Причиной его появления можно считать непрекращающийся поиск новых форм, которые провозглашали бы забвение всего «старого» и отказ от «искусства ради искусства». Такие цели происходили из основных задач Октябрьской революции, а именно установление равенства между людьми в правах и обязанностях, искоренение эксплуатации человека

человеком и построение более справедливого общества, нежели капиталистическое.

Ряды конструктивистов формировались приверженцами идеологии «*производственного искусства*». Они призывали «сознательно творить полезные вещи» и мечтали о человеке, пользующемся удобными вещами и живущем в благоустроенном городе. При этом «производственники» отрицали преемственность культуры, идеологические функции и специфику станковых форм изобразительного искусства, его традиционно-образный метод познания действительности, а в самых крайних формах отрицали искусство вообще (теория «растворения искусства в жизни»). «Производственное искусство» не вышло за границы концепции, однако сам по себе термин конструктивизм был произнесен именно теоретиками этого направления.

Помимо вышеуказанного направления на становление конструктивизма оказали огромное влияние футуризм, супрематизм, кубизм, пуризм и другие новаторские течения 1910-х годов в изобразительном искусстве, однако социально обусловленной основой стало именно «производственное искусство».

Принципы конструктивизма в архитектуре были сформулированы в теоретических выступлениях *А. А. Веснина* и *М. Я. Гинзбурга*. В 1926 году была создана официальная творческая организация конструктивистов — *Объединение современных архитекторов* (ОСА). Данная организация являлась разработчиком функционального метода проектирования, основанного на научном анализе особенностей функционирования зданий, сооружений, градостроительных комплексов. Таким образом, идейно-художественные и утилитарно-практические задачи рассматривались в совокупности. Каждой функции отвечала наиболее рациональная объёмно-планировочная структура (форма соответствует функции). В связи с этим происходит борьба конструктивистов против стилизаторского отношения к конструктивизму, лидеры ОСА боролись против превращения конструктивизма из метода в стиль, во внешнее подражание, без постижения сущности.

Приверженцы конструктивизма с наследием прошлого поступали радикально: формы и конструкции, воплощающие индивидуалистические вкусы, отвергались и уничтожались, а новая архитектура объявлялась проводником советской идеологии и средством создания истинно современного человека. Для того чтобы сделать его продуктивным работником, нужно было рационально организовать быт. Конструктивисты считали, что если при планировке жилья учесть профессиональные привычки и запросы его будущих пользователей, то и качество их продукции и отдыха значительно повысится. Кроме того, советская семья должна была освободиться от тирании забот о домашнем очаге за счет «обобществления» быта.

Так мерилom эстетической ценности стала целесообразность, а вместе с этим строгость, геометризм, лаконичность форм и монолитность облика.

Назначение здания диктовало его форму, а все «бесполезные» декоративные элементы отрицались.

Главным в конструктивизме стала игра с контрастами объемов, материалов и чистых форм. Архитекторы принимали знаменитые пять принципов архитектуры Ле Корбюзье и применяли большинство из них в своих работах. Они использовали столбы-опоры, чтобы освободить площадь первого этажа для садов или парковок, и создавали плоские крыши, которые можно было бы использовать как террасы-солярии. Благодаря развитию технологий наружные стены перестали быть несущими, и их можно было делать из любых материалов. Так выразительными элементами конструктивистов стали окна: ленточные горизонтальные, проходящие через весь фасад.

Использовались новейшие материалы, стекло и бетон становятся одними из главных черт конструктивизма. В прошлое ушли и традиционные для архитектуры XIX века акценты на вертикалях. Горизонтальная организация новых зданий отражала изменения в общественной структуре: привычную вертикальную иерархию сменило общество равных возможностей.

Появление новых принципов проектирования привело к появлению новых типов зданий, которые впоследствии стали характерными памятниками конструктивизма — фабрики-кухни, Дворцы труда, рабочие клубы, дома-коммуны.

Социальное значение конструктивизма

Конструктивизм появился в 20-х годах прошлого века как ответ на новые, постреволюционные идеи. В 30-х годах эра конструктивизма в архитектуре подходит к концу, в основном по идеологическим причинам, однако идеи конструктивизма, сформированные архитектурой, продолжили развиваться и даже сформировали философское течение, имеющее такое же название. Философское течение возникло в конце 70-х - начале 80-х годов XX века. По сути своей представляет подходы, в которых познание воспринимается как активное построение субъектом его собственной модели мира, а не как простое его отражение.

Таким образом, конструктивизм в философии представляет собой теорию, согласно которой всякая познавательная деятельность является конструированием. При этом различают узкий и широкий смысл термина «конструкция». В узком смысле, это построения и представления понятий в восприятии, геометрии и логике. В широком смысле, термин относится к особым аспектам миропонимания и самосознания — организующим, структурирующим, формирующим и образным.

Сторонники конструктивизма полагают, что не существует никакой иной реальности, кроме создаваемой человеком. Согласно конструктивистам, принципиальное отличие человека от других существ в том, что это не созерцательное, и даже не просто активное или деятельное, а именно конструктивное, творческое и постоянно «самотворящее» себя существо.

Социальная же реальность и социальное взаимодействие индивидов рассматриваются как совокупность мыслей, идей и ценностей и не могут быть сведены к материальным, в философском понимании, условиям.

Многие из проблем современной социальной философии уходят корнями в культурно-историческое прошлое. К их числу принадлежат социальное планирование, формирование мировоззрения и ценностей современного общества, проблема соотношения искусства и общественного сознания, вопросы взаимоотношения человека и техники, соотношение и взаимообусловленность материальной среды и сознания человека. Многие из этих вопросов были поставлены в начале прошлого века советским конструктивизмом.

В ходе развития произошел симбиоз эстетически-художественных и идеологических установок, в результате чего сформировался самобытный советский конструктивизм, отличавшийся от западных аналогов идеологическим и явно выраженным социальным содержанием.

Проблемы конструктивизма остаются актуальными на протяжении всего XX века, об этом свидетельствует периодический возврат к идеям и ценностям конструктивизма в художественной и обывательской реальности. Характерно, что каждый раз эти «возвращения» возникают на социальной почве, а не в силу внутренних процессов развития искусства. Так первый «поворот» к конструктивизму произошел в 60-е годы на фоне смены всей культурной парадигмы. Формируются новые ценности – простота, рациональность, функциональность, конструктивность – обретают значимость на всех уровнях общественной и личной жизни человека.

Ни одно направление в мировой культуре трех последних столетий не обладало такой мощной экспансией во все сферы жизни человека, как конструктивизм. И сейчас, спустя почти сто лет с момента появления этого направления в искусстве, его влияние продолжает ощущаться в современном дизайне, театре, музыке и, конечно, в архитектуре. Конструктивизм – это мир воплощенной утопии, архитектура, не только отражающая представление творцов об устройстве вселенной, но представляющая собой метод ее познания и переустройства. В эпоху постмодернизма авангард 20-х годов, по сути, пережил второе рождение, хотя многое из его философских позиций было переосмыслено или утрачено. В материальной сфере творчества цели оказались вполне осуществимы, если не в художественной практике 20-х годов, сильно ограниченных техническими и материальными возможностями промышленности, то в сфере современной архитектуры и дизайна провозглашенные конструктивистами цели и ценности материальных конструкций актуальны и сейчас. Конструктивистский подход к дизайну – «вещь должна организовывать быт» – сохраняется и сегодня.

Ввиду современных требований к функциональности и целесообразности, современный дизайн сохраняет интерес к конструктивистской эстетике, тесно соприкасающейся с тенденциями техно-дизайна. Конструкция, позволяющая увидеть, как сделана вещь, порождает ощущение того, что мир вокруг нас имеет прочную, крепкую основу, он

рационально и доброту сделан, это организует наше восприятие, дает дополнительные мировоззренческие ориентиры, дает основу для дальнейшего формирования нашей собственной «вселенной».

Функционализм

После Первой мировой войны в рамках модернизма возникло движение, идея которого выражалась в придании функции ключевой позиции. В соответствии с этим оно и получило свое название – функционализм.

Его идеи были обусловлены необходимостью создания новых норм оценки искусства и архитектуры после разрушительной мировой войны, доказавшей дальнейшую недействительность старых традиций.

Функционализм требовал строгого соответствия формы здания и его частей протекающим в нем производственным и бытовым процессам. Облик здания определялся строительными конструкциями и используемыми материалами. Новая архитектура, лишенная украшательских излишеств, должна была восприниматься человеком в процессе движения в ней и вокруг нее.

Приверженцы новой архитектуры предусматривали создание условий для удобного и быстрого перемещения людей в архитектурно-пространственной среде, старались достичь единства интерьера и окружающей среды.

Зарождение функционализма произошло в Америке. Не обремененные вековыми традициями в области художественных стилей, американские художники и архитекторы искали новые формы, созвучные времени и характеру индустриального производства. На рубеже XIX-XX веков заметным явлением стали высотные конторские дома и отдельные односемейные коттеджи, оснащенные новейшими средствами жизнеобеспечения. Развитие функционализма началось в конце 20-х годов и достигло своего первого пика во время проведения Всемирной выставки в Нью-Йорке в 1939-1940 годы. Небоскреб стал наглядным символом превосходства американской экономики.

Наиболее свободным от традиционной европейской архитектуры было направление, возникшее в конце 70-х годов в Чикаго – Чикагская школа, где были разработаны принципы постройки многоэтажных зданий из легкого и прочного стального каркаса и больших остекленных плоскостей.

Основателем Чикагской школы являлся Уильям Ле Барон Дженни. В его мастерской прошел подготовку один из самых известных представителей чикагской школы, архитектор, публицист Луис Салливан. Считая критерием истинности творчества соотношения формы и функции, он формулирует главный принцип функционализма: «Каждая вещь в природе имеет форму, иначе говоря – свою внешнюю особенность, указывающую нам, чем именно она является, в чем ее отличие от нас и других вещей... Всюду и всегда форма следует за функцией – таков закон. Там, где неизменна функция, неизменна и форма».

Социальное значение функционализма

Современная архитектура многим обязана именно функционализму 20-х годов XX века: новыми типами домов (галерейные, коридорного типа, дома с двухэтажными квартирами), плоскими покрытиями, удачным решением экономичных квартир с встроенным оборудованием, рациональным планированием интерьера (введение передвижных перегородок, звукоизоляция и пр.). Принципы функционализма, оказавшие решающее воздействие на все последующее развитие современной архитектуры, были таковы, что их можно было использовать применительно к национальным особенностям разных стран (многоэтажная застройка только в городских районах с высокой плотностью населения и сохранение коттеджей на окраинах - в Англии; самые высокие жилые здания – в предместьях Парижа или Берлина). Ввиду современных требований к функциональности и целесообразности, современный дизайн сохраняет интерес к конструктивистской эстетике, тесно соприкасающейся с тенденциями техно-дизайна. Конструкция, позволяющая увидеть, как сделана вещь, порождает ощущение того, что мир вокруг нас имеет прочную, крепкую основу, он рационально и доброту сделан, это организует наше восприятие, дает дополнительные мировоззренческие ориентиры, дает основу для дальнейшего формирования нашей собственной «вселенной».

В качестве анализа можно сказать, что конструктивизм и функционализм в первую очередь решали эстетические, а не функционально-прагматические задачи. Изначально целью конструктивизма и функционализма было художественное воплощение духа научно-технической революции. Это отвечало потребностям публики. На угасание конструктивизма и функционализма повлияло изменение эстетических предпочтений в культуре.

Литература

1. Ахматова Ольга Владимировна. Социально-философские проблемы конструктивизма : диссертация ... кандидата философских наук : 09.00.11.- Москва, 2001.- 149 с.
2. Табаков М. А. Влияние эстетики конструктивизма на современную культуру // Сервис plus. 2011. № 1. С. 37-42.
3. Гинзбург, М. Я. Конструктивизм в архитектуре / М. Я. Гинзбург // Первая конференция общества современных архитекторов, 1928
4. Гинзбург, М. Я. Конструктивизм как метод лабораторной и педагогической работы / Гинзбург М. Я. // Современная архитектура. – 1927. – №6.
5. Пионеры советского дизайна / С. О. Хан-Магомедов. — Москва : Галарт, 1995. — 424 с.
6. Бердяев Н. Русская идея. СПб.: Азбука-классика, 2008.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ОТКРЫТЫХ МЕМОРИАЛЬНЫХ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ (НА ПРИМЕРЕ КОМПЛЕКСА «ХАТЫНЬ»)

Зайцев Н. С.

Научный руководитель – Литвинова А. А.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

Представление об общественных городских пространствах в нашем сознании связано, прежде всего, с образами площади и улицы, парка и сквера. Из истории градостроительства известно, что с начала XIX века подавляющее их большинство выражало ту или иную государственную идею, выполняло представительские и мемориальные функции, являлось назидательными и памятными посланиями. Но со временем интонации этих трансляции постоянно меняются, как и запросы общества по качеству сформированной среды, что требует повсеместного переосмысления образного и функционального наполнения публичных пространств, их соответствия новым тенденциям в урбанистике.

После Второй мировой войны политизированное и историческое (памятное) отношение к оформлению открытых пространства средствами напоминания о героическом прошлом было, как и на советском пространстве так и во всем мире. На обширных разрушенных городских территориях создавались новые общественные площади, которые посвящались «Победе», «Независимости» или «Освобождению», при этом они маркировались соответствующими мемориальными знаками. Так же создавались целые «внегородские» мемориальные комплексы на местах сражений и крупных жертв.

Первое десятилетие XXI века эти пространства не соответствуют новым тенденциям и запросам общества и нуждаются в переосмыслении в плане сохранения как публичного пространства с различными реконструктивными мероприятиями. Тенденции их общего обновления можно проанализировать по конкурсным программам реконструкции: Маркс-Энгельс-Форум и Ленинплатц в Берлине, пражской площади Победы, Театральной площади в г. Кирове, площади Маяковского в Москве и др.

Основными задачами благоустройства и реконструкции стали:

- обновление точек притяжения и организация подходов к ним,
- предусмотрение пространства для многофункционального использования,
- формирование пространства сомаштабного человеку,
- организация транзитных путей,
- защита от солнца, ветра и осадков,
- освещение и озеленение,

- навигация и обеспечение разнообразия использования территории, включая формирование мест для отдыха и встреч и др.

Также создаются новые открыто мемориальные пространства: Ржевский мемориал в России, площадь, посвящённая жертвам холокоста в Берлине Питера Айзенмана, комплекс «Тростянец» в Беларуси и др.

Заметным явлением в этом процессе стал конкурс на реконструкцию и благоустройства мемориального комплекса «Хатынь»; целью которого было создание новой точки притяжения – музея посвящённого жертвам фашизма и как следствие изменение сценария движения и организации всего комплекса, появление новых функциональных зон и др. Но целью музея должно стать не только организация экспозиции и собрание документальных фактов о страшном прошлом, а также своим видом он должен оказать на посетителя сильнейшее эмоциональное воздействие. Конечно, существующий комплекс сегодня оказывает впечатление, но его можно усилить, чтобы у человека, единожды побывавшего в Хатыни, осталась память об этих событиях навсегда. Чтобы не разрушать уже сложившиеся пространственную композицию комплекса, но передать всю боль тех событий, вход в музей выглядит в виде сожжённые избы опущенных прямоугольную яму, что дает нам отсылку к зверствам карателей. Идея в движении в открытом пространстве уже созданной и дополненной среды: попасть в яму мы можем через длинный пандус, проходя по которому хорошо видна изба, вход в музей по лестнице через погреб дома. Опустившись на самый низ, мы поднимаемся сначала она выставочный уровень самого музея и пройдя его выходим на большую лестницу – на свет.

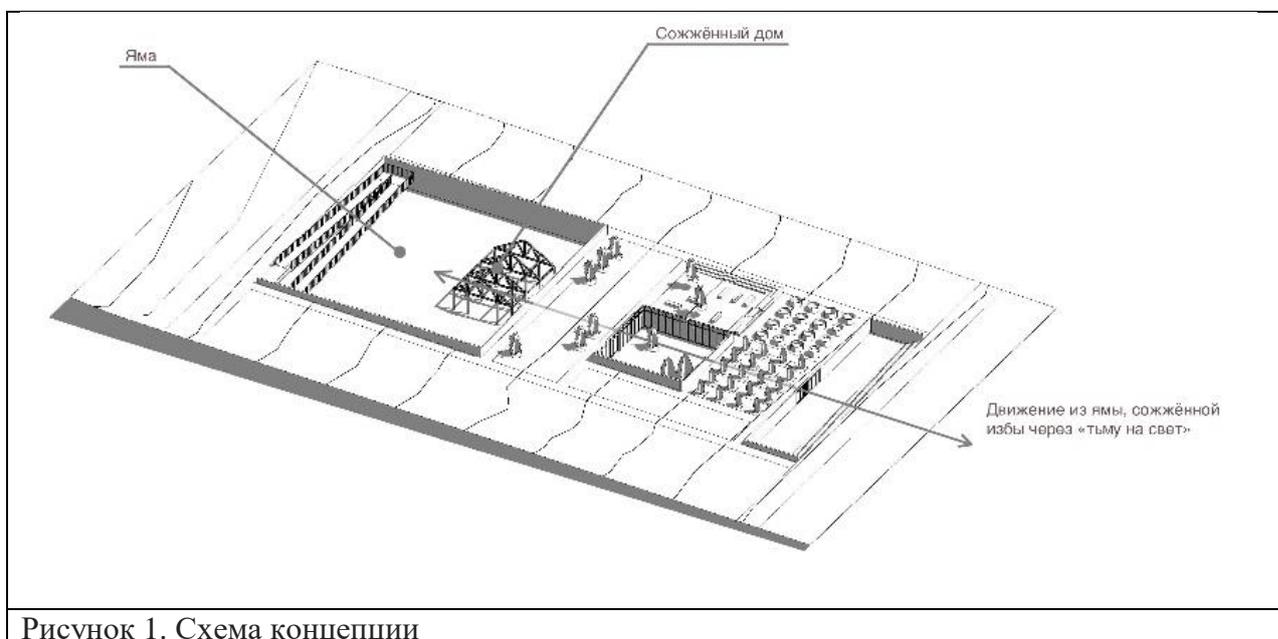


Рисунок 1. Схема концепции

Благодаря такому архитектурно-дизайнерскому решению, музей представляет собой не отдельно стоящее здание, а систему верхних площадей на уровне земли и систему экспозиции в своем подземном этаже –

это подчёркивает взаимодействие с ландшафтом и средой, создает уникальный дизайн и аутентичность данного места.

Система верхних площадей решает проблемы зон рекреации и отдыха, имеется защита от атмосферных осадков и солнца, также озеленение, и тематические функциональные зоны «площадь памяти» с высаженными деревьями и выступающими из уровня земли световыми колодцами, что также придёт аутентичности месту.

Музей изменяет и пространственную организацию, зонирование, сценарий комплекса: расположенный перпендикулярно главной оси комплекса, что создает вместо прямолинейного движения, движение по кругу, что улучшает среду и музейный сценарий, восприятие всего комплекса и акцентирование внимания на отдельных деталях и доминантах. Проходя по главной аллее к непокоренному человеку, далее кладбище сожженных деревень, возвращаясь мы окажемся у ямы сложенным домом и, пройдя путь от горестей и страданий войны, выйдем к свету – памяти.

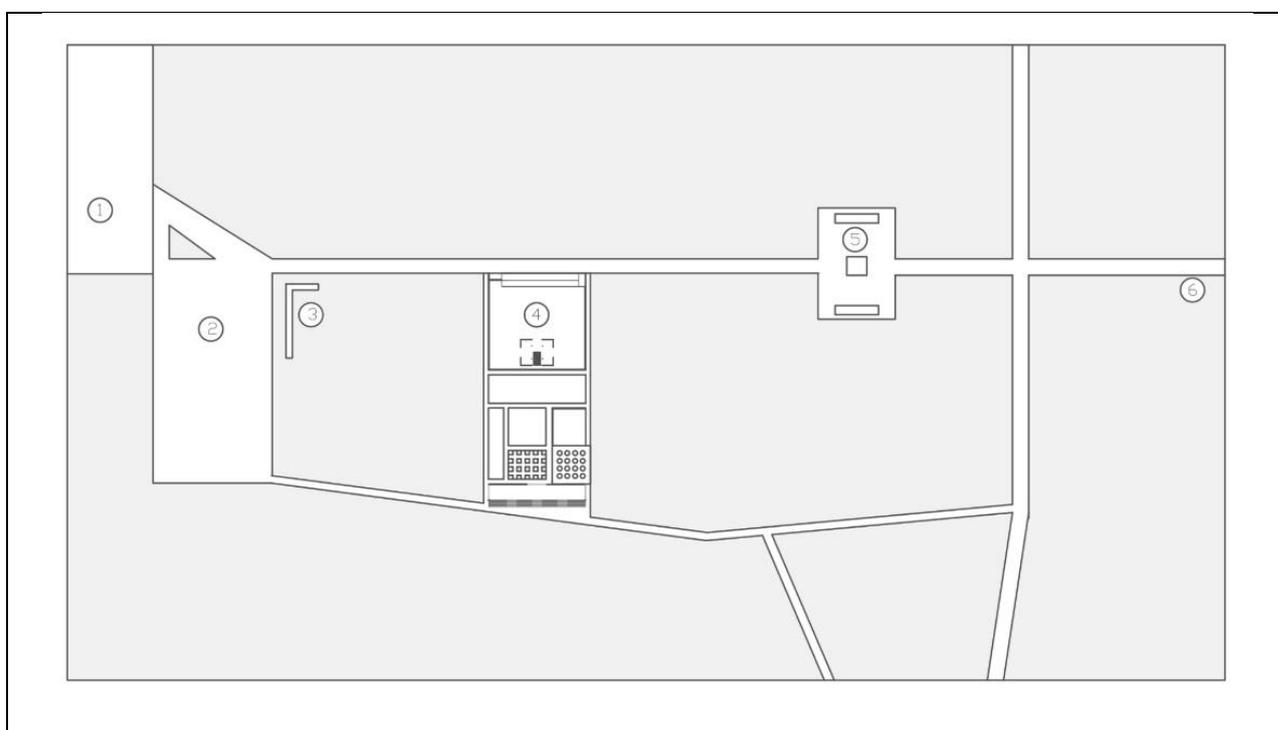


Рисунок 2. Новый генплан комплекса «Хатынь»

1 – автостоянка, 2 – площадка сбора экскурсантов, 3 – символистический плетень, 4 – проектируемое задание музея, 5 – скульптура «Непокоренный», 6 – путь к кладбищу деревень

Благодаря данным преобразования мемориальный комплекс «Хатынь» приобретает новую жизнь. Меняются архитектурно-художественные, исторические и памятные символы и знаки (архитектурно-художественное оформление) – с торжественно-прославляющих и назидательных, дополняются современными предпочтениями, ландшафтными интерпретациям памяти, выраженные средствами благоустройства и дизайна.

«Городские мемориалы (центральные публичные пространства)» и «внегородские» канонические, меняются образно и внутренне согласно современным требованиям и запросам общества, с одной стороны, и социально-культурной – с другой. Это дает основание утверждать, что мемориально-музейную архитектуру ожидают преобразования, в общих чертах аналогичные тем, которые происходят последние десятилетия в городских центральных публичных пространствах.

Литература

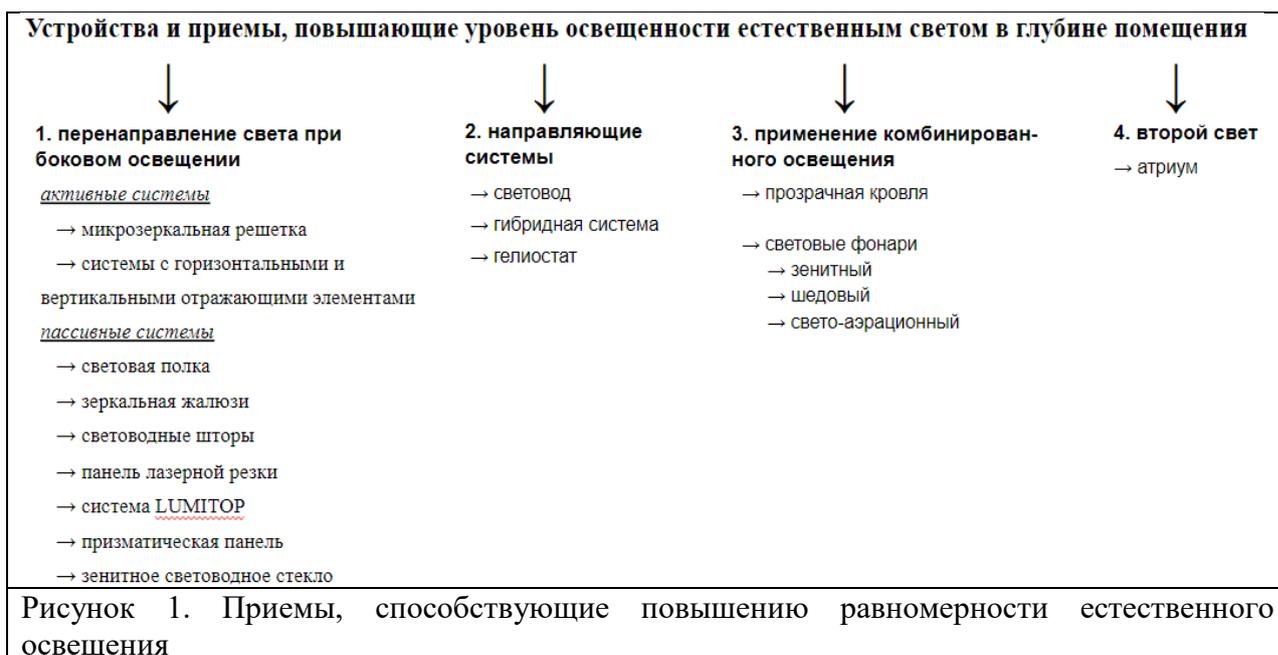
1. Ян Гейл. Города для людей / [пер. с англ.; изд. на рус. яз.]: Концерн «КРОСТ» - Москва: Альпина Паблишер, 2012. - 276 с.
2. Лоу С.М. Пласа. Политика общественного пространства и культуры. - Москва: Strelka Press, 2018. 305 с.
3. Кристофер Александер. Язык шаблонов. Города. Здания; [пер. с англ. И. Сыровой] – Москва: Изд-во Студии Артемия Лебедева, 2014. - 1096 с.

УСТРОЙСТВА И ПРИЕМЫ, ПОВЫШАЮЩИЕ УРОВЕНЬ ОСВЕЩЕННОСТИ ЕСТЕСТВЕННЫМ СВЕТОМ В ГЛУБИНЕ ПОМЕЩЕНИЯ

Корзун В.В., Ходасевич Д.Ю.
Научный руководитель – Ковальчук О.И.
 Белорусский национальный технический университет,
 Минск, Беларусь

Развитие современной архитектуры идет в направлении ее «зеленых стандартов». Один из параметров экологичности зданий — освещение помещений естественным светом солнца, поскольку за тысячелетия своего развития глаз человека адаптирован к спектру солнечного света. Любой искусственный светильник имеет спектр излучения отличный от солнечного, в связи с чем искусственный свет воспринимается как инородный. Естественное освещение является не только экологичным, но также энергосберегающим, поскольку архитектурными средствами можно увеличить продолжительность его использования и, тем самым, сократить расход электроэнергии.

Проблемой современных освещений является значительная неравномерность: в области окна света всегда много, а в глубине помещения его не хватает. В архитектурно-строительной практике существует ряд приемов, способствующих повышению равномерности естественного освещения (рис. 1).



Особенность активных устройств первой группы – это использование автоматических механизмов, не нуждающихся в управлении человеком. В пассивных устройствах автоматизация отсутствует.

Микрозеркальная решетка – система, которая устанавливается между стеклами окна. Она состоит из миллионов микрозеркал, а интеллектуальная система датчиков позволит получить любую конфигурацию освещения (рис. 2). Система с горизонтальными и вертикальными отражающими элементами захватывает и перенаправляет солнечные лучи на расстояние более 20 метров. Микроконтроллер вращает элементы и регулирует попадание светового потока в различных направлениях. Далее солнечное излучение направляется через потолок на верхнюю часть дальней стены (рис. 3).

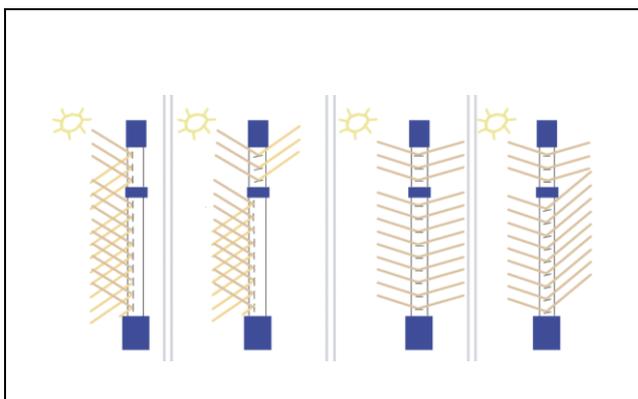


Рисунок 2. Механизм действия микрозеркальной решетки

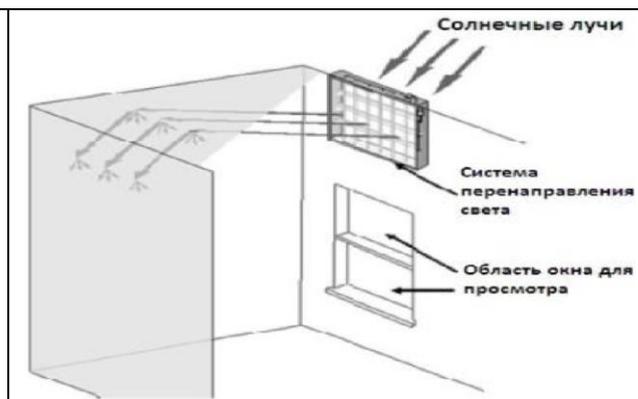


Рисунок 3. Система перенаправления света

Световодные шторы. Затеняющая система устанавливается в зданиях, находящихся в субтропическом климате. Она состоит из рассеивающего стеклянного элемента (1) и двух отражателей (2). Световодная штора закрепляется над окном, затеняя его от прямых солнечных лучей (рис. 4). Благодаря затеняющим панелям солнцезащитную функцию выполняют и зеркальные жалюзи. Перенаправляя свет на потолок, они распределяют его на дальние поверхности (рис. 5).

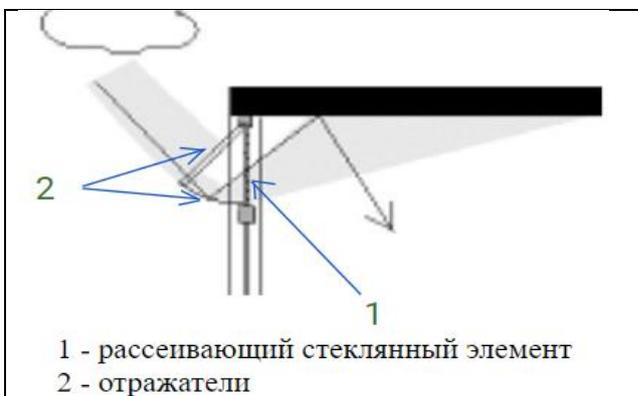


Рисунок 4. Световодная штора

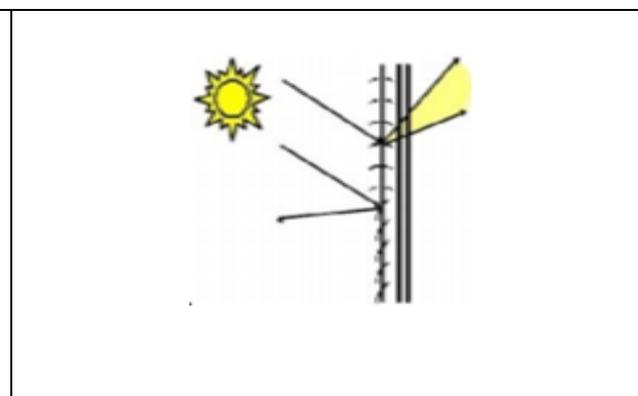
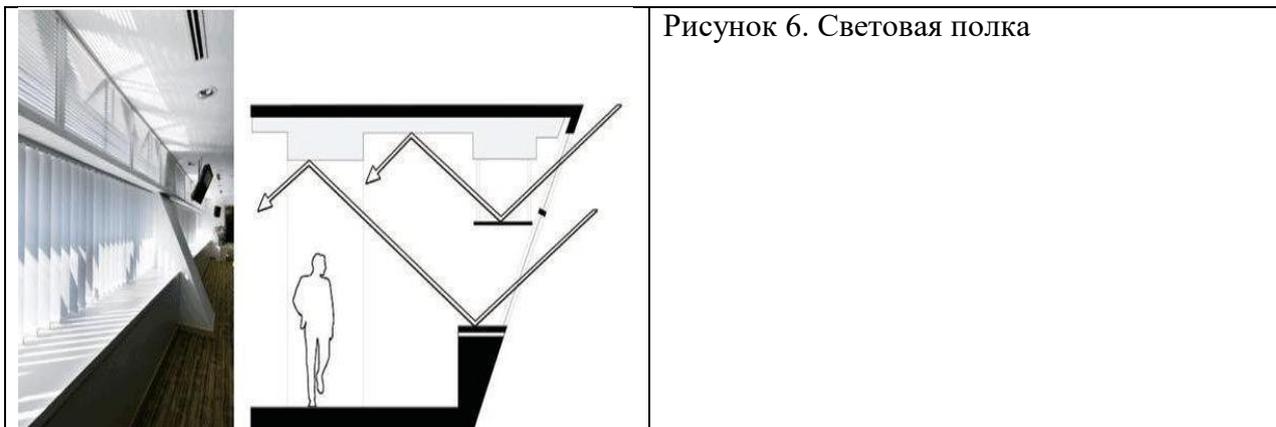


Рисунок 5. Принцип действия зеркальных жалюзи

Световая полка устанавливается в стене здания в области окна снаружи или внутри помещения. В направлении света участвует и потолок, поверхность которого имеет высокий коэффициент отражения (рис. 6).



Панель лазерной резки изготавливается из прозрачного акрила. В своей структуре она имеет параллельные разрезы, которые помогают перенаправлять свет (рис. 7).

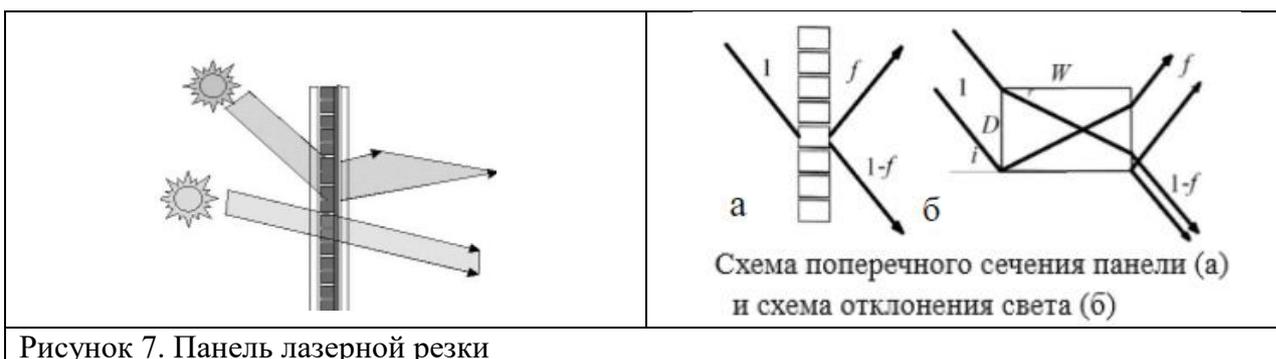
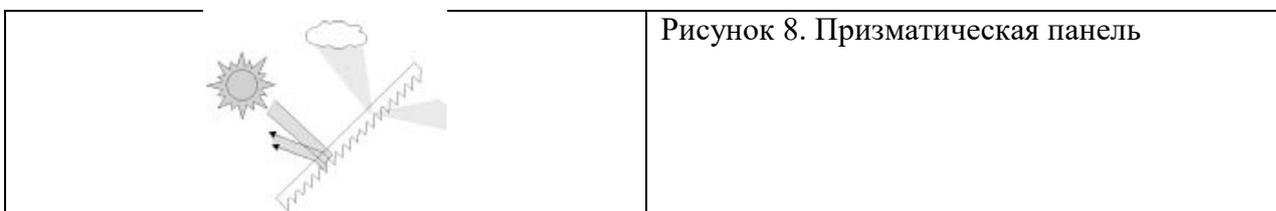
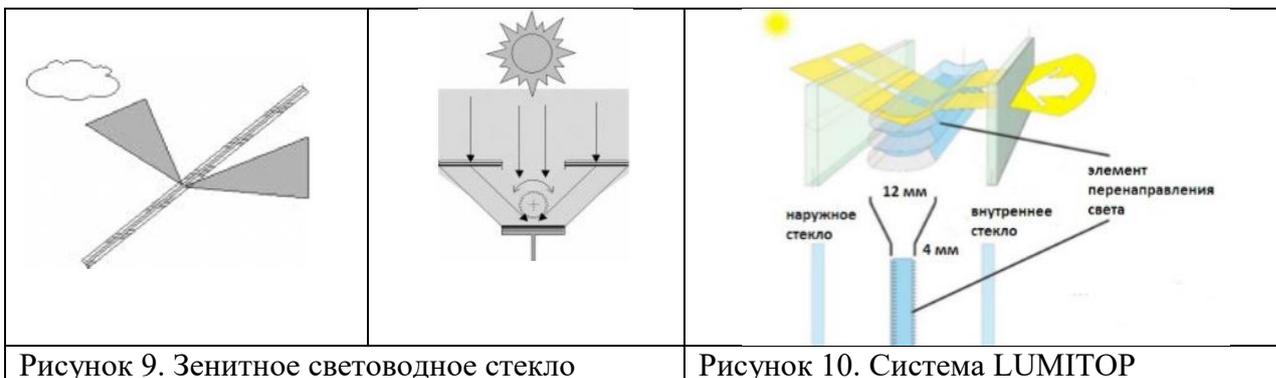


Рисунок 7. Панель лазерной резки

Призматические панели – тонкие, плоские, пилообразные панели из прозрачного акрила. В процессе перенаправления часть солнечных лучей проникает вниз и дает блики. Но при правильном профиле и наклоне этого можно избежать (рис. 8).



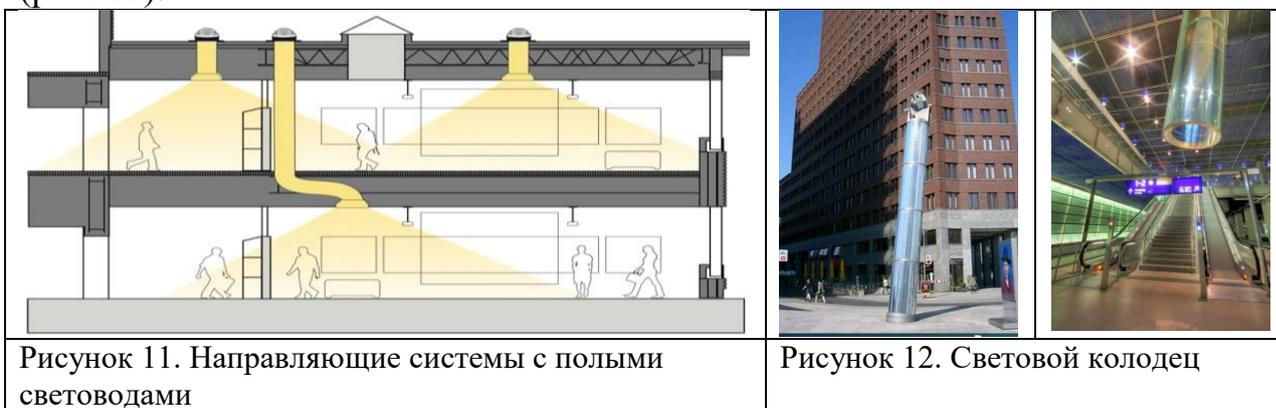
Основной компонент зенитного световодного стекла – это полимерная пленка с голографическими дифракционными решетками, находящимися между двумя стеклами. При попадании прямых солнечных лучей система вызывает разложение света, поэтому ее лучше использовать только на фасадах, освещаемых рассеянным светом (рис. 9).



Система LUMITOR входит в структуру верхней части окна и состоит из непрозрачных вогнутых акриловых элементов. Линзообразный профиль, обращенный к солнцу, расширяет угол света и уменьшает количество бликов до минимума (рис. 10).

К группе «направляющие системы» относятся устройства, имеющие более сложную конструкцию и крупные габариты. Перед тем как направить свет в глубь помещения, они его собирают.

Полые световоды состоят из светоприемного устройства, располагающегося снаружи здания, из трубчатой секции, транспортирующей свет, и диффузора для распределения света в помещении. Оптическое устройство наружного светоприемника может принимать и прямой, и рассеянный солнечный свет (рис. 11). Разновидностью световода можно считать световой колодец. Его плюсом является использование в структуре коллектора подвижных зеркал, поворачивающихся по мере движения солнца (рис. 12).



Гибридная система – автономная система, которая работает идентично «световому колодцу». В ее структуру дополнительно включаются солнечные батареи и аккумуляторы для накопления солнечной энергии и использования ее в пасмурные дни и ночное время (рис. 13). Гелиостат – приёмно-концентрирующее устройство, которое принимает и перенаправляет свет на «зеркальную стену», с которой свет направляется либо непосредственно во внутреннее пространство, либо через световые шахты в труднодоступные для освещения места (рис.14).



Рисунок 13. Гибридная система

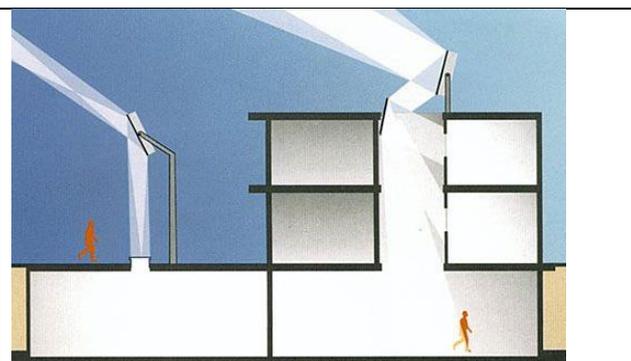


Рисунок 14. Гелиостат

В группе «применение комбинированного освещения» рассмотрены устройства, через которые проникает верхний и боковой свет.

Зенитные фонари предназначены для доступа естественного освещения в здание, вентилирования помещения и дымоудаления. Эффективность фонаря повышается при высоком положении солнца. При комплектации ручным механизмом световой фонарь используется в роли люка для выхода на крышу (рис. 15).

Шедовые фонари создают в помещениях равномерное диффузное освещение. Это осуществляется благодаря светопрозрачному ограждению, ориентированного на север, и наклонного покрытия, внутренняя поверхность которого отражает световые лучи (рис. 16).

В свето-аэрационных фонарях большое значение имеет свет, отраженный от прилегающих участков кровли на потолок фонаря. Как видно на слайде они имеют разнообразную конфигурацию. При использовании очень светлой кровли и потолка освещенность увеличивается в 1.5 раза (рис. 17).

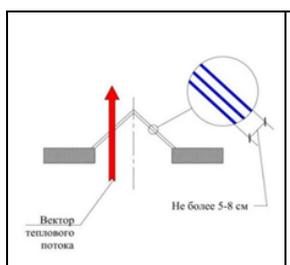


Рисунок 15. Зенитный фонарь

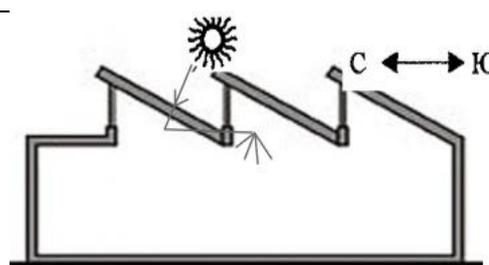


Рисунок 16. Шедовый фонарь

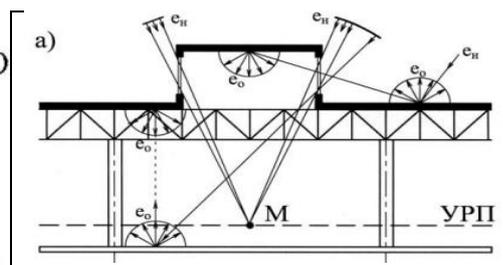


Рисунок 17 Свето-аэрационный фонарь

Выделяют прозрачную кровлю из поликарбоната, ПВХ, полистирола, силикатного стекла. Последний материал используется для прозрачной черепицы, которая имеет дополнительную функцию. Под неё могут устанавливать резервуары, наполненные водой или нагревательные элементы. Под действием сфокусированных солнечных лучей они быстро нагреваются, что решает проблему отопления и горячего водоснабжения.

К группе «второй свет» относится атриум, поскольку только он выполняет свою функцию при пропускании лишь верхнего света.

Проходя через атриум, солнечный свет отражается от боковых стен и перераспределяется на нижние этажи. При его рациональной схеме использования на каждый уровень поступает достаточное количество естественного света, а остальная часть распределяется на нижележащие этажи.

Для сравнения всех способов обратимся к таблице 1. Микрозеркальная решетка, система с горизонтальными и вертикальными элементами и система LUMITOR не получают широкого распространения из-за высокой стоимости. Регулярной чистки от снега и пыли требует зеркальная жалюзи и световая полка, которая устанавливается снаружи здания. Световодная штора в основном используется в жарких странах и не подойдет для нашей. Остальные методы наиболее подходят для использования в нашей стране. В том числе световая полка и зеркальная жалюзи, но с условием, что она будет установлена внутри помещения. Преимущество световода, гелиостата и гибридной системы — это использование их для повышения освещенности в труднодоступных местах. Они недешевые и трудоёмкие в уходе, но в нашем климате, вероятно, не проявят себя в полной мере. Атриумы и световые фонари широко применяются в нашей стране. Прозрачная кровля встречается реже, но это связано с ее высокой стоимостью.

Таким образом, в нашей стране можно использовать большинство методов, но принимая во внимание вышеперечисленные недостатки.

Литература

1. И.Ю. Лошкарёв, Н.В. Осадчий, А.Я. Аберясьев, С.В. Саенко. Активные системы светозахвата для освещения помещений // Актуальные проблемы энергетики АПК (Саратов, 22 апреля 2019) – Саратов, 2019. – С. 142-146.
2. Н. И. Вавилова. Анализ и классификация систем перенаправления естественного освещения для помещений АПК // АПК России. – 2019. – Т.26, №4. – С. 541-547.
3. Малышева, А. Н. Анализ применимости различных систем естественного освещения для зданий гражданского назначения / А. Н. Малышева, М. С. Кононова, Ю. А. Воробьева // Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура. – 2018. – № 2(5). – с. 9-17.
4. Макаревич А.В. Безрамное остекление в архитектуре // Международный студенческий строительный форум – 2016 (Белгород, 24 ноября 2016) – Белгород, 2016. – С. 628-631.
5. Fenster der Zukunft – Interview mit Prof. Dr. Andreas Neyer, Technische Universität Dortmund [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mein-bau.com/25153/fenster-der-zukunft-interview-mit-prof-dr-andreas-neyer-technische-universitaet-dortmund/> – Дата доступа: 11.04.2020.
6. Расчет и проектирование естественного освещения помещений: учебное пособие / И.В.Мигалина, Н.И.Щепетков. – М.: МАРХИ, 2013. – 72 с.
7. *Mirror Heliostats* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.new-learn.info/packages/clear/visual/buildings/options/core/mirror_heliostat.html/ – Дата доступа: 11.04.2020.
8. Soltech energy: crystalline solar panel roofing system [электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.designboom.com/technology/soltech-energy-crystalline-solar-panel-roofing-system/> – дата доступа: 11.04.2020.

9. Стецкий С.В. Солнцезащита помещений производственных зданий с естественным освещением через систему световых колодцев // Промышленное и гражданское строительство. 2016. № 4. С. 72-76
10. Н.А. Калинкина, И.В. Жданова, А.А. Кузнецова. Систематизация видов естественного освещения зданий // Градостроительство и архитектура. 2019. Т. 9, № 4. С. 124–131. DOI: 10.17673/Vestnik.2019.04.18.
11. А. В. Курносенкова. Актуальность использования атриумов в структуре школьных зданий // Наука молодых – будущее России (Курск, 13-14 декабря 2017) – Курск, 2017 – С. 214-217.
12. И. Ю. Лошкарев, А. И. Стерхов, Т. А. Широбокова, Ю. Д. Вахрушева. Эксплуатационные свойства и характеристики полых трубчатых световодов и зенитных фонарей // АПК РОССИИ – 2019. – Т.26, №4. – С. 548-552.
13. ТКП 45-2.04-153-2009 (02250). Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования.

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ МИКРОРАЙОНОВ 1980 - 2000-Х ГОДОВ

Курило А.С.

Научный руководитель – Протасова Ю.А., кандидат архитектуры
Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

Многоквартирная жилая застройка конца XX века, представляющая собой типичные «спальные районы» в виде «муравейников», активно продолжала существовать и расширяться новыми территориями. Районы жилой застройки данного периода формировались по тем же принципам, что и более ранние градостроительные проекты 1960 – 1970-х годов. В некоторых случаях жилые территории микрорайонов не являются местом комфортного пребывания и проживания людей. Последнее время появляются программы обновления таких городских территорий. В белорусских реалиях данная проблематика пока не так, к сожалению, актуальна, поэтому далее будут рассмотрены некоторые из примеров стран Европейского союза.

Древиц, Потсдам, Германия. Среди интересных примеров модернизации — проект «Город садов Древиц» в Потсдаме. Район состоит из пятиэтажной панельной застройки площадью 38,8 гектара [1]. История города-сада начинается в 1986 году, когда началось строительство жилого комплекса. В 2000-х годах возникла идея превратить квартал в город-сад [2].



Рисунок 1. План застройки [3]

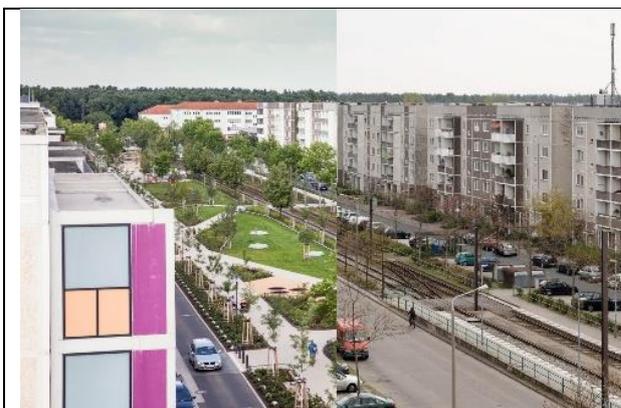


Рисунок 2. После и до реновации [2]



Рисунок 3. Новое благоустройство [4]

До реновации в районе отсутствовала общественная инфраструктура. Территория была застроена однотипными блоками-кварталами, отсутствовали центр и общественный транспорт. Было предложено проложить посередине района зеленый бульвар (рис. 2) [1]. Концепция планирования основана на преобразовании уличного пространства в парк (рис. 3), создании «Зеленого креста» и связанной с этим реорганизации движения [3].

Пилайте, Вильнюс, Литва. Пилайте – один из спальных микрорайонов в Вильнюсе, расположенный к западу от центра. Население составляет около 20 тысяч жителей [5]. Первое строительство началось в 1988 – 1989 годах. Строительные работы вели тогдашние домостроительные компании, поэтому особой красоты квартир ожидать не приходилось [6]. Первоначальный план застройки не был до конца реализован. То, что удалось построить, составляет около пятой части всего жилого района Судервеле – проектируемого города-спутника Вильнюса [7].

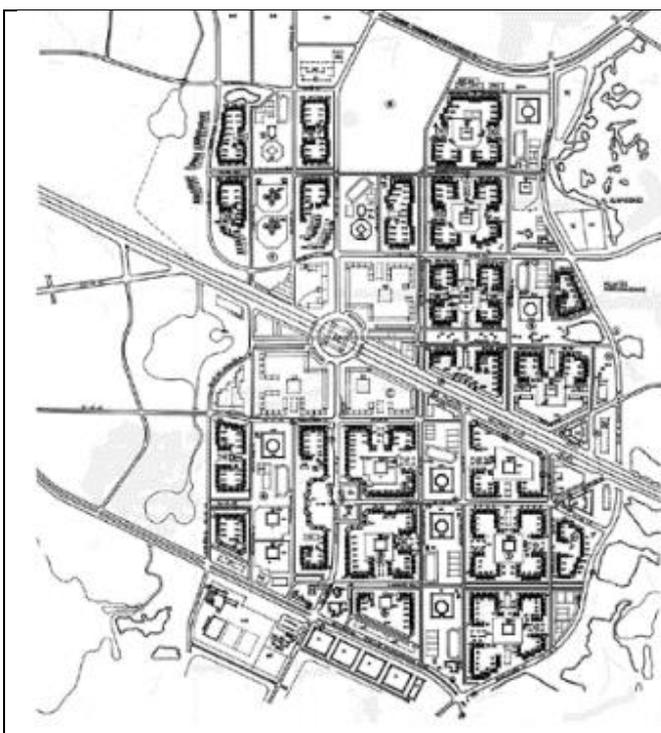


Рисунок 4. Проектный план застройки 1988 г. [7]



Рисунок 5. Спутниковые снимки территории [8]

Строительный кризис конца 1990-х сыграл положительную роль для данного микрорайона с точки зрения принципов градостроительства жилых территорий. Как видно на проектом плане (рис. 4), застройка получилась бы идентичной другим спальным районам Вильнюса. Хуже того, она была бы типичным примером застройки индустриального домостроения, не смотря на постсоветское время, тем не менее имела бы те же черты принципов застройки советских микрорайонов. Есть некоторое отличие – литовские архитекторы спроектировали дворы (рис. 6) без транспортного движения. Это было прогрессивно для того времени.

В начале 2010-х район ожил (рис. 5), застройка продолжилась. Жилые дома строятся малоэтажными, лишь некоторые имеют этажность в 7-8 этажей, являясь своего рода акцентами застройки. На периферии застройка и вовсе сводится к таунхаусам (рис. 7), что подчеркивает переход к частной индивидуальной застройке уже находящихся рядом пригородных поселков.



Рисунок 6. Дворы без автомобилей в Пилайте [9]



Рисунок 7. Малоэтажная застройка на периферии застройки [10]

Пшиможье, Гданьск, Польша. В Польше строительство массового жилья велось с 50-х и до конца 80-х годов XX века. В Гданьске панельные районы занимают около трети городской территории. Застройка этих районов разнообразна (многоэтажками, довоенные дома). Начиная с середины 90-х годов, в Польше ведётся реновация этих зданий, и внимание в основном уделяется теплоизоляции. Гданьск стал одним из первых городов, где «панельки» начали облагораживать [11].

Несомненным преимуществом является близость моря и леса. Большое количество зелени делает этот район идеальным для семейного отдыха. Почти половина приморской территории – это природные территории и **парк Рейгана**. Планируемое развитие микрорайона включает в себя усиление жилой функции, а также добавление в нее новых точек обслуживания и отдыха. Также есть планы по дальнейшей модернизации общественных пространств, расположенных в этом районе, дальнейшая реконструкция бульваров и модернизация последующих участков набережной [12].



Рисунок 8. Реновации микрорайона Пшиможье [8]

По спутниковым снимкам видно, что в последнее десятилетие микрорайон стал преобразовываться (рис. 8). На пустых и заброшенных территориях появились индивидуальные жилые комплексы (рис. 9, 10, 11), общественные здания (в этом направлении поляки отличаются от наших примеров, у нас уплотнение происходит типовыми проектами). Идет обновление уличной сети, реконструкции подверглись главные магистрали микрорайона [13], прокладываются дополнительные линии трамвайного сообщения, развивается велосипедная сеть [14]. Данный микрорайон несет в себе целый комплекс программ реновации. Для поиска решений привлекают студентов-архитекторов Гданьской Политехники. Они предложили ряд решений по улучшению данного микрорайона (рис. 12, 13), сделав акцент на пешеходные связи и благоустройство дворовых территорий [15].



Рисунок 9. Корпус «Koga» комплекса Marina Primore [16]



Рисунок 10. Комплекс зданий [16]



Рисунок 11. Новый комплекс Albatross Towers [11]



Рис. 12. Концепция обустройства пешеходных связей [15]



Рисунок 13. Фрагмент [17]

Лужины, Прага, Чехия. Исторически это местность, известная как Стодулки, а в соответствии с делением Праги – округ Прага 13. Основная идея была в том, чтобы нанизать новые микрорайоны на будущую ветку метро как бусины на нитку. Последние дома достраивались в 1994 году [18].



Рисунок 14. Планировка Праги 13 [8]

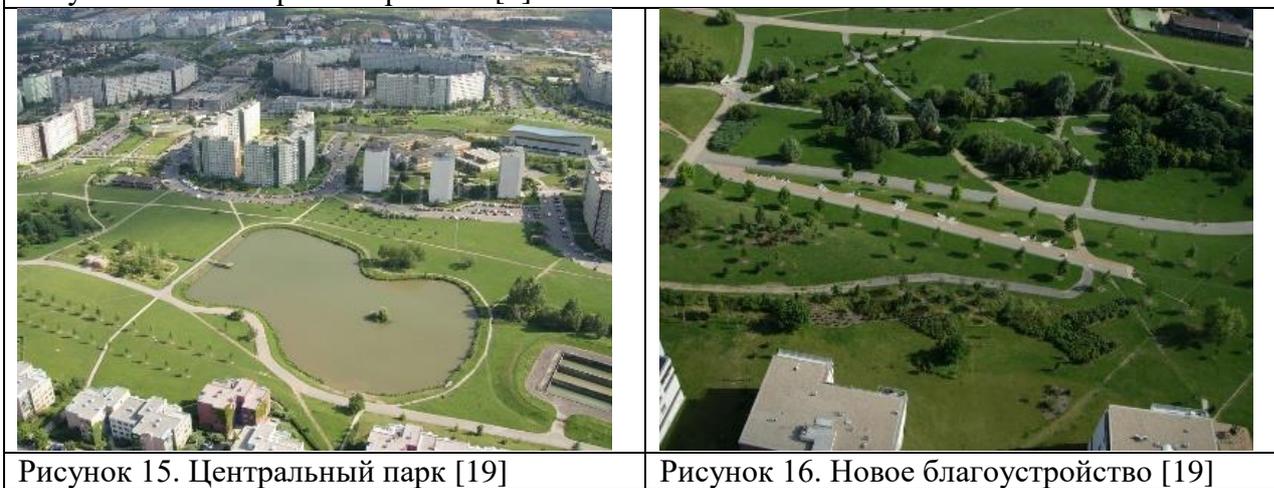


Рисунок 15. Центральный парк [19]

Рисунок 16. Новое благоустройство [19]

Блок многоэтажек, опоясывающий двор, пражане называют «gondel». Эти «рондели» проектировались так, чтобы дворы оставались бестранспортными. Более высокие здания здесь строились у станций метро, по мере удаления от которых этажность домов снижается. Юго-Западный пригород окружён частными домами (рис. 14). В центре округа находится Центральный парк в долине Прокопского ручья (рис. 15). Сроектирован он был в 80-е годы XX века, но работы завершились лишь к 2002 году. Теперь он является точкой притяжения жителей микрорайонов [18].

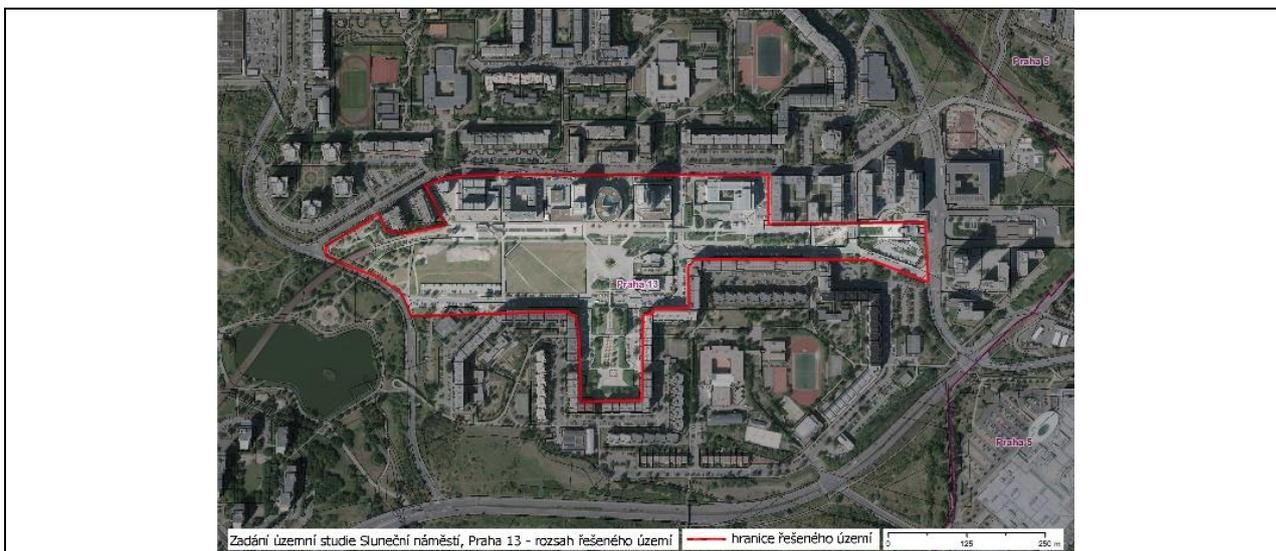


Рисунок 17. Участок реновации [20]



Рисунок 18. Концепция проекта [21]

Обновляются территории, включающие в себя полосы общественных и незастроенных (рис. 17) пространств. Целью одного из проектов (рис. 18) было создать пространство, где жители хотели бы остановиться, посидеть, встретиться, поиграть. Все пространство решено в единой цветовой концепции, где скамейки, решетки на деревьях, лампы уличного освещения, облицовка фальца и элементы водной площадки будут окрашены в четыре оттенка свежих пастельных тонов [22].



Рисунок 19. Программа обновления [23]



Рисунок 20. Рабочие проекты [24]

Уделяется внимание внутридомовым территориям. Реконструкция касается насаждений, мощений территорий, парков, детских и спортивных площадок во всем районе Праги 13. В 2007 году была подготовлена программа субсидирования Евросоюза (рис. 19). Было выбрано 6 дворов (рис. 20), которые были обновлены в соответствии с высокими требованиями к занятиям спортом, приятным возможностям для отдыха и эстетическим ощущениям жителей [24].

Поквартальная комплексная реконструкция жилого фонда городов является наиболее рациональной формой восстановления, обновления и продления жизненного цикла зданий, более рационального использования наземной территории, подземного пространства и инженерных сетей. Новое архитектурно-планировочное решение застройки должно быть оптимизировано по нескольким параметрам: оптимизация внутриквартального автомобильного движения, системы объектов бытового

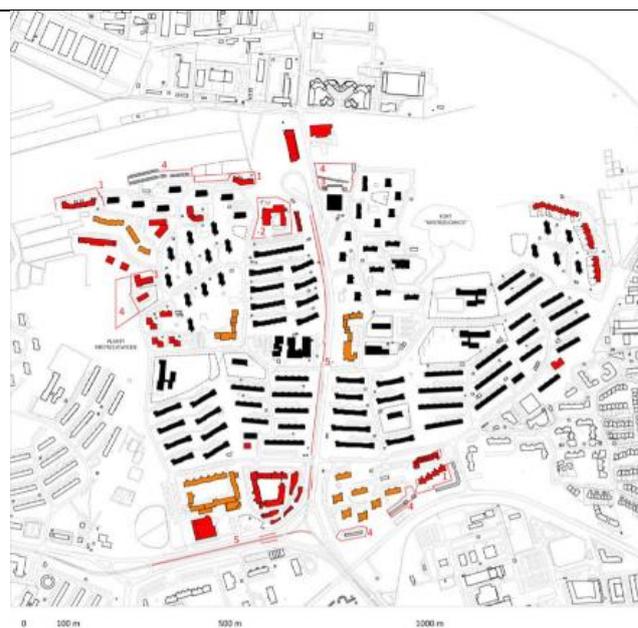
обслуживания, формирование зон отдыха, использования экологически чистых материалов [25]. Например, в Валь-Фурре (рис. 21) во дворе убрали парковки за пределы дворов, на освобожденном месте создали ландшафт, максимально приближенный к естественному, высадили деревья и кустарники, проложили пешеходные дорожки. Пример показывает, как озеленение и разнообразный ландшафт могут полностью изменить атмосферу района и создать новую, более естественную городскую среду [26].



Рисунок 21. Двор в районе Валь-Фурре, Манта-ла-Жоли, Франция [26]

Встречаются отрицательные примеры в странах Восточной Европы по обновлению жилых микрорайонов, когда уплотненная застройка ухудшает задуманную концепцию территории. Микрорайон Bohaterów Września (рис. 22) в период 1989 – 2016 дополнили жилыми домами, не имеющих общей концепции, устоявшегося ритма. Лучше бы на этом месте разместили благоустроенную зеленую зону, сквер для жителей.

Рисунок 22. Мкр Bohaterów Września, Краков, Польша [27]



- объекты powstałe w ramach budowy osiedla
- "dogąszczenia" - obiekty powstałe po roku 1989
- obiekty powstałe przed 1989r. jako dodatkowy etap budowy osiedla
- garaże i obiekty techniczne / bez uwzględnienia okresu powstania

В Беларуси не встречаются комплексные пути улучшения микрорайонов. Чаще прибегают к локальным решениям: в микрорайонах утепляют фасады, обновляют колористическое решение, на территории обновляют подъездные пути (рис. 23), увеличивают количество парковочных мест, застраивают большие пустые участки жилыми домами типового проекта.

При уплотнении в Лиде и Гродно (рис. 24) прошло без ухудшения общей концепции. Новые жилые дома построены в том же ритме по типовым проектам Гродненского ДСК, что и ранее построенные дома в микрорайонах.

При сравнении планировочной структуры микрорайонов 1980-х и 2010-х годов можно заметить тенденцию уплотнения застройки, снижение уровня благоустройства и обеспеченности инфраструктурой [29].



Рисунок 23. Реконструкция двора в Жодино, Беларусь [28]

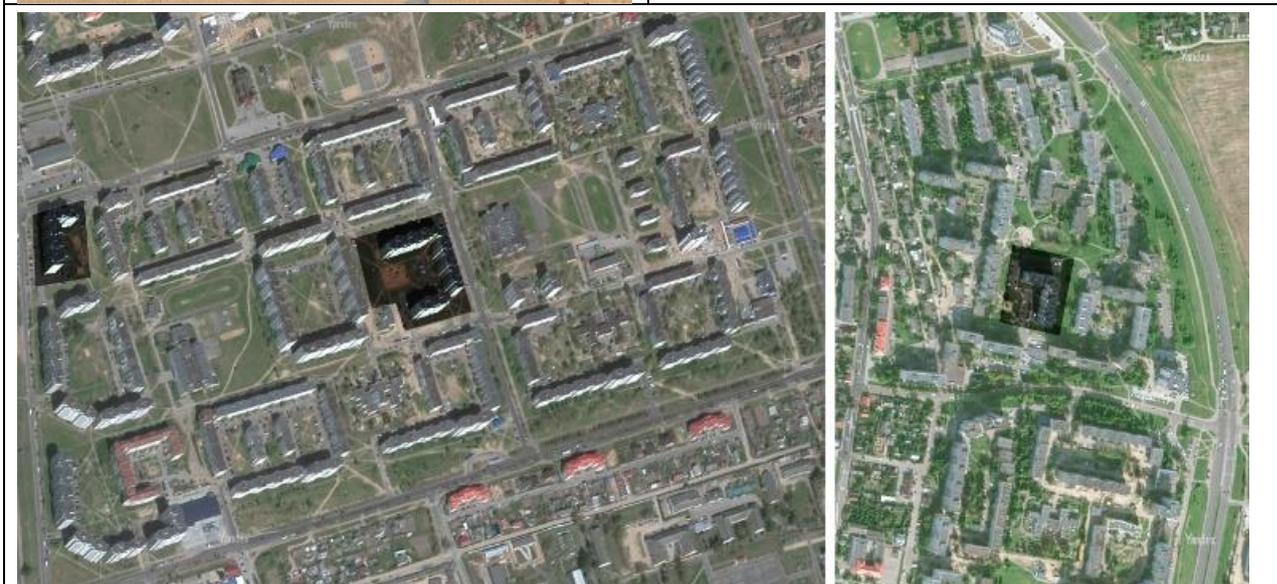


Рисунок 24. Слева. Микрорайон «Красноармейский» в Лиде. Массовая застройка 1984 – 2001 годы. Справа. Микрорайон по ул. Щорса в Гродно. Массовая застройка 1980 – 1990 годы [8]

Можно сделать **заключение** о том, что комплекс преобразований микрорайонов застройки 1980 – 2000-х годов огромен и разнообразен. Программы обновления уже могут не подходить к более старым территориям застройки, например, 1960-х годов. В таких случаях прибегают к более глобальным мероприятиям вплоть до сноса жилых домов с целью последующей застройки, отвечающей принципам и стандартам нового

времени. Для микрорайонов 1980-х – конца 1990-х годов характерна общая концепция преобразования территорий. Если присутствуют пустые территории, на их месте прибегают к возведению жилых домов, имеющих уникальные объемно-планировочные решения. Такие решения применяются на больших по площади территориях, которые оставались не застроенными, не благоустроенными. В некоторых случаях, проводят обновление всего микрорайона. При этом пытаются сделать непохожие индивидуальные дворы со своим уникальным благоустройством, применить как можно большее разнообразие в инвентаре детских площадок.

Литература

1. Реновация пятиэтажек по-немецки: как район в Потсдаме превращается в «Город садов» // Европульс – все о Европе [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа : <https://euro-pulse.ru/eurotrend/renovatsiya-pyatietazhek-po-nemetski-kak-rayon-v-potsdame-prevrashhaetsya-v-gorod-sadov/>. – Дата доступа : 12.06.2021.
2. Ein Quartier wird zur Gartenstadt // VCD - Mobilität Für Menschen [Elektronische Ressource]. – Zugriffsmodus : <https://www.vcd.org/themen/wohnen-und-mobilitaet/beispiele/gartenstadt-drewitz/>. – Zugriffsdatum : 12.06.2021.
3. Gartenstadt Drewitz // Competitionline.com [Elektronische Ressource]. – 2014. - Zugriffsmodus : <https://www.competitionline.com/de/projekte/54737>. – Zugriffsdatum : 12.06.2021.
4. Gartenstadt Drewitz: Informationsveranstaltung am 9. April // Landeshauptstadt Potsdam [Elektronische Ressource]. – 2019. – Zugriffsmodus : <https://www.potsdam.de/220-gartenstadt-drewitz-informationsveranstaltung-am-9-april>. – Zugriffsdatum : 12.06.2021.
5. Пилайте // Википедия [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/wiki/Пилайте>. – Дата доступа : 13.06.2021.
6. PILAITĖS ISTORIJA // Naujoji Pilaitė [Elektroninis šaltinis]. – Prieigos režimas : <https://www.npilaitė.lt/pilaites-istorija/>. – Prieigos data : 13.06.2021.
7. Brėžiniuose likusi Pilaitė – Beveik realybė #2 // 100 minčių – WordPress.com [Elektroninis šaltinis]. – 2018. – Prieigos režimas : <https://100minciu.wordpress.com/2018/08/23/breziniuose-likusi-pilaitė-beveik-realybė-2/>. – Prieigos data : 13.06.2021.
8. Спутниковые снимки Google Earth // Google Maps. – Режим доступа : www.google.com/maps/. – Дата доступа : 13.06.2021.
9. Pilaitė nori geresnio susisiekiimo su Vilniaus centru: praverstų nauja gatvė // 15min naujienos - Suprasti akimirksniu [Elektroninis šaltinis]. – 2017. – Prieigos režimas : <https://www.15min.lt/naujiena/aktualu/lietuva/pilaitė-nori-geresnio-susiekimo-su-vilniaus-centru-praverstu-nauja-gatve-56-796752>. – Prieigos data : 13.06.2021.
10. New houses district aerial from above // Dreamstime.com [Electronic resource]. – Mode of access : <https://www.dreamstime.com/new-houses-district-aerial-above-green-zone-near-lake-pilaitė-lithuania-europe-image169389071>. – Date of access : 13.06.2021.
11. Советское наследие Гданьска и Калининграда // Varlamov.ru [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа : <https://varlamov.ru/2554293.html>. – Дата доступа : 14.06.2021.
12. Przymorze Wielkie Gdańsk // Gethome [Zasób elektroniczny]. – 2020. – Tryb dostępu : <https://gethome.pl/blog/dzielnica-przymorze-wielkie-gdansk/>. – Data dostępu : 14.06.2021.
13. Przebudowa Chłopskiej i Sobieskiego w Gdańsku // Przebudowa – Chłopskiej i Sobieskiego w Gdańsku [Zasób elektroniczny]. – 2020. – Tryb dostępu : <https://przymorze.trojmiasto.pl/Przebudowa-Chlopskiej-i-Sobieskiego-w-Gdansku-n144858.html>. – Data dostępu : 14.06.2021.

14. Nowe trasy tramwajowe w Gdańsku za pieniądze z Krajowego Programu Odbudowy // Przebudowa – Chłopskiej i Sobieskiego w Gdańsku [Zasób elektroniczny]. – 2021. – Tryb dostępu : <https://przymorze.trojmiasto.pl/Nowe-trasy-tramwajowe-w-Gdansk-za-pieniadze-z-Krajowego-Programu-Odbudowy-n155696.html>. – Data dostępu : 14.06.2021.
15. Kołobrzaska 2.0 - studenci architektury rozpoczynają dyskusję o głównej arterii Przymorza // PORTAL MIASTA GDAŃSKA [Zasób elektroniczny]. – Tryb dostępu : <https://www.gdansk.pl/przymorze-male/kolobrzaska-2-0-studenci-architektury-rozpoczynaja-diskusje-o-glownej-arterii-przymorza,a,96199>. – Data dostępu : 14.06.2021.
16. Podróże dalekie i bliskie - Gdańsk Przymorze Wielkie // GameDesire [Zasób elektroniczny]. – 2017. – Tryb dostępu : <https://www.gamedesire.com/pl/player/traveler22/blog/2578544>. – Data dostępu : 14.06.2021.
17. Grzonka, M. Tchnąć życie w Przymorze / Tchnąć życie w Przymorze / Martyna Grzonka // Behance.net [Zasób elektroniczny]. – 2020. – Tryb dostępu : https://www.behance.net/gallery/100157047/Tchnac-zycie-w-PrzymorzeBreathing-life-into-Przymorze?tracking_source=search_projects_recommended%7Cprzymorze. – Data dostępu : 14.06.2021.
18. [Советское наследие в Праге и что с ним сделали чехи](#) // Varlamov.ru [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа : <https://varlamov.ru/1887136.html>. – Дата доступа : 14.06.2021.
19. Praha 13 – Lužiny z letadla [Elektronický zdroj]. – Režim přístupu : https://www.sindlar.com/photo/flying/08_let_luziny/. – Datum přístupu : 14.06.2021.
20. Sluneční náměstí // IPR RRAHA – Institut plánování a rozvoje hl. m. Prahy [Elektronický zdroj]. – Režim přístupu : <https://www.iprpraha.cz/slunecni-namesti>. – Datum přístupu : 14.06.2021.
21. Architektonicko – urbanistická studie Sluneční náměstí a korzo Seydlerova // IPR RRAHA – Institut plánování a rozvoje hl. m. Prahy [Elektronický zdroj]. – Režim přístupu : https://www.iprpraha.cz/uploads/assets/dokumenty/architektonicko_urbanisticka_studie_slunecni_namesti.pdf. – Datum přístupu : 14.06.2021.
22. SLUNEČNÍ NÁMĚSTÍ A PARK PRAHA 13 // Sportovní Projekty [Elektronický zdroj]. – Režim přístupu : <https://sportovniprojekty.cz/slunecni-namesti-a-park-praha-13/>. – Datum přístupu : 14.06.2021.
23. Podrobná zpráva o revitalizaci // MČ Praha 13: Úvodní strana [Elektronický zdroj]. – Režim přístupu : <https://www.praha13.cz/file/IN71/Podrobná-zpráva-o-revitalizaci.pdf>. – Datum přístupu : 14.06.2021.
24. Revitalizace sídlištních vnitrobloků // MČ Praha 13: Úvodní strana [Elektronický zdroj]. – 2015. – Režim přístupu : <https://www.praha13.cz/Revitalizace-sidlistnich-vnitrobloku-1.html>. – Datum přístupu : 14.06.2021.
25. Общие принципы реконструкции застройки // StudFiles [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://studfile.net/preview/5786783/page:48/>. – Дата доступа : 15.06.2021.
26. Благоустройство дворов – Методические рекомендации по реализации проектов // Администрация Серовского городского округа [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.adm-serov.ru/files/statica/KJKH/170512.pdf>. – Дата доступа : 15.06.2021.
27. Rola rewitalizacji osiedli mieszkaniowych w kreowaniu ciągłości i komplementarności przestrzeni publicznych współczesnego miasta // REPOZYTORIUM POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ [Zasób elektroniczny]. – Kraków. – 2017. – Tryb dostępu : https://repozytorium.biblos.pk.edu.pl/redo/resources/26156/file/suwFiles/SzczerekE_RolaRewitalizacji.pdf. – Data dostępu : 15.06.2021.
28. В городе проходят масштабные реконструкции дворов // Zhodino News [Электронные ресурсы]. – 2018. – Режим доступа : <https://zhodinonews.by/2018/08/29/v-gorode-prohodyat-masshtabny-e-rekonstruktsii-dvorov/>. – Дата доступа : 15.06.2021.

ПРИЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ НОВОГО АРХИТЕКТУРНОГО ОБЛИКА ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ (НА ПРИМЕРЕ РЕНОВАЦИИ ЭЛЕВАТОРОВ)

Лапука. П. О.

Научный руководитель: Сысоева О. И.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь.

Город похож на живой организм, все клетки которого должны обогащаться кислородом, чтобы не появлялись «области мертвых тканей». От этого зависит здоровье и благополучие города и горожан. Реновация заброшенных заводов, фабрик, складов, электростанций и других промышленных объектов дает городу шанс на выздоровление и задает новый вектор его развития.

В данной работе проанализированы примеры мировой практики трансформации архитектуры элеваторов в процессе реконструкции. Это достаточно специфические сооружения, своим необычным устройством они сами предлагают архитектору приёмы работы над их обликом в условиях реконструкции и реновации.

По **функциональному назначению** здания элеваторов чаще всего реконструируют для размещения *жилья*. Примером таких апартаментов может служить **The Silo** (Копенгаген, Дания) – это жилой комплекс, построенный в 2017 году. Архитектурное бюро SOBE радикально изменило фасады, установив поверх несущих бетонных стен конструкции из современных прочных и лёгких материалов (рис. 1).



Рисунок 1. The Silo (Копенгаген, Дания)

В 17-этажном кондоминиуме создано всего 38 апартаментов, при этом каждые из них имеют особые размер и планировку: архитекторы оставили без изменений устройство всех помещений, в которых раньше хранили и обрабатывали зерно [6].

Распространенным подходом является использование бывших элеваторов для размещения *отелей*. **Silo Hotel** (Кейптаун, ЮАР) - возможно, самый необычный и эффектный отель во всем городе. Он расположен в построенном в 1924 году огромном элеваторном зернохранилище с 42-мя мощными конусами-силосами. Эlevator просто разбили на этажи, сделав из бетонной коробки с минимальным внешним вмешательством изысканное, почти драгоценное сооружение, расширив оконные проемы и украсив их сложным объемным граненым остеклением (рис. 2).

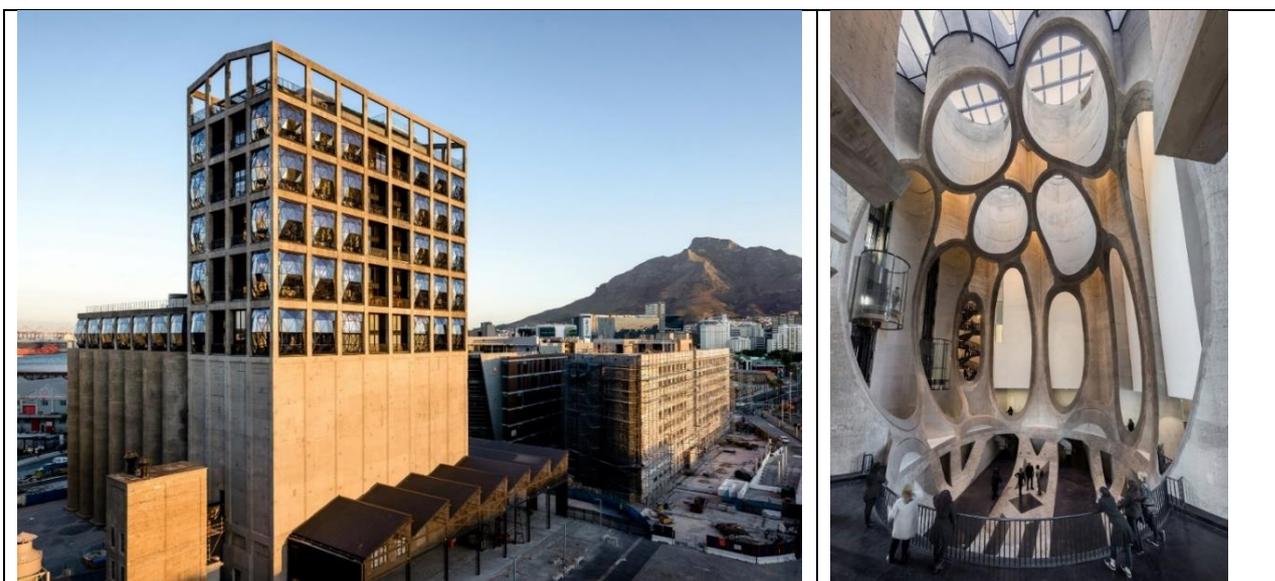


Рисунок 2. Silo Hotel (Кейптаун, ЮАР), фасад и интерьер музея

Отель расположен на верхних шести этажах, а в нижней части элеватора и в строении, где были силосные башни, открылся Музей Современного Африканского искусства [4].

Ярким примером реконструкции элеватора для использования его как *общежитие* является здание **Sio Silo**, расположенный в Осло, Норвегия. Реализация проекта началась в 1999 году. В здание встроили межэтажные перекрытия и окна. На каждом из образованных 19-ти этажей силоса соединили друг с другом (16 этажей отвели под жилье) (рис. 3).

В общежитии 226 одно- и двухкомнатных квартир. Из-за нестандартной планировки (комнаты располагаются в круглых в плане силосах) потребовалось специально разрабатывать дизайн интерьера и мебель. Еще одной особенностью являются грубые бетонные стены без специальной отделки.

Реконструированное здание дополнили лестничными клетками, лифтами, на нижнем уровне устроили холл. На кровле оборудовали террасы со смотровыми площадками, с которых можно любоваться городом [3].

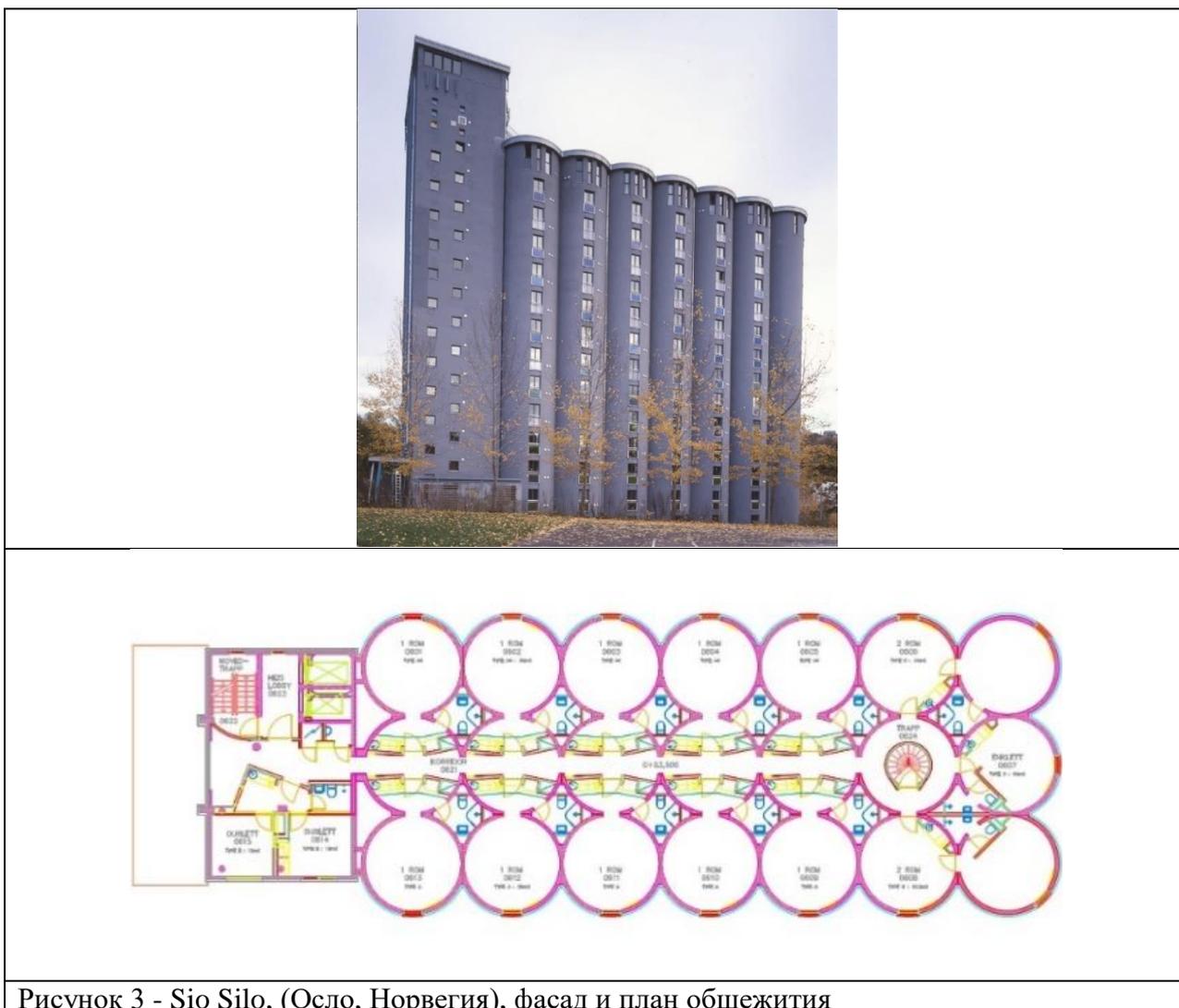


Рисунок 3 - Sio Silo, (Осло, Норвегия), фасад и план общежития

Таким образом, можно сказать, что по функциональному назначению довольно часто здания элеваторов реконструируют для размещения жилья: **квартир, отелей и общежитий**. Однако в мировой практике также встречаются примеры реконструкции элеваторов с созданием новых объектов общественного назначения: **офисных зданий, ресторанов, СПА, спортзалов, музеев и специальных особых пространств (например, крематориев и культовых зданий)**.

Важным аспектом проектных предложений реконструкции элеваторов является выбор приема **трансформации его архитектурно-пространственной структуры** как внешнего облика объема здания, так и его внутреннего пространства. На основе анализа приемов трансформации внешнего облика элеваторов при реконструкции можно выделить несколько подходов изменения объема здания. Одним из них является **сохранение (музеификация) структуры** всего объема.

Kanaal – это ценный памятник архитектуры XIX века, расположенный вдоль канала Альберта в городе Вейнегем, Бельгия. Он был трансформирован в современный многофункциональный комплекс.

Внутренний объем элеватора разрезан на этажи, однако в остальном его внутренняя структура сохранена (рис. 4).



Рисунок 4 - Kanaal (Вейнегем, Бельгия), общий вид и планировка

Другим приемом изменения внешнего облика элеватора является **наложение нового фасада**. Примером такого приёма может являться The Silo в Копенгагене, а также Silo Point (Балтимор, США) (рис. 5).



Рисунок 5 - Silo Point (Балтимор, США), общий вид и интерьер

Зачастую для того, чтобы увеличить площадь реконструируемого элеватора, вносятся **дополнения (конструктивные и архитектурные элементы), отличающиеся по материалам**. Примером может служить Silos at Elk Street (Баффало, США) (рис. 6).

Этот элеватор появился в 1926 году, он принадлежал пивоваренной компании. Сейчас это многофункциональный объект, основной функцией которого являются офисы. Основной наружный объем музеефицирован, а внутри здание разрезано на этажи. Интерьеры выполнены в стиле «лофт». В бывшей емкости для замачивания солода обустроена переговорная комната. В помещениях сохранена часть исторического оборудования.

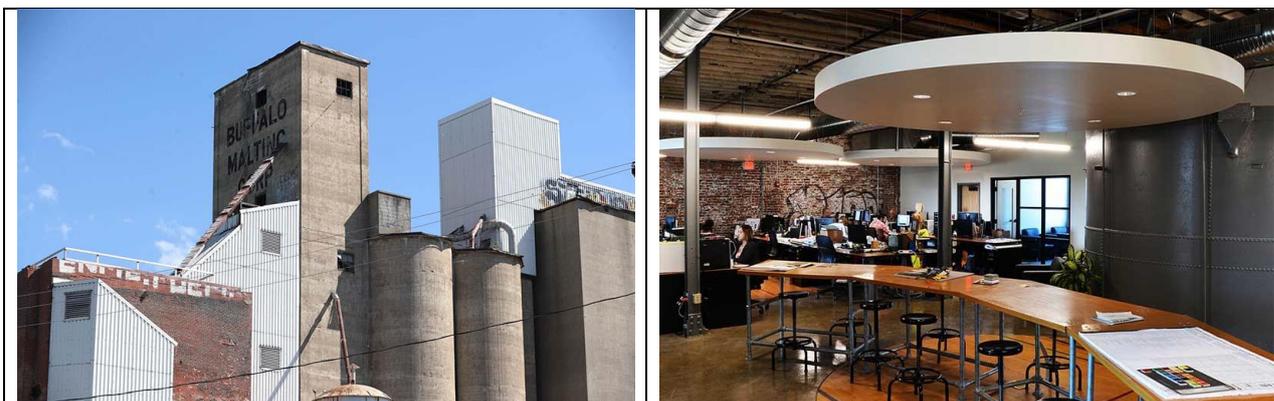


Рисунок 6 - Silos at Elk Street (Баффало, США), общий вид и интерьер

Заметным характерным приемом при реконструкции элеваторов является использование монументальных особенностей железобетонных силосов – *прием врезки конструктивных элементов разнообразной конфигурации*. Этот прием можно проследить в проектах-концепциях для реконструкции элеватора в Саратове (Россия) (рис. 7,8).

При разработке предложений по формированию нового облика элеваторов также часто применяют *включение в объем светопрозрачных галерей* над силосами, *врезку окон разнообразной формы*, а также *введение ярких цветовых акцентов* в решение фасадов.



Рисунок 7 – концепция 1 (общий вид, интерьер)



Рисунок 8 – концепция 2, (общий вид); концепция 3 (интерьер)

По отношению к трансформации внутреннего устройства здания существуют разнообразные подходы:

- выполняется *разрезка силосов на этажи*. Такой прием необходим для организации жилых и гостиничных комплексов.
- выполняются *срезки силосов под различными углами*, что создает в интерьерах общественных зданий ощущение монументальности пространства.
- сохраняются *высокие цилиндрические объемы*. В таком случае они создают особое впечатляющее пространство.

В концепции реконструкции элеваторов под крематорий **The house of living and the house of dead** (Мальмё, Швеция) несколько силосов объединены в единое помещение, формируя зал для церемоний прощания (рис. 9).

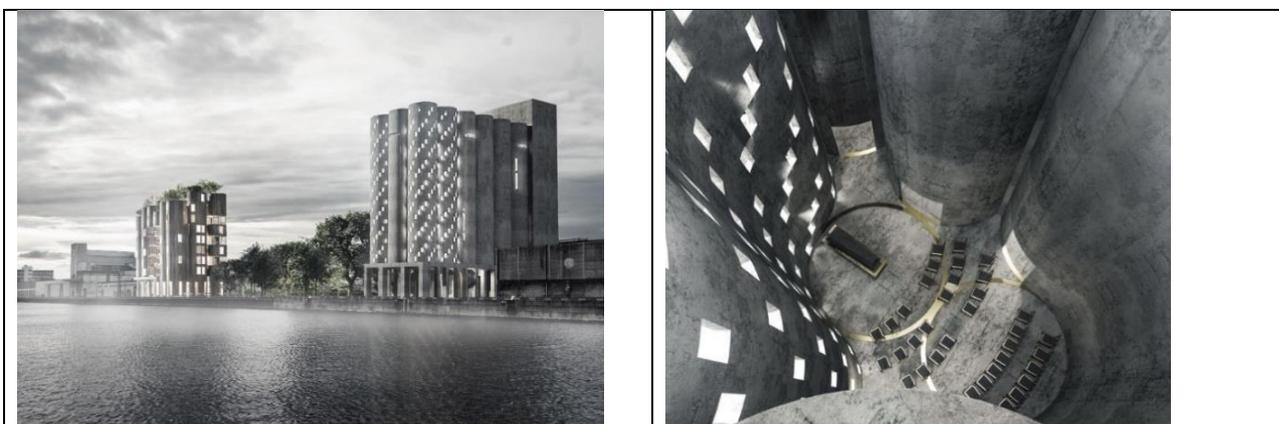


Рисунок 9. Концепция (Мальмё, Швеция), общий вид и интерьер

- производится *снос внутреннего объема* здания. Из-за его плохого технического состояния иногда требуется демонтаж конструкций – например, так пришлось поступить в **The tervahovi silos** (Финляндия) (рис. 10).



Рисунок 10. The tervahovi silos (Финляндия), фасад и план

Интерьеры бывших элеваторов чаще всего проектируют в стиле «лофт». К примеру, интерьеры **The Silo** в Копенгагене практически не подверглись изменению (рис. 11). Также характерным примером сохранения архитектурных особенностей внутреннего пространства является **Zwarte Silo** (Девентер, Нидерланды), где бетонное строение решили преобразовать в открытое пространство заведения общественного питания (рис. 12).



Рисунок 11. Интерьер The Silo (Копенгаген)



Рисунок 12. Интерьер Zwarte Silo (Девентер, Нидерланды)

Таким образом, на основе анализа примеров реконструкции элеваторов можно дифференцировать приемы их трансформации по типу нового функционального использования, по работе с общей объемно-пространственной структурой здания, его внешним обликом и по подходам к решению интерьеров.

Следует отметить, что мировая практика дает достаточно много как классических, так и необычных приемов работы с элеваторами, которые можно использовать в будущей архитектурной практике при разработке проектов трансформации и других архитектурных объектов промышленного назначения.

Представляется, что тема данной работы актуальна, так как Республика Беларусь, как и другие промышленно развитые страны, обладает обширным архитектурным и индустриальным наследием XIX–XX вв., которое нуждается в восстановлении, сохранении и использовании. Наше промышленное наследие – это крупные производственные объекты зачастую расположенные в центре города. Их реконструкция – это возможность «оживить» депрессивные участки города и позволить ему развиваться активнее и эффективнее.

Литература

1. Реконструкция старинного зернохранилища // Статьи [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <https://hqroom.ru/rekonstruktsiya-starynnogo-zernokhranylyshcha.html/> Дата доступа: 30 апреля 2021 г.
2. Новый взгляд на старые элеваторы / П. Лурье // Статьи [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <http://www.berlogos.ru/article/novyj-vzglyad-na-starye-elevatory/>. Дата доступа: 30 апреля 2021 г.
3. Реконструкция старого зернового элеватора SiO Silo в Норвегии // Статьи [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <https://dwgformat.ru/2017/05/09/743/>. Дата доступа: 30 апреля 2021 г.
4. Отель The Silo и музей МОСАА в Кейптауне // Статьи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://redeveloper.ru/redeveloperskie-proekty/realise_actual/otel-the-silo-i-muzeu-mosaa-v-keypaune/. Дата доступа: 30 апреля 2021 г.
5. The house of living and the house of dead / Дж. Меирс // Статьи [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <https://www.dezeen.com/2016/01/27/silo-crematorium-malmo-house-living-dead-students-fredrik-thornstrom-karolina-pajnowska/>. Дата доступа: 30 апреля 2021 г.

НОВАЯ РОЛЬ ДЕАКТУАЛИЗИРОВАННОГО АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ КАК ЦЕНТРОВ ПРИТЯЖЕНИЯ В ГОРОДСКОЙ ТКАНИ НА ПРИМЕРЕ ХРИСТИАНСКИХ ЦЕРКВЕЙ ЗАПАДНОЙ ЕВРОПЫ

Лещина О.В.

Научный руководитель – Сысоева В.А., кандидат архитектуры

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Облик европейских городов трудно представить без церковных зданий, часть из которых принадлежит к историческим памятникам. В последние два десятилетия в странах Западной Европы наблюдается закрытие сотен христианских храмов из-за сокращения числа прихожан. Возникает вопрос: что делать с некогда святыми, а теперь опустевшими объектами архитектурного наследия? В данной работе мы проанализируем особенности приспособления бывших церквей под другие функции с использованием парадигмы теоретических основ архитектуры.

Следует обозначить, почему примеры из Восточной Европы рассмотрены не будут: из-за борьбы советской власти с религией и, как следствие, относительно недавнего возвращения церквей к первоначальной функции в регионе наблюдается противоположная тенденция – сакрализации подобного типа пространств.

В подтверждение существования проблемы закрытия большого количества в прошлом сакральных объектов обратимся к статистике. Англиканская церковь закрывает около 20 церквей в год; примерно 200 датских церквей признали ненужными; римско-католическая церковь Германии закрыла около 515 церквей за 2004-2014 гг.; в Нидерландах, согласно прогнозу, до 2025 г. закроют около 1000 католических церквей из действующих 1600 [1].

Деактуализация – переход в состояние неактуального, не соответствующего современным условиям [3]. Проблема деактуализации христианского наследия связана с секуляризацией (снижением роли религии в жизни общества) общественной жизни на Западе. На сегодня Великобритания, Голландия, Франция и Швейцария лидируют по процентному соотношению атеистов. Это говорит о социальной обусловленности изменении функций бывших церковных зданий в современном городе.

Снижение роли религии приводит к тому, что сокращается количество прихожан и, как следствие, средств на содержание храмов. Следовательно, закрытие прихода – и вопрос экономики, что говорит об экономической обусловленности данного явления.

В случае закрытия прихода церкви ожидает два варианта: реконструкция под другую функцию либо снос.

Альтернатива реконструкции – снос – нередкое явление. Во Франции законом 1905 г. объекты церковной недвижимости перешли во владение государству (около 90 000 зданий), и судьбу пустующих зданий решает администрация населенного пункта. Если поддержание или реконструкция таких церквей признается экономически необоснованной, здания разбираются. Например, в 2000 – 2013 гг. разобрали 18 церквей, еще 282 по состоянию на 2013 г. готовились к сносу, в том числе 16 из них находятся в Париже. Большинство построено в XIX-XX вв., а фундаменты некоторых заложены еще в средние века. Например, в 2013 г. – снесли церковь в Жесте (рис. 1а) и здание монастыря в Брее, а в 2014 г. – неоготическую церковь 1878 г. в Аббевиле (рис. 1б) [6].



Рисунок 1. Снос исторических церквей во Франции: а – Жест, б – Аббевиль.

Закрытие церквей в Европе представляет собой явление болезненное как для верующих, так и для людей, далеких от веры, но которые видят в религии объединяющую общество силу. Храм обычно занимает центральное место на городской площади и является важной частью культурного исторического ландшафта, архитектурной доминантой и ориентиром.

Предлагаем рассмотреть наиболее удачные, на наш взгляд, примеры преобразования христианских церквей, утративших свою первоначальную функцию.

1. В Голландии в г. Зволле Доминиканская церковь Братьев 1465 года постройки не использовалась с 1982 г., пока в 2007 году не был открыт книжный магазин с кафе (рис. 2) [5]. Общая структура и аутентичная архитектура готической церкви остались нетронутыми.



Рисунок 2. Отреставрированные интерьеры книжного магазина в Церкви Братьев (1465 г.) в городе Зволле, Голландия.

2. Бельгийская церковь Св. Мартина (1238 г.) использовалась для служений вплоть до 1990 года, но монахи так и не смогли восстановить здание после Второй мировой войны и продали его. В 2006 году там был создан 4-звездочный отель с историческим названием [4]. Была проведена реставрация, и исторические интерьеры с витражами и нервюрными сводами были сохранены (рис. 3).

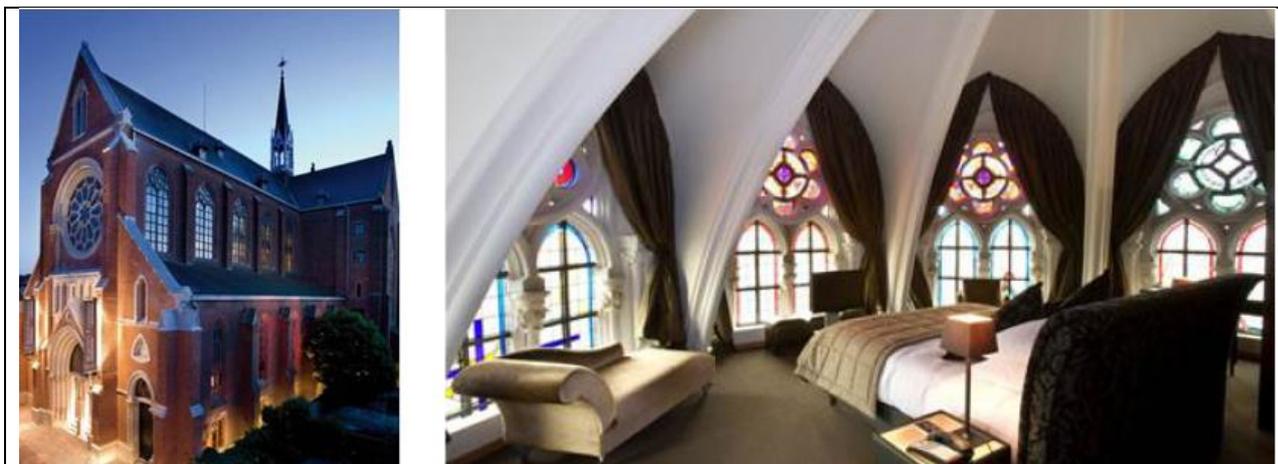


Рисунок 3. Экстерьер и интерьер церкви Св. Мартина (1238 г.), в которой располагается отель, город Мехелен, Бельгия.

3. Католическая церковь Линдхерст Холл (1880 г.) в пригороде Лондона стала студией звукозаписи мировой величины, после того как в 1991 году туда переехала звукозаписывающая студия AIR (рис. 4), ставшая известной после выпуска одной из пластинок Битлз [3]. При этом в помещении был сохранен орган церкви. Этот пример реконструкции, один из самых ранних, достаточно гармоничен, так как выбор функции основан на уникальной акустике в церковных помещениях, которую ценят профессиональные музыканты.



Рисунок 4. Экстерьер и интерьер церкви Линдхерст Холл (1880 г.) в Лондоне, в которой с 1991 г. находится студия звукозаписи.

4. В Барселоне, Испания церковь 1912 г. после Второй мировой войны оказалась заброшенной и долго не могла найти нового владельца, пока инициативная группа скейтеров и художников не объединилась для создания в ней крытого скейт-парка (рис. 5). Активисты собрали более 24,5 тысяч евро на краудфандинге, на которые были отреставрированы и украшены рисунками стены и потолок здания. Скейт-парк открылся для всех желающих в конце 2015-го [5]. Это один из самых показательных примеров преобразования, но и достаточно противоречивый: хороший пример работы с сообществом, но изменения резкие и необратимые, так как из-за росписей на стенах затруднена возможность внедрения новой функции или возвращения церкви приходу.



Рисунок 5. Интерьеры Каос Темпле (1912 г.) до и после реконструкции под скейт-парк, Барселона, Испания.

Итак, метод преобразования церквей под другие функции преследует основную цель архитектурной деятельности: создание гармоничной среды для существования и жизнедеятельности человека. На основе анализа реконструкции бывших христианских церквей можно выделить основные аспекты таких преобразований.

Во-первых, сохраняются исторические здания, которые украшают город, но при этом наделяются более актуальной в данный момент функцией. Это соответствует принципу изменяемости и устойчивости: при сохранении объёма и внешнего вида мы наполняем «оболочку» новой функцией. Следует обратить внимание, что такие проекты не обязательно противоречат требованиям охраны памятников. В некоторых случаях во время вселения новой функции все ценные аутентичные элементы храмов подверглись профессиональной реставрации, была обеспечена их экспозиция. Не факт, что у беднеющих приходоов нашлись бы средства на такие дорогостоящие мероприятия. Данный аспект соответствует принципу социально-экономической обусловленности.

Во-вторых, следуя принципу системности, сохраняется привычная городская среда и этажность застройки, которая является составляющей более крупной пространственной структуры и может работать на образ всего города или района.

В-третьих, согласно концепции устойчивого развития и природоохранной цели, перестройка, в отличие от сноса и нового строительства, наносит минимальный вред экологии и сокращает затраты на производство работ. Долговечность конструкций и, соответственно, самого здания гарантирована тем фактом, что для строительства храмов обычно приглашали лучших зодчих и использовали качественные материалы.

И в-четвертых, можно отметить следование социально-демографической цели. А именно: исторически сложилось, что основная функция церкви – служить центром, объединяющим население и формирующим вокруг себя сообщество. И удачными, на наш взгляд, являются примеры преобразований с сохранением общественной и образовательной функции – музеи, магазины, детский сад, – когда объект все еще остается открытым для посещения.

Наследие динамично, и залог его существования, по мнению председателя белорусского комитета ИКОМОС С. Стурейко, – постоянная реинтерпретация и переприсваивание [6].

Подводя итог, можно сказать, что наделение памятников современной функцией создает необходимые условия для их постоянного поддержания и сохранения. Более того, благодаря их практическому использованию памятники лишаются отстраненности от современности и оказываются вовлеченными в интенсивную жизнь общества. А при грамотном анализе потребностей местных жителей и работе с сообществами наделение бывших церквей новой функцией способствует созданию гармоничной среды для существования и жизнедеятельности человека.

Литература

1. Europe's Empty Churches Go on Sale [Electronic resource] // The Wall Street Journal. – Mode of access: <https://www.wsj.com/articles/europes-empty-churches-go-on-sale-1420245359>. – Date of access: 26.04.2021.
2. History [Electronic resource] // AIR. – Mode of access: <https://www.airstudios.com/history>. – Date of access: 26.04.2021.
3. Деактуализация [Электронный ресурс] // Викисловарь. – Режим доступа: <https://ru.wiktionary.org/wiki/деактуализация>. – Дата доступа: 3.05.2021.
4. Скейт-парк, отель и бар: экс-церкви в Европе, которым нашли лучшее применение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gloss.ua/lifestyle/121377-10-zabroshennykh-evropeyskikh-cerkvey-kotorym-nashli-novoe-primenenie>. – Дата доступа: 24.04.2021.
5. Современный книжный магазин внутри церкви XV века [Электронный ресурс] // BURO. – Режим доступа: <https://www.buro247.ru/culture/architecture/waanders-in-de-broeren-bk-architecten.html>. – Дата доступа: 25.04.2021.
6. Стурейко, С.А. Беспокойные камни. 9 эссе для нового понимания архитектурного наследия. – Гродно: ЮрСаПринт, 2017. – 288 с.

ВИЗУАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ШКОЛЬНЫХ ЗДАНИЙ

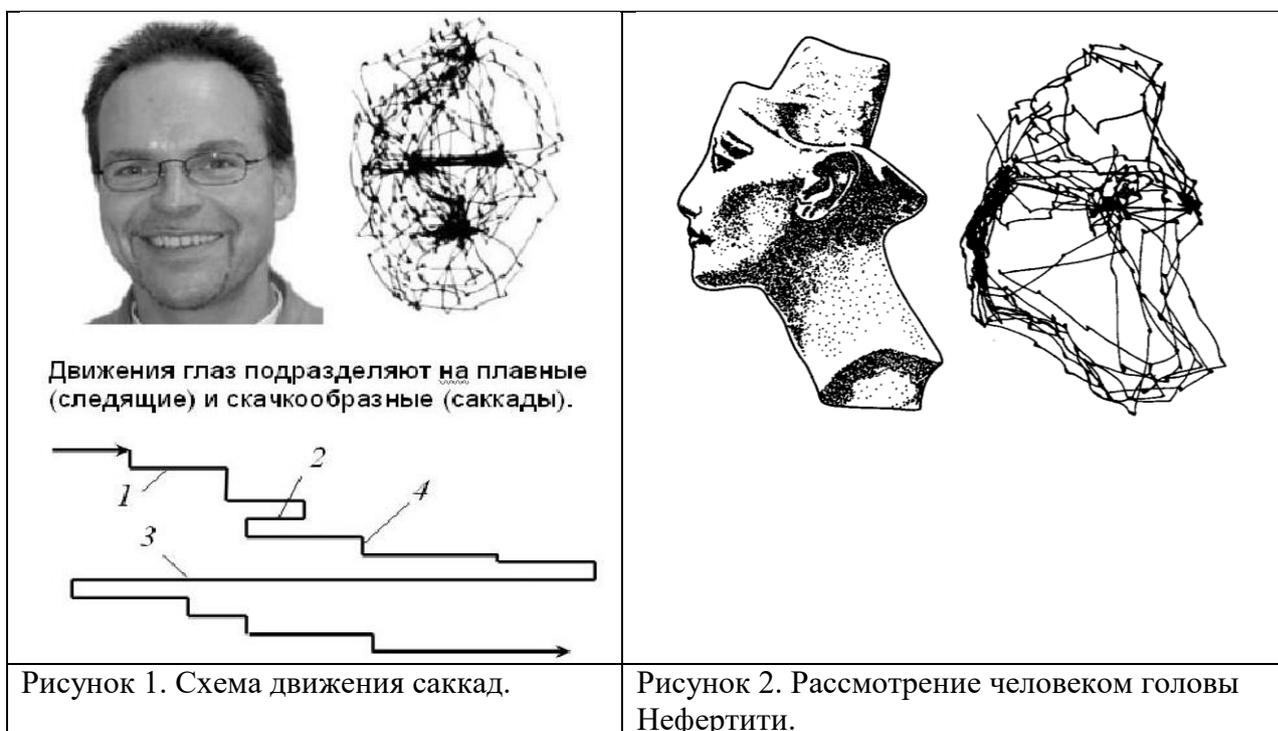
Лолуа А.В.

Научный руководитель – Молокович Г.Е.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Современные требования к проектированию предметно-пространственной среды школьных зданий носят рекомендательный характер. Между тем визуальная экология выделяет визуальный комфорт как основу формирования предметно-пространственной среды школы с целью гармонизации учебно-развивающего процесса. Визуальная экология как наука, исследующая и объясняющая природу механизмов зрения с позиций новейшей психофизиологии, даёт теоретические основы для разработки экологических принципов построения материальных объектов. Которые, в свою очередь позволяют создать разнообразие приемов объемно-планировочного, колористического и светового значения при проектировании школьных пространств. Критерием дифференциации приемов являются функциональное назначение помещений, воздействие цветов спектра, возрастные особенности восприятия детей, экологическая направленность.



Теоретической основой видеоэкологии является теория «автоматии саккад», т.е. автоматии быстрых движений глаз. Саккады (от фран. «хлопок паруса») – это невидимые, импульсивные движения глаз, суть которых состоит в обнаружении новой «реперной» точки при восприятии объектов, распознавание которой проходит автоматийно (рис. 1). Нахождение реперной точки для глаза необходимо, так как без нее происходит резкое увеличение амплитуды и количества саккад, выражающееся в быстром утомлении и нарушении автоматий саккад. Сканируя окружающее пространство, глаз пытается зафиксировать некую качественную особенность, отличительность визуального поля (рис. 2).

При этом избирательность глаза может базироваться на самых разных свойствах среды: динамике, ритме, угловом соотношении плоскостей, соразмерности, цвете, тоне, фактуре, структуре, направленности, текстуре, освещенности и многом другом. Объектом внимания для глаз становится:

- подвижное среди статичного,
- интенсивно окрашенное среди пастельного,
- бликующее среди матового,
- темное среди более светлого,
- нюансированное среди локального,
- прямолинейное среди округлого.

Список отличительных признаков может быть продолжен до бесконечности. В соответствии с этим визуальную среду, в зависимости от количества и качества воспринимаемых элементов, разделяют на **гомогенную** и **агрессивную**.



Рисунок 3. Гомогенная среда.

Гомогенной считается видимая среда, где зримые элементы либо отсутствуют совсем, либо их количество очень мало (рис.3). **Агрессивной** средой считается та, видимое поле, которой состоит из большого количества одинаково расположенных визуальных элементов (рис.4). В агрессивной и гомогенной среде не могут полноценно работать фундаментальные механизмы зрения: бинокулярный аппарат, конвергенция и дивергенция, автоматия саккад, что приводит к физиологическим и биологическим расстройствам функционирования зрения и в целом мозга [1].

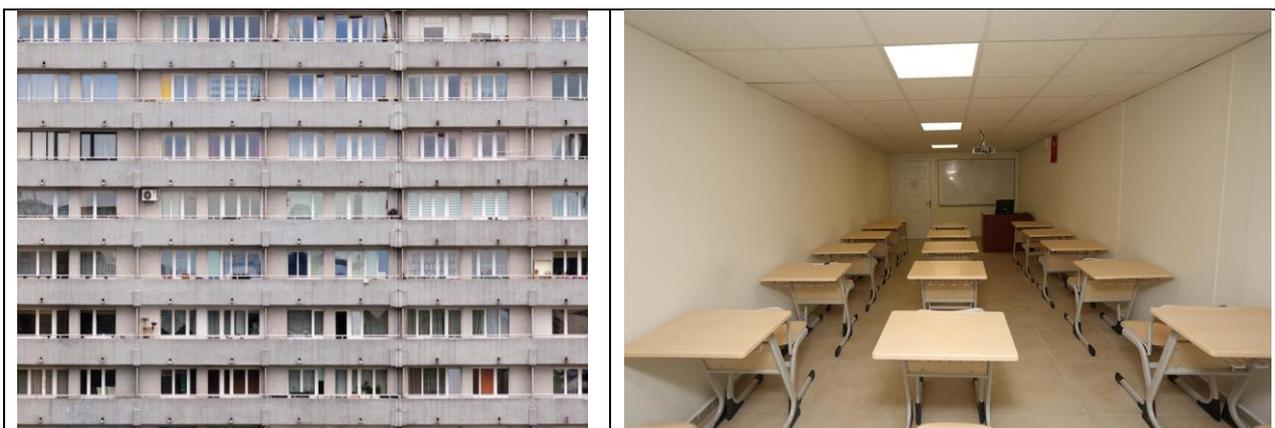


Рисунок 4. Агрессивная среда.

Наиболее комфортной средой для визуального восприятия человека является «природная», отличающаяся максимальным разнообразием реперных точек для фиксации взора. Благодаря автоматии саккад - тончайшему природному инструменту, глаз непрерывно считывает информацию, беспрестанно сопоставляя и сравнивая её, стараясь выделить наиболее характерное. Это позволяет человеку воспринимать природную гармонию на уровне ощущений и испытывать визуальное, эмоциональное и эстетическое удовлетворение. Наслаждаясь гармонией, глаз определяет для себя оптимальный режим пульсации, а организм обретает способность к собственному ритмогенезу. Это означает, что при создании искусственной среды обитания человека, наряду с другими факторами, необходимо учитывать её насыщенность характерными видимыми элементами, приятными для визуального восприятия.

В погоне за рациональностью и экономичностью, среда обитания человека неизбежно стремится к дегуманизации, теряя связь с природой. В связи с чем, особое значение должно уделяться условиям пребывания детей вне дома, в частности, учреждениям образования. Школа как объект, в котором дети обучаются с раннего возраста, имеет огромное влияние на их развитие и формирование. Она должна обладать такими характеристиками среды, которые способствовали бы правильному психологическому и физическому развитию детей, побуждая их к изучению и исследованию мира. В большинстве школ, построенных в недалеком прошлом, часто встречаются неприятные **гомогенные и агрессивные поля визуальной среды:**

- большие плоскости голых стен,
- обилие прямых линий и углов, повторяющиеся однотипные элементы,
- глухие и одномерные пространства,
- монотонные коридоры,
- скудные колористические решения и т.д.

Такая среда неизбежно приводит к ухудшению зрительного восприятия, головной боли, нервозности, тошноте, переутомлению. Более

того, агрессивная среда провоцирует агрессивность людей, что точно не подходит для учреждений с такой функцией, как школа. Чтобы нейтрализовать негативное влияние и предотвратить последствия необходимо использовать принципы визуальной экологии, которые применительно к проектированию предметно-пространственной среды школы можно сформулировать следующим образом:

- формирование пространств различных по своим геометрическим параметрам;
- использование естественного освещения в выявлении предметно-пространственной среды;
- разнообразие визуальной среды;
- применение природных и экологически чистых материалов;
- создание различных колористических решений с учетом функционального назначения помещений;
- учет возрастных предпочтений и особенностей восприятия детей
- включение озеленения в предметно-пространственную среду.

Формирование пространств различных по своим параметрам в школе должно исходить из программирования впечатлений. Например, пути учащихся могут быть запроектированы по наиболее выигрышному маршруту, следуя по которому можно будет увидеть те соотношения масштабов элементов и частей пространства, которые наиболее предпочтительны для восприятия. Здесь уместно использовать следующие приемы:

- формировать для ребенка **многоуровневую среду** в зоне визуальных осей, которая является более интересной и естественной (рис. 5);



Рисунок 5. Концепция многоуровневого интерьера с атриумом и многообразием точек обзора.



Рисунок 6. Хорошкола в Хорошево-Мневниках. Мастерская А-Проект.

- создавать **зрительные фокусы** т. е. точки, обладающие особым интересом для обзора, изучения и считывания информации понятной для ориентации в пространстве (рис. 6);

- выделять **камерные индивидуальные пространства**, помимо общественных пространств для небольших и активных групп учащихся. Это

повышает психологический комфорт учеников, дает возможность ребенку отдохнуть и побыть наедине с собой (рис. 7-8).



Рисунок 7. Интерьер Каролинского Института в Стокгольме. Студия Tengbom [8].



Рисунок 8. Коворкинг в Лондоне Club Chancery Lane. Арх. бюро TILT.

Освещенность – обязательное условие для создания фиксации взгляда после саккады. Поэтому видеоэкологи заостряют внимание на хорошей освещенности интерьеров [6]. Возможности света в выявлении пространства школы и усилении зрительных фокусов, в создании колористических пятен, цветодинамических эффектов позволяют позитивно влиять на настроение детей, вовлекая их в игру света и цвета.

Разнообразие элементов и их количество в окружающем пространстве школьной среды создаёт визуальный комфорт. С полным правом, к комфортной визуальной среде можно отнести природу – лес, горы, моря, реки, облака. Стены, украшенные живописью, фотообоями и композициями природной тематики, а также архитектурные детали в отделке потолков и стен вносят существенное разнообразие в визуальную среду (рис. 9-10).

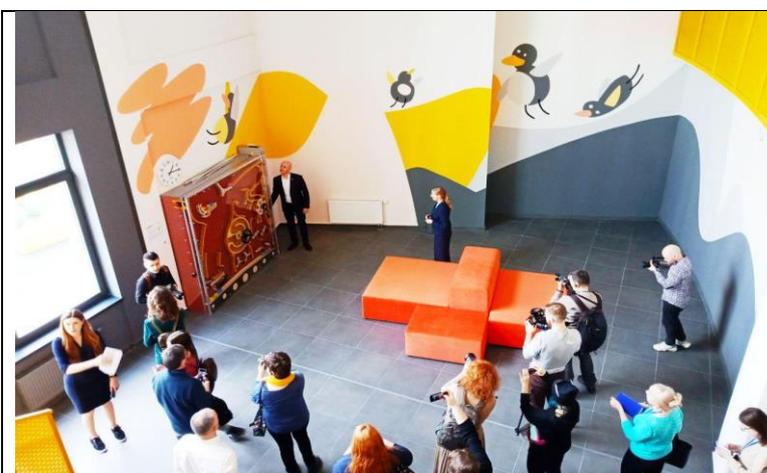


Рисунок 9. Интерьер школы в Новой Боровой. Zrobym Architects.

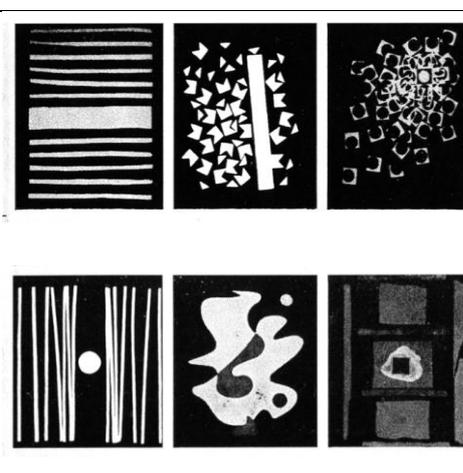


Рисунок 10. Сгущение и разрежение видимых элементов и разная их удаленность.

Природные материалы, используемые во внутренних пространствах и при отделке школьных зданий, должны отвечать современным экологическим запросам. Натуральные природные материалы особенно полезны для младших детей, так как являются для них дополнительным способом изучения окружающего мира и воспитания правильных эстетических ценностей (рис. 11-12).



Рисунок 11. Декор из сухих веток.



Рисунок 12. Начальная школа «Оливье де Серр». Арх. Жан-Франсуа Шмит.

Колористические приемы, разнообразие цветовой гаммы, цвет обоев, мебели, оттенки штор и ковров очень сильно влияют на общее восприятие школьных пространств детьми. За счет использования широкой цветовой гаммы можно обогатить визуальную среду и насытить ее элементами зрительного комфорта. Грамотно подобранный цвет способен снять зрительное напряжение, облегчить процесс различения цветов, оптимизировать условия для зрительной работы ребенка [5]. К **негативам визуальной среды школы** следует отнести: неудачное цветовое и композиционное решение стен кабинетов и коридоров, доминирование одного цвета на больших поверхностях. Необходимо также учитывать характерные свойства основных цветов для гармонизации уровня естественного освещения с интерьером и создания комфортной атмосферы в различных функциональных зонах, стимулируя активности или наоборот её «торможение». Каждый цвет способен управлять поведением и подталкивать к определенному виду деятельности, поэтому колористические решения необходимо подбирать исходя из функционального назначения помещения.

Предпочтения и особенности восприятия детьми окружающего мира сильно зависят от принадлежности их к возрастной группе, которых выделяют три: младшего, среднего и старшего школьного возраста.

Младшие школьники начинают детально изучать окружающий мир, разбираются в его строении. В связи с этим меняется и их восприятие, в том числе и цветов: становится более легко различать тонкие оттенки, могут меняться любимые цвета.

Однако пока яркие чистые краски остаются в приоритете, поэтому оформление пространства для младших школьников происходит по стандартным для их возраста правилам: насыщенные акценты и нейтральный фон (рис. 13).

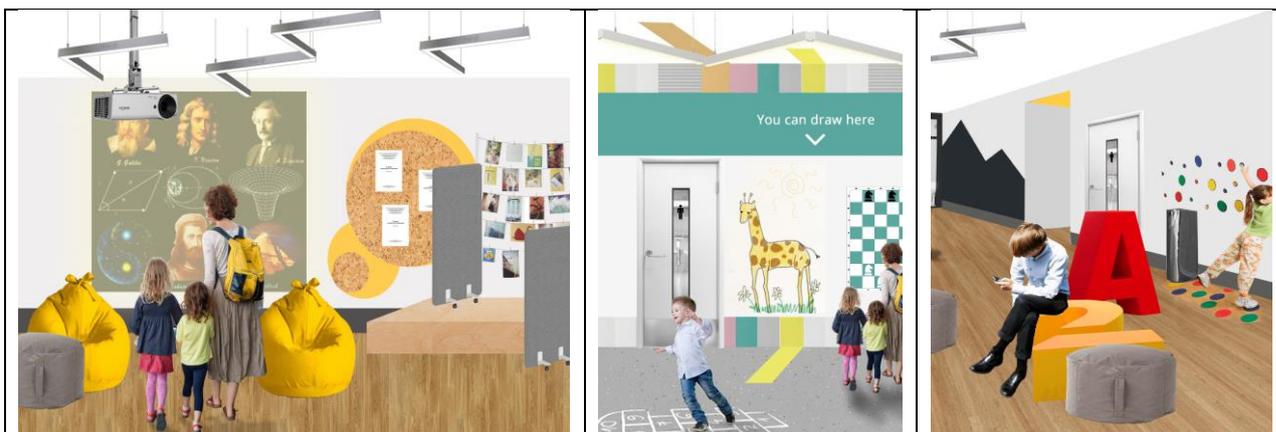


Рисунок 13. Интерьеры для младших классов

Ученики **средней школы** переходят на новую ступень развития, на которой меняется и восприятие цветов. Тонкие оттенки разных цветов становятся более доступными для восприятия, а положительные эмоции вызывает менее насыщенная колористическая среда (рис. 14).

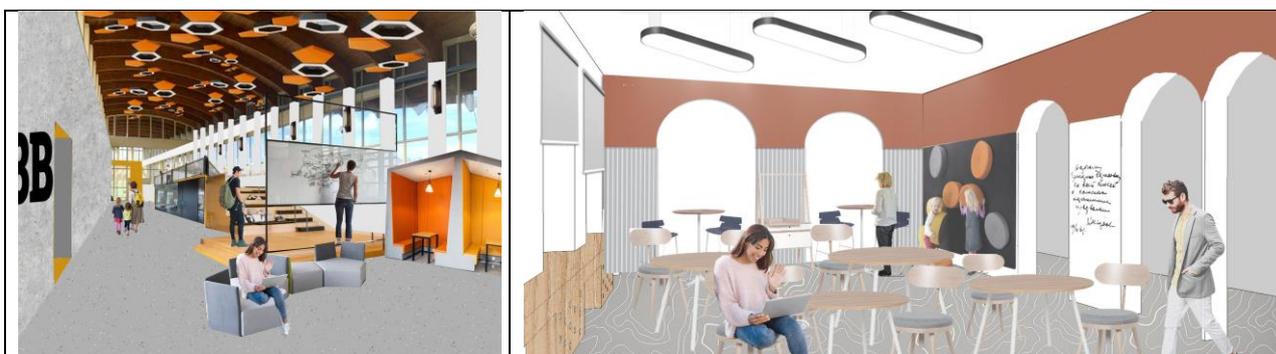


Рисунок 14. Интерьеры для средних классов

Мышление старшеклассников отличается высоким уровнем обобщения и абстрагирования, их память имеет логический характер, а восприятие целенаправленно. В связи с этим комфортной колористической средой для учеников старшего возраста является спокойный интерьер с преобладанием холодных и «тусклых» цветов, включая оттенки серого, тёмно-синего и других в прошлом непривлекательных цветов (рис. 15).



Рисунок 15. Интерьеры для старшей школы

Включение озеленения в предметно-пространственную среду существенным образом влияет на его визуальные характеристики. Простейшим приемом для улучшения визуальной среды является использование комнатных растений. Зеленые насаждения должны являться составной частью интерьера школы. Существует множество приемов более активной интеграции зелени в пространство школы: сады-атриумы, доступные зеленые кровли, крупные растения в интерьере и др. (рис. 16-17).



Рисунок 16. Интерьер в Академии Святой Анны в Монреале. Студия Taktik Design [7].

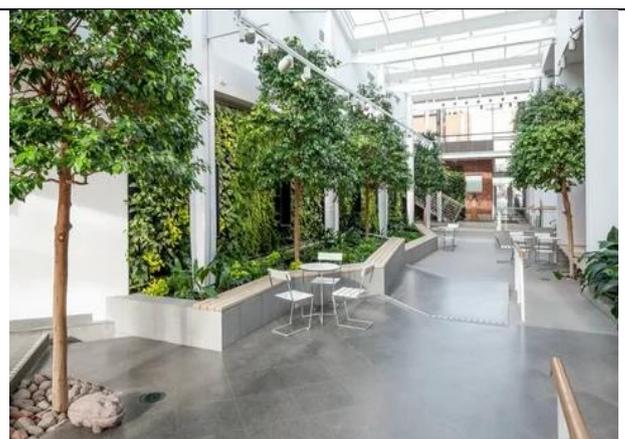


Рисунок 17. Интерьер Каролинского Института в Стокгольме. Студия Tengbom [8].

Выводы

Анализ примеров зарубежной и отечественной практики решения школьных пространств показал: современные тенденции таковы, что все большее внимание уделяется аспектам, которые определяют комфортность среды школы с точки зрения визуальной экологии.

Принципы визуальной экологии в контексте формирования школьных пространств существенным образом могут повлиять на проектирование школ.

Подходы в решении школьных пространств на основе изложенных принципов визуальной экологии применительно к проектированию предметно-пространственной среды школы позволят создавать современную комфортную среду для учащихся различного возраста.

Реализация принципов позволит варьировать практически приемами, сочетания которых будут создавать многообразие решений предметно-пространственной среды школ, обеспечивая гармонизацию учебно-развивающего процесса.

Литература

1. IX Международная студенческая научная конференция Студенческий научный форум - 2017 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://scienceforum.ru/2017/article/2017035146> Дата доступа: 03.11.2021.
2. Исследовательская работа учащейся на тему «Изучение визуальной среды микрорайона школы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infourok.ru/issledovatel'skaya-rabota-uchascheysya-na-temu-izuchenie-vizualnoy-sredi-mikrorayona-shkoli-509007.html> Дата доступа: 03.12.2021.
3. Визуальная среда школы как фактор сохранения здоровья учеников и учителей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pandia.ru/text/77/190/66944.php> Дата доступа: 03.11.2021.
4. Роль цвета в дизайне образовательных учреждений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://edudesign.ru/color_part_1#:~:text=Интерьер%20кабинетов%20должен%20быть%20выдержан,голубого%20с%20небольшим%20добавлением%20контрастов Дата доступа: 03.19.2021.
5. Экологический проект по теме: Визуальная среда. Растения в интерьере школы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mognovse.ru/gpj-vizualenaya-sreda.html> Дата доступа: 03.20.2021.
6. Проблема образного восприятия в архитектуре [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://megalektsii.ru/s26756t4.html> Дата доступа: 03.20.2021.
7. Необычный интерьер школы в Монреале создала компания Taktik Design [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://apartmentinteriors.ru/neobychnyy-interyer-shkoly-ot-taktik-design-v-monreale/> Дата доступа: 03.20.2021.
8. Интерьер Каролинского института в Стокгольме [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pocap.ru/design/2937-interer-karolinskogo-instituta-v-stokgolme> Дата доступа: 03.20.2021

КАК ГОРОДА ГОТОВЯТСЯ К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА С ПОМОЩЬЮ ОЗЕЛЕНЕНИЯ

Лолуа А.В.

Научный руководитель – Вардеванян П.Г.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

«Город — это не проблема, город — это решение»

Жайме Лернер

Глобальное изменение климата и его последствия

Долгосрочное повышение средней температуры климатической системы Земли, происходящее уже более века, основной причиной чего является человеческая деятельность. Начиная с 1850 года, в десятилетнем масштабе температура воздуха в каждое десятилетие была выше, чем в любое предшествующее десятилетие (рис. 1).

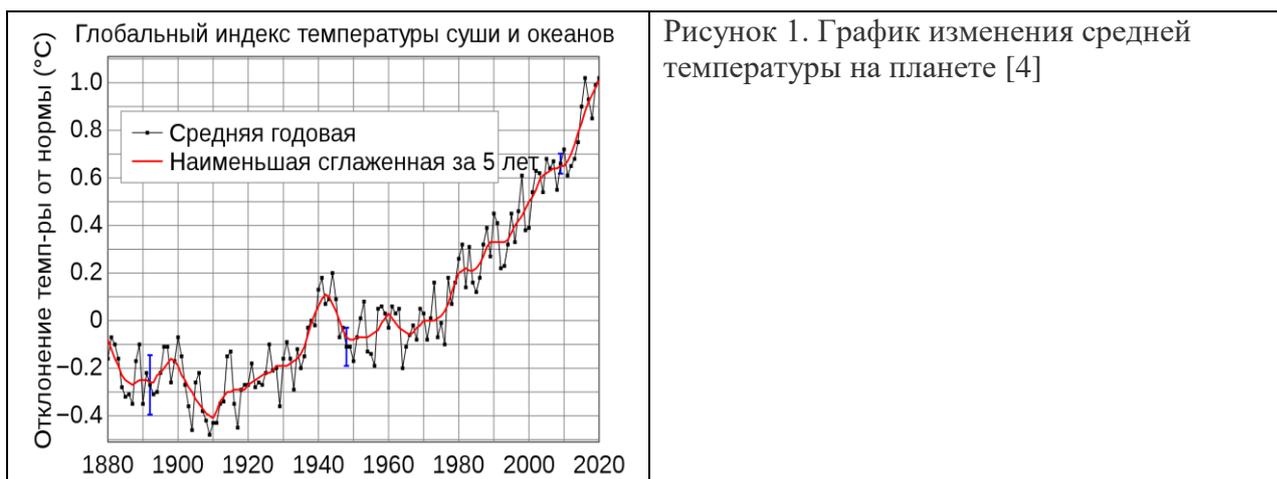


Рисунок 1. График изменения средней температуры на планете [4]



Рисунок 2. Прогноз затопления территорий при таянии всего льда [4]

Если ничего не предпринимать, последствия могут быть такими как таяние ледников, повышение уровня мирового океана и затопления значительных территорий планеты, волновое тепло, засуха, болезни, экономические и политические кризисы, потеря биоразнообразия и разрушение целых экосистем. (рис. 2).

Представители государств регулярно собираются для обсуждения проблемы. Самые важные документы по охране окружающей среды подписаны в 1997 и 2015 годах. Это Киотский протокол и Парижское соглашение, ключевыми пунктами которого являются:

Не позволять средней температуре на планете расти выше 2°C по отношению к показателям доиндустриальной эпохи, а по возможности снизить ее до 1,5°C.

Начать в период с 2050-2100 годов ограничивать выброс парниковых газов, получаемых в результате промышленной деятельности человека, до уровня, который деревья, почва и Мировой океан могут переработать естественным образом и др.

Влияние города на климат и климата на город

Изменение климата относится к явлениям, возникающим в основном в результате сжигания ископаемого топлива и связанных с этим выбросов парниковых газов. Вклад городов велик? Да. По мнению ученых, города являются ключом к борьбе с этой угрозой, учитывая, что, несмотря на то, что они представляют собой всего лишь 2% поверхности мира, они ответственны за 80% глобальных выбросов. И в свою очередь климат точно так же сильно влияет на город и приводит к множеству проблем. Сейчас мы рассмотрим, что это за проблемы и как озеленение может помочь в их решении (табл. 1).

Таблица 1. Влияние климатических изменений на город

Климатические изменения	Влияние на город	Решение с помощью зеленой инфраструктуры
волны жары и холода	энергоснабжение зданий как в жаркий, так и холодный период; разрушение дорог	пассивный солнечный дизайн, увеличение снижающих температуру зеленых насаждений, озеленение фасадов и крыш зданий
чрезмерные осадки	нагрузка на ливневую систему, угроза подтопления, ухудшение безопасности на дорогах	водные сады, система «город-губка», увеличение площадей природных покровов
повышение	здоровье людей, усугубление последствий	убежище в тени зеленых насаждений, охлаждение за счет

температуры	загрязнения воздуха	испарения накопленной в натуральных покровах воды и транспирации
избыток парниковых газов	здоровье людей	секвестирование углерода водно-зеленой системой города
сдвиги климатических зон	природные экосистемы	создание «диких» самовосстанавливающихся зеленых зон в городах

Какие экологические проблемы помогают решить зеленые зоны

1. Увеличение температуры воздуха в городах – климатические укрытия из зеленых насаждений

Климатические изменения проявляются волнами жары – озелененные территории работают как климатические убежища, создавая охлаждающий эффект как за счет затенения, так и благодаря транспирации - испарению воды листьями. В летний период температура в парке может быть на 3 градуса ниже, чем за его пределами. А если зеленое пространство эффективно организовано в зоне острова тепла, то эффект может быть ещё сильнее – до 5 градусов, охлаждая при этом на 2-3 градуса поверхность зданий (табл. 2).

Таблица 2. Микроклиматическая эффективность зеленых насаждений.

Микроклиматическая эффективность зеленых насаждений и элементов внешнего благоустройства в условиях перегрева городской среды (по данным ЦНИИП градостроительства)

Элементы озеленения внешнего благоустройства	Снижение температуры воздуха, °С	Повышение относительной влажности воздуха, %	Снижение скорости ветра, %	Снижение интенсивности солнечной радиации, %	Снижение температуры поверхности, °С
Массив зеленых насаждений полнотой 0,8-1	3,5-5,5	10-20	50-75	95-100	20-25
Группа деревьев	1-1,5	4-6	20-40	94-96	12-20
Рядовая посадка деревьев	1-1,5	4-7	30-50	95	12-19
Газон, цветник	0,5	1-4	-	-	6-12
Кондиционерная установка, сплошная завеса воды высотой до 2,5 м	8	40	-	-	-
Фонтан	1,5-3,5	5-10	-	-	-
Детский плескательный бассейн	Нет	Нет	-	-	-
Пергола, увитая растениями	1-1,5	-	20-30	80	-
Навесы	0,5-0,8	-	20-40	20-100	-

Оптимальное решение, когда каждый человек имеет возможность укрыться от жары на озелененном участке площадью 1-2 га (сквер) на расстоянии 300-500 м от места жительства (рис. 3). Также зеленые зоны очищают воздух, улавливая пыль и выхлопные газы, что особенно ценно, так как при повышении температуры влияние загрязненного воздуха увеличивается.

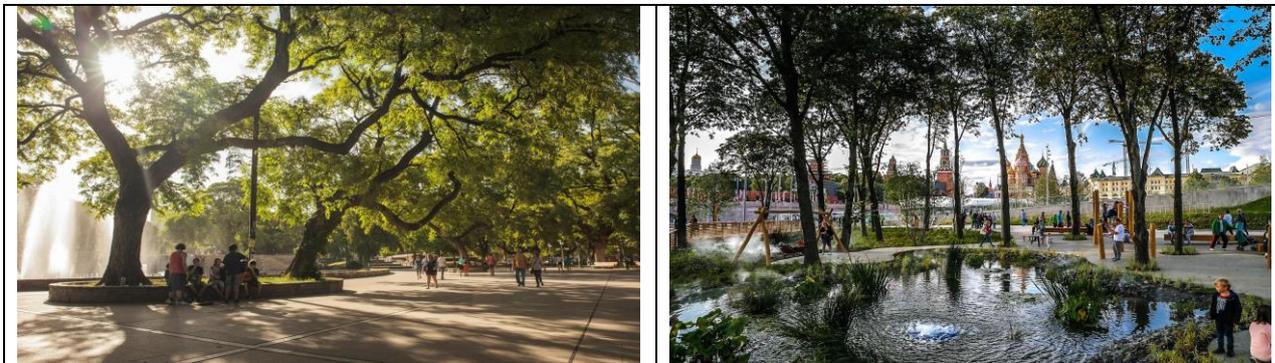


Рисунок 3. Парки и скверы – климатические укрытия в сине-зеленой инфраструктуре города.

2. Образование «теплового острова» из-за запечатанных территорий – замена их зелеными насаждениями

Современные города очень часто запечатаны в камень, брусчатку и асфальт, а такие территории создают «тепловой остров» за счет того, что искусственные поверхности сильнее поглощают солнечный свет и нагреваются. То есть они усугубляют климатический фактор (парниковый эффект). Самая высокая температура, зарегистрированная НАСА из космоса за последнее десятилетие, соответствовала пустыне Лут в Иране с максимальным значением 70°C, тогда как на крышах Нью-Йорка с черной смолой летом температура поднимается до 82°C.

На траве и в парках под деревьями – температура ниже на 3-5 градусов. Это создает круговорот воздуха, в процессе которого он не только охлаждается, но и очищается.

Решением являются: 1) больше деревьев и газонов и 2) замена нагревающихся искусственных (бетонных) поверхностей – зеленью (крыши, стены и пористое покрытие парковок и трамвайных линий). Тенденция последнего времени – озеленение трамвайных линий. Несмотря на то что за газонами на трамвайных путях нужен уход, экологическое воздействие оказывается более ценным (рис. 4).

Кроме того, зеленая кровля служит для здания теплоизоляцией в холодном климате и защитой от перегрева в жарком, что опять же позволяет экономить ресурсы на обогрев и охлаждение зданий. Они также способствуют очистке воздуха, поглощению CO₂, снижению шума и поддержке биоразнообразия.



Рисунок 4. Приемы сокращения запечатанных искусственных площадей в городе (озеленение кровель, трамвайных линий, парковок и модульные сады).

3. Увеличение осадков и угроза подтопления – создание дождевых садов

Изменение климата выражается в рекордном увеличении объемов осадков, выпадающих одновременно. Решение по управлению ливневыми стоками (их замедлению) находится за счёт маленьких и больших дождевых садов. Парки, скверы, лужайки и тому подобное и есть те самые незапечатанные поверхности, важные для регулирования стока и формирования устойчивой системы городского дренажа. И водные пространства также, помимо воздействия на микроклимат, служат буферными зонами и приемниками воды, регулируя и нивелируя риск наводнений и подтоплений (рис. 5).

Инновационная технология, которую активно развивают в Германии и Китае, получила название «губчатый город» (**Sponge City**) и она является частью стратегии по адаптации климата. Основная идея концепции: город должен «как губка» безопасно поглощать «лишнюю» дождевую воду и накапливать ее для дальнейшего использования. Даже без учета разрушительных климатических проблем городам следует развивать «губчатые» технологии для эффективного использования драгоценного дождевого водного ресурса (рис. 6).



Рисунок 5. Дождевые сады в городе.

Ключевая идея концепции «губчатого города» была «подсмотрена» авторами у природы, а конкретно – использован опыт джунглей по поглощению огромных объемов дождевой воды.

Обилие асфальта и бетона в современных городах не только способствует их **затоплению** при сильных дождях, но и увеличивает риск **пожаров** в сухое время года. Увеличение зеленого пространства и накопление дождевой воды в городских водоемах значительно снижает риски, связанные с двумя этими проблемами. А при дальнейшем испарении воды происходит охлаждение города, что заметно улучшает качество жизни в жаркий период.

Эффективная реализации концепции «губчатого города» включает в себя комплекс основных мероприятий по организации:

- городских водных зон – озер, прудов, болот, каналов и ручьев;
- «зеленых крыш» домов, для удержания и накопления воды;
- городских зеленых зон – парков и скверов с живой растительностью;
- проницаемых для воды покрытий дорог и пешеходных зон;
- дренажных систем и дождевых канализаций.

Столица ФРГ адаптирует инфраструктуру под новую климатическую реальность. Концепция «города-губки» включает аккумуляцию осадков в зеленых насаждениях, а не отвод их в дождевую канализацию.

Кроме этого, архитекторы планируют multifunctional общественные места – например, детские площадки или газоны, которые во время дождя превращаются во временные «лужи». Собранная таким образом дождевая вода или испаряется на месте, или используется для охлаждения зданий.

Другой пример – новостройки в районе Адлерсхоф, где не только крыши, но и фасады покрыты растениями – дождевая вода скапливается на крыше и медленно стекает по фасаду, охлаждая здание и помогая его владельцам сэкономить на кондиционерах. Или больница в районе Фридрихсхайн, которая после ремонта была отключена от дождевой канализации и теперь справляется с атмосферными осадками самостоятельно. Более того, мэрия планирует ввести субсидии для домовладельцев, которые озеленят свои крыши до такой степени, что те будут аккумулировать как минимум 60% осадков. И разгрузят городскую канализацию.

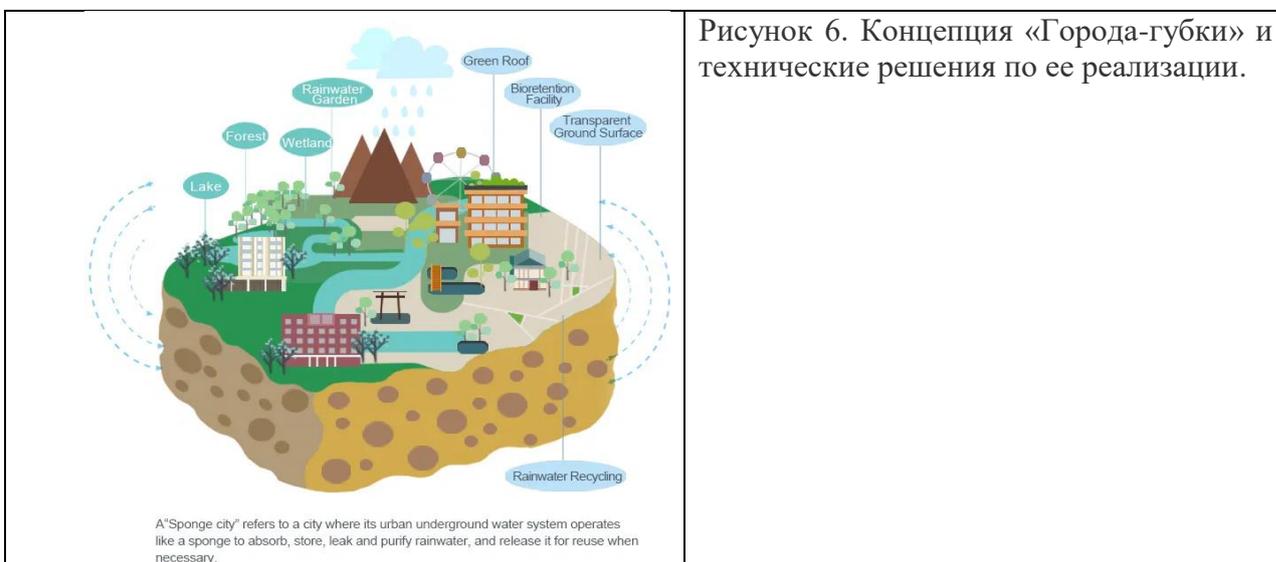


Рисунок 6. Концепция «Города-губки» и технические решения по ее реализации.



4. Избыток парниковых газов - поглощение их сине-зеленой инфраструктурой

Следующая ключевая проблема и причина изменения климата – это избыток парниковых газов. Зелень в городе является практически единственным поглотителем парниковых газов. Совокупность зеленых сетей организует так называемый сток и секвестрование углерода. Теплый воздух, содержащий парниковые газы, перетекает в пониженный и увлажненный ландшафт, где продувается и выносится из города. Углерод поглощается растениями и удерживается в листве. Сине-зеленые пространства представляющие из себя непрерывную систему являются наиболее эффективными. Примером непрерывной зеленой инфраструктуры является Минск с его водно-зеленой системой (рис. 7).

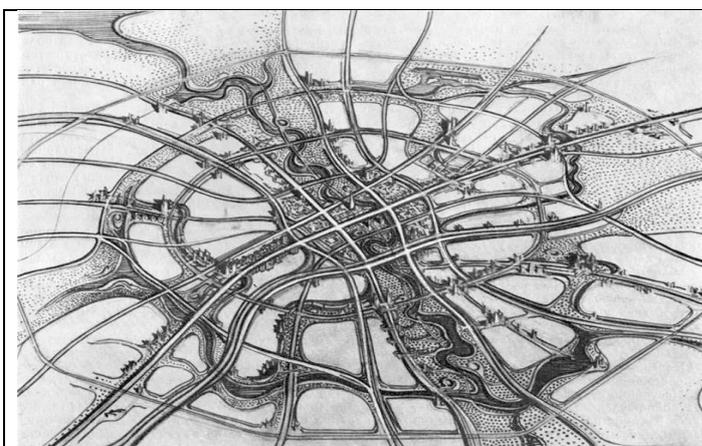
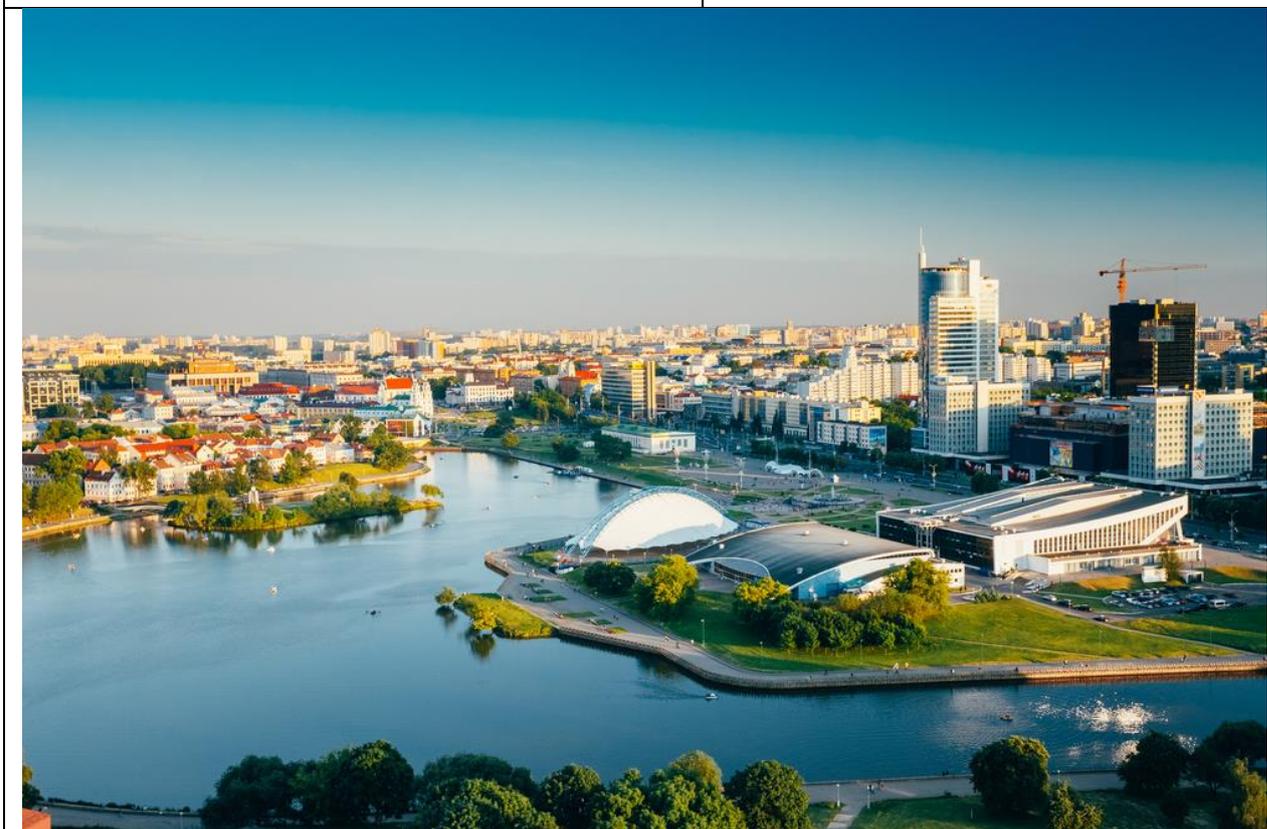


Рисунок 7. Минская водно-зеленая система.





5. Последствия сдвига климатических зон – создание «диких» зеленых зон

В Беларуси климатические зоны сдвинулись на 150 км (рис. 8). Зеленые насаждения сами страдают от изменений климата. Требуется изменение режима полива, распространяются новые вредители и патогены, как следствие происходят пожары, привычные виды растений страдают, меняют режим цветения. Решение – изменение породного состава, полив по сведениям из космоса. А главное – создание «диких» зеленых зон, где запускаются естественные процессы воспроизводства растений. И следует выбирать для них виды, устойчивые не только к современным, но и к будущим климатическим условиям. Примером такой зоны является Олимпийский парк в Лондоне, который превратили в зону «дикой природы» после проведения Олимпиады. (рис. 9).

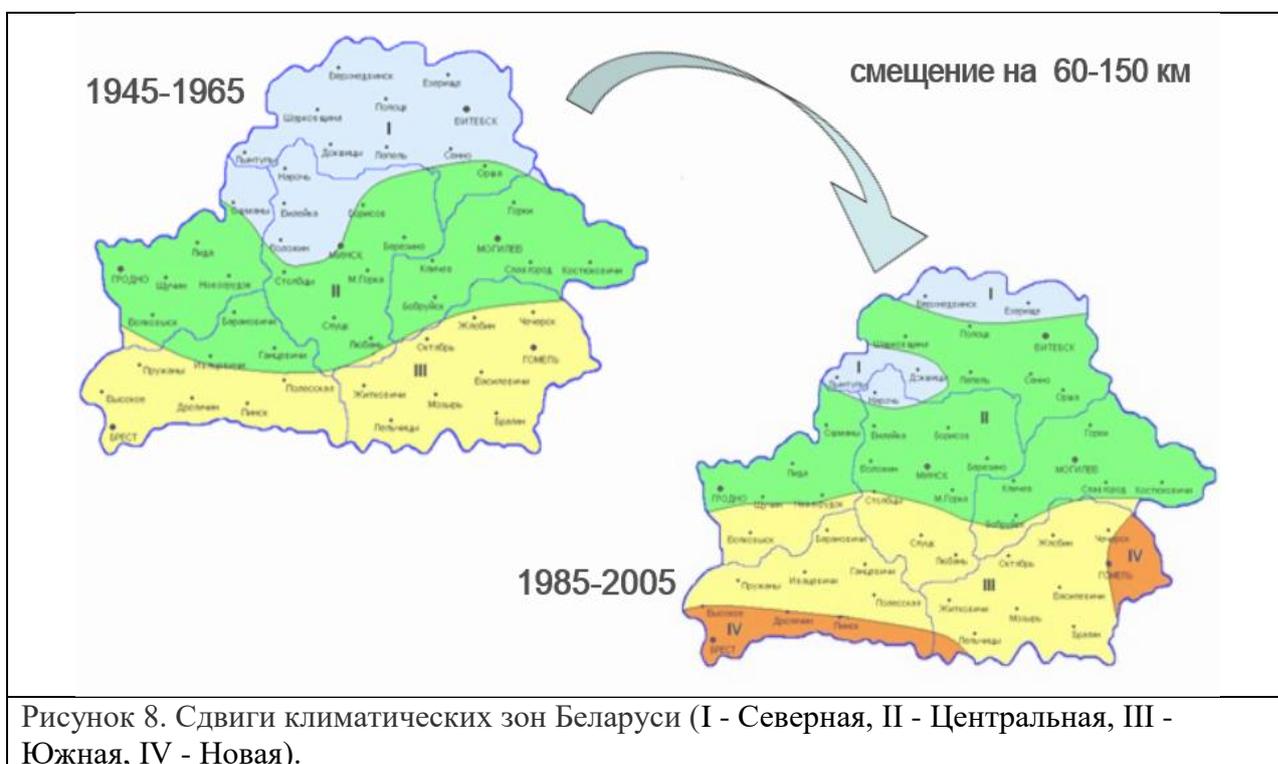




Рисунок 9. Олимпийский парк в Лондоне.

Озеленение является инструментом митигации

Озеленение города не только помогает адаптировать город к негативным последствиям климатических изменений, но и предупредить их наступление, то есть озеленение является инструментом митигации. Митигацией (предотвращение) последствий изменения климата называют любые меры, принятые для устранения или снижения долгосрочного риска и опасности климатических изменений для человеческой жизни или материальной собственности. Межправительственная группа экспертов по изменению климата определяет митигацию как: «антропогенное вмешательство для сокращения источников или усиления поглотителей парниковых газов».

Ученые утверждают, что климатически оптимальные города могут сократить выбросы углерода, одновременно стимулируя экономический рост и экономя до 22 трлн долларов, что показывает не только то, что города обладают потенциалом и знаниями для развития низкоуглеродного будущего, но и то что это в их интересах. С экономической точки зрения, зеленые зоны дают сокращение затрат на охлаждение, а где-то и на отопление, прямое сокращение расходов на мероприятия по водоотведению при наводнениях. Наличие зеленых зон снижает расходы на здравоохранение, поскольку оказывает благоприятное воздействие на здоровье: как физическое, так и психологическое. Кроме того, в парках можно проводить коммерческие мероприятия, а зеленые зоны, как правило, повышают привлекательность и стоимость земли и недвижимости.

Архитектор Ипполито Пестеллини Лапарелли утверждает: «Во времена радикальных изменений окружающей среды и экономической неопределенности наши приоритеты меняются. Самая ценная валюта уже не «кирпич», а климатические условия, которые города могут обеспечить и гарантировать своим гражданам».

Если у людей есть возможность отдохнуть на природе рядом с домом – они не используют лишний раз транспорт. Постепенно происходит смена концепций: желание «жить за городом на природе» сменяется идеей

«приблизить природу к городу». Если люди едят местные продукты – меньше надо использовать транспорт. Если они больше едят овощей и меньше мяса – нужно меньше энергии из углеродных источников на фермах. К тому же это хорошо сочетается с озеленением крыш, ведь можно устраивать городские огороды и зоны рекреации прямо на крышах офисов и других зданий, делая их ещё доступнее и эффективнее используя площадь (рис. 10). Если в застройке применяется пассивный солнечный дизайн, вписываются растения и водоемы для создания микроклимата в кварталах – то потребуется меньше энергии на отопление и охлаждение зданий (рис. 11)



Рисунок 10. Сити-ферма “Eagle Street Rooftop Farm” на крыше склада в Бруклине, Нью-Йорк.



Рисунок 11. Кварталы в новой районе города Мальмё “Västra Hamnen”.

Изучение вопроса показало, что озеленение помогает успешно справиться с негативными последствиями климатических изменений и сократить потребление энергии. А также то, что зеленая инфраструктура является неотъемлемой частью общей ткани города и его климатической оптимизации, работая одновременно как инструмент адаптации так и митигации. В белорусских городах надо уделять этому больше внимания, используя апробированные в мире методы инновационного озеленения.

Литература

1. Технология «губчатых городов» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://taratutenko.ru/tehnologiyu-gubtchath-gorodov-razvivayut-germaniya-i-kitay.html> Дата доступа: 03.11.2021.
2. Город-губка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.dw.com/ru/город-губка-что-делают-в-берлине-чтобы-ливни-не-затапливали-город/a-41356802> Дата доступа: 03.11.2021.
3. «Новый город для нового климата» Мария Фалолеева, Минск: «Дискурс», 2020.
4. Глобальное потепление [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Глобальное_потепление Дата доступа: 03.11.2021.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В АРХИТЕКТУРЕ МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

Новикова К. А.

Научный руководитель – Молокович Г.Е.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

Современная архитектура многоквартирных жилых зданий выражает общую направленность формирования жилой среды с точки зрения комфортности, одним из элементов которой является визуальное восприятие, где фасады многоквартирных жилых зданий — основная составляющая этой комфортности.

В настоящее время разработаны предложения по улучшению комфортности городской среды: улучшение визуального качества фасадов зданий; использование более выраженных форм и линий при реконструкции зданий; улучшение комфортности за счет озеленения, использования дополнительных цветовых и световых акцентов, активного включения элементов природного ландшафта, улучшающие пространственные характеристики жилой застройки. Исходя из стремлений создать наиболее комфортную среду для визуального восприятия, архитекторы с особой тщательностью подходят к решению фасадов, используя различные элементы фасадной пластики, широкую палитру облицовочных материалов, с учетом их декоративных качеств, традиционные и инновационные технологии отделки фасадов жилых зданий. В значительной мере архитекторы руководствуются влиянием климатических условий при проектировании жилых зданий и фасадов. На современном этапе особую роль при формировании фасадов многоквартирных зданий определяет место строительства как основа концептуального развития жилой среды, диктуя запрос на архитектуру будущего, экологическую направленность, комплексное решение жилой застройки. В условиях больших городов это могут быть территории, требующие реконструкции – исторический центр или вновь осваиваемые территории – периферия города.

Мелкоячеистая структура многоквартирного жилого дома, обусловленная конструктивным решением, при проекции на фасадную плоскость дает монотонную поверхность, прорезанную многочисленными проемами. Такая монотонная аморфная структура в соответствии с задачами проектирования может быть эстетически организована с помощью масштаба архитектурных членений: крупных, средних, мелких, – вариантного сочетания декоративных качеств материалов, применения традиционных и инновационных технологий при облицовки фасадов жилых зданий [2].

Согласно анализу архитектуры фасадов жилых зданий было выявлено, что одинаковое распространение с учётом климатических условий и условий

окружающей застройки получили средние (разнообразные летние помещения: балконы, лоджии) и крупные (трассирование, сдвигка фрагментов фасада, различная конфигурация планов) элементы архитектурной пластики, либо полное их отсутствие. Современные архитекторы стремятся к достижению большей художественной выразительности поверхности фасадов путем использования зачастую метрических типов ритмических рядов.

В современной архитектуре фасадов жилых зданий в основном преобладают правильные геометрические фигуры, зачастую встречаются прямоугольной формы балконов и лоджий, конфигурация планов, как правило, основана на прямых линиях и прямоугольных углах.

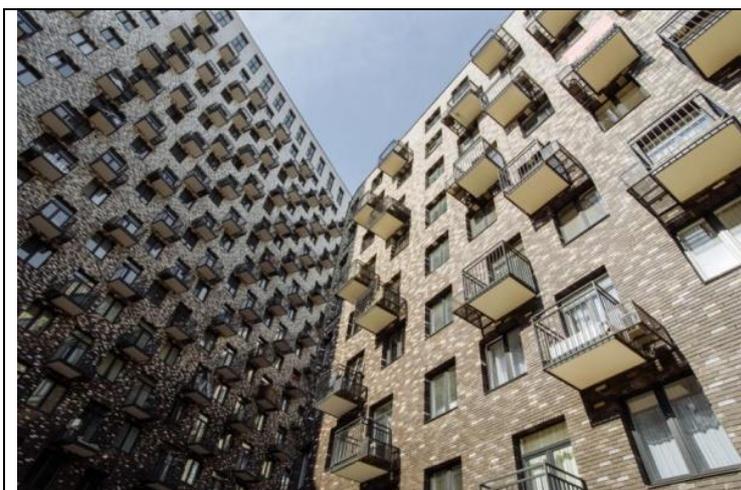


Рисунок 1. Жилой квартал 9-18, Москва.

Декоративные качества фасадных облицовочных материалов являются важнейшими средствами достижения художественной выразительности облика фасадной плоскости. Их воздействие носит эмоциональный характер, а восприятие зависит от расстояния наблюдения. К основным декоративным качествам относятся **цвет, фактура, текстура и форма**.



Рисунок 2. Жилой комплекс в Гродно

Цвет. Цвет материалов позволяет решать разнообразные композиционные задачи – придать колористическое единство застройке, выделить доминантные группы зданий, подчеркнуть силуэт застройки или ее ритм. Цвет может усилить членения объема здания или иллюзорно изменить их [2].



Рисунок 3. Апартаменты в Нантере

В результате анализа цветового решения современных фасадов многоквартирных жилых зданий было выявлено, что большое распространение получил белый цвет в сочетании с яркими насыщенными цветами и более сложными тёмными оттенками. Цвет чаще применяется при выделении отдельного конструктивного элемента (например, лоджий, балконов) или разбивки монотонной поверхности фасада. Более насыщенные и тёмные цвета встречаются в цокольной и парапетной частях фасада.

Наряду с цветом для придания поверхности фасада большей художественной выразительности активно используются: фактура, текстура и форма.

Фактура. Фактура фасада многоквартирных жилых зданий состоит из неопределенного количества элементов разной формы и величины. Она представляет собой характер поверхности отделочных материалов, степень его рельефа, гладкости или шероховатости. В современной архитектуре многоквартирных жилых зданий чаще всего встречается гладкая поверхность фасадов, более выраженная фактура характерна для первых этажей жилого дома, как наиболее доступных для восприятия и разглядывания. По результатам анализа современных фасадов многоквартирных жилых зданий было выявлено, что наибольшего распространения получила гладкая и шероховатая фактура декоративных облицовочных материалов. Гладкой фактуры добиваются путем применения алюминиевых или композитных панелей, а также при использовании стеклянного фасада. Шероховатая фактура облицовочных материалов достигается путем использования штукатурки. Всё больше распространение среди облицовки современных фасадов получает шероховатая фактура дерева.

Текстура. Текстура, определяя характер строения поверхности и ее рисунок, как декоративное качество имеет большое значение в формировании стилистических акцентов в решении всего фасада, особенно в

нижних уровнях жилых зданий. Сочетание различных видов текстур обогащает визуальное восприятие, создает акценты на значимых элементах фасада: входные группы, оконные проемы, пояски и др.

Форма. Форма, обозначая размеры и геометрию облицовочных материалов, формирует ритмическое построение плоскости. В настоящее время существует множество вариаций форм отделочных материалов. Большеразмерные формы создают ритмы, легко воспринимаемые с дальних расстояний, подчеркивая ячеистый характер жилых зданий:

- железобетонные стеновые наружные плиты (для облицовки жилых и общественных зданий),
- керамогранитные и гранитные плиты из искусственного и натурального камня прямоугольной или квадратной формы,
- полимерные фасадные панели,
- фасадные стеклопластиковые панели для наружной отделки дома,
- фасадные кассеты из анодированного алюминия, алюминиевые композитные.

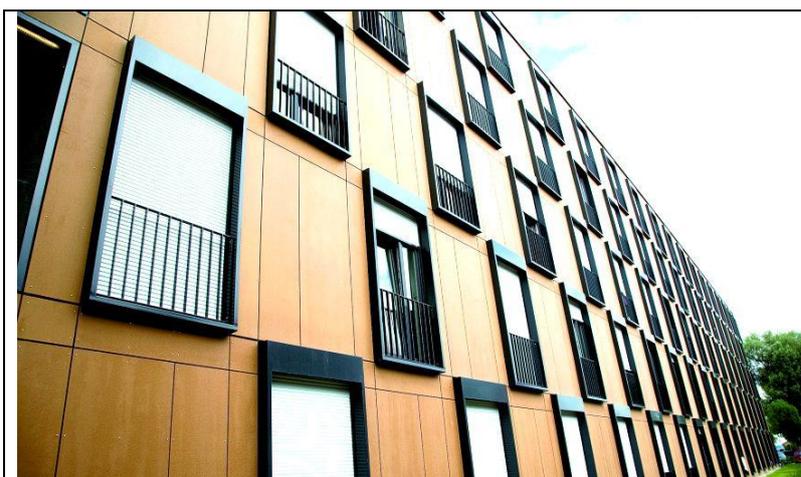


Рисунок 4. Полимерные фасадные панели.



Рисунок 5. Железобетонные стеновые наружные плиты

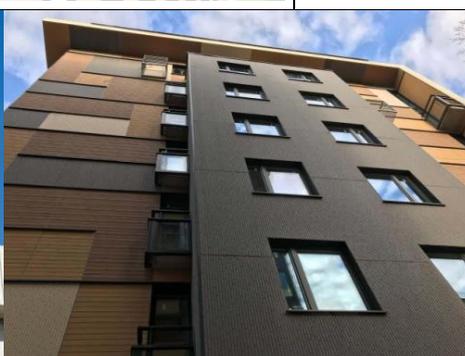


Рисунок 6. Фасадные кассеты из анодированного алюминия.

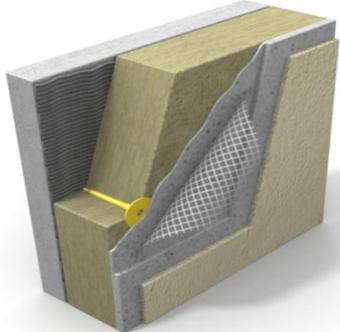


Рисунок 7. Стекланные панели

Мелкогазмерные формы при облицовке фасада создают однотонную поверхность, за счет небольших швов между элементами. Самая распространенная из них – это прямоугольная форма кирпича, которая позволяет не только создать монотонный, спокойный ритм поверхности, но и

сформировать, используя различные виды кладки, многообразие рельефа, создать динамические акценты в решении фасада.

В настоящее время существует множество видов технологий отделки фасадов жилых зданий. Условно их подразделяют на два вида – «сухую» и «мокрую».

		
<p>Рисунок 8. «Сухая» технология отделки.</p>	<p>Рисунок 9. Вентилируемый фасад.</p>	<p>Рисунок 10. Стекланный фасад.</p>

Формирование архитектуры жилого дома всегда обуславливалось **особенностями климатических условий**, характеризующиеся сменой времен года, уровнем и характером осадков, температурным режимом, количеством солнечных дней и другими, что условно определило их как суровый, холодный, умеренный, теплый, жаркий. Современное представление о климатических условиях касается большого количества данных, определяющих характер климата на различных территориях, объединяемых по принципу климатических поясов [1]. Умеренный климат преобладает на большей территории Европы, а такие страны, как Россия (южная часть), Литва, Латвия, Франция, Германия, Великобритания, Австрия, Дания, Нидерланды, Беларусь, имеют богатый опыт строительства многоквартирных жилых зданий с различными фасадными решениями, отвечающие данным климатическим особенностям. Территории стран с холодным и суровым климатом таких, как Россия (северная часть), Норвегия, Швеция, Финляндия имеют уникальный опыт фасадных решений в практике строительства многоквартирных жилых зданий, учитывающий его особенности. Оригинальность фасадов жилых зданий Испании, Италии, Греции, Франции (южная часть) отражают особенности теплого и жаркого климата.

Объемно-планировочная структура жилых зданий во многом определяет последующие фасадные решения и зависит от конструктивной системы методов возведений. Секционная, коридорная, галерейная и смешанная объемно-планировочные структуры позволяют по-разному формировать ритм глухих и остекленных поверхностей фасадов, выявлять

вертикальные и горизонтальные коммуникации на плоскости фасада, варьировать крупными элементами пластики, используя преимущества той или иной конструктивной системы, использовать возможности создания силуэтов с учетом типа жилого дома.



Рисунок 11. Дом на острове в Норвегии.



Рисунок 12. Жилой комплекс в Эстепоне, Испания



Рисунок 13. Квартал «Сосновые террасы», «Еловые террасы», Литва.

Конструктивная система представляет собой совокупность взаимосвязанных конструктивных элементов здания, обеспечивающих его прочность, устойчивость и необходимый уровень эксплуатационных качеств. В ней совмещаются несущие конструкции, воспринимающие силовые воздействия и выполняющие функции защиты внутреннего пространства зданий от несиловых воздействий.

В современном строительстве многоквартирных жилых зданий существуют следующие **технологии возведения**: сборные здания, сборно-монолитные, монолитные.

Значительное влияние на архитектуру фасадов многоквартирных жилых зданий оказывает концепция развития среды в условиях реконструкции и нового строительства. Композиция объемной формы и фасадов жилых домов исходит из функциональной и конструктивной логики решения многоквартирного жилого дома, его ориентации и особенностей восприятия фасадной композиции, зависящих от размещения здания. Особенности композиционных подходов к архитектуре жилых зданий связаны с их ролью в общей системе застройки. Расположение фасадов многоквартирных жилых зданий в городской застройке диктует высокие требования их композиционной составляющей. Именно городская застройка определяет художественный образ многоквартирных жилых зданий.

Фасадам, работающим в единой взаимосвязанной системе, присуще художественное единство общего облика и колорита. Они являются неотъемлемой частью сложившейся застройки, выстраивают единую композицию вместе с другими зданиями и сооружениями, а значит, должны быть спроектированы с учетом ее особенностей.

Особое влияние на решение фасадов оказывают **условия застройки**. Это как новое строительство, так и условия реконструкции, которые могут диктовать запрос на архитектуру будущего, ориентированную на решение экологических задач и решаться точно, либо комплексно.

Таким образом, решения при формировании фасадов складываются из классических основ, прошедших проверку временем, где элементы фасадной пластики, декоративные качества облицовочных материалов, технологии отделки имеют решающее значение. Художественная выразительность плоскости фасада достигается:

- элементами пластики различной величины: мелкой, средней и крупной;
- декоративными качествами облицовочных материалов: цвет, фактура, текстура, форма;
- приемами технологии отделки фасадов: система навесных фасадов, «мокрый фасад» и другие виды облицовки.

В разных климатических зонах современные многоквартирные жилые дома будут иметь свои особенности фасадной плоскости, обеспечивая комфортность жилища.

Решение фасадов жилых зданий при строительстве в исторической части города требует бережного отношения к наследию прошлого и создания комфортной среды в соответствии с современными требованиями. В случаях точечного строительства в исторической части при решении архитектуры фасадов жилых зданий могут использоваться принципы подчинения или контраста, в случаях строительства на высвобожденных промышленных территориях центральных частей города применяется принцип комплексности.

На периферийных городских территориях актуален запрос на архитектуру, устремленную в будущее и комплексное формирование комфортной среды объединенной композиционным решением жилой застройки, где значение фасадного решения жилых зданий отвечает социальному запросу потребителя.

Литература

1. Архитектурное проектирование жилых зданий / М. В. Лисициан [и др.] ; под ред. М. В. Лисициана. – Москва : Архитектура–С, 2006 – 489 с.
2. Молокович, Г. Е. Типология зданий и сооружений. Раздел 1. Типология жилых зданий : учеб.-метод. Комплекс / Молокович, Г. Е. – Минск : БНТУ, 2021. – 111 с.
3. Современная архитектура в исторической застройке : сб. науч. ст. / Сиб. фед. ун-т ; редкол.: Сидоренко С. И. [и др.]. – Красноярск : СФУ, 2017. 457 с.

ЭВОЛЮЦИЯ «ИДЕАЛЬНОГО ГОРОДА» ПОД ВЛИЯНИЕМ СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Пецукевич А.А.

Научный руководитель – Мазаник А.В., кандидат архитектуры
Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

В течение многих веков городская среда формировалась и трансформировалась под влиянием различных факторов. В различных культурах существовали своды общепризнанных норм и правил, согласно которым и возводились новые города. Однако существовали и представления о специфическом городе, в котором все без исключения подчинено конкретному жизненному укладу и все компоненты городской среды функционируют на достижение этой цели.

Первые принципы формирования идеальных городов (Античность)

Одним из наиболее известных примеров можно назвать утопический город Платона. Философ предоставляет его общее композиционное описание. Город обладает четкой радиальной структурой чередующихся водных и земляных колец, каждое из которых обладает своим полифункциональным наполнением. Судя по описанию, возможно сделать заключение о наличии в городе системы водоснабжения и водоотведения, а так же системы орошения и полива. Основную роль в транспортной системе города играет канал, который протекает сквозь город и соединяет центральный остров. Острова внутри центральной городской стены объединены между собой мостами, а в местах, где земляные кольца пересекают канал, по которому движутся различные суда, организованы настилы, способствующие непрерывной коммуникации на поверхности земли. В центральной части, на острове, организован храмовый комплекс и покои царя, что свидетельствует об иерархии пространств и отделении сакральной части от всего остального города (Рис. 1).

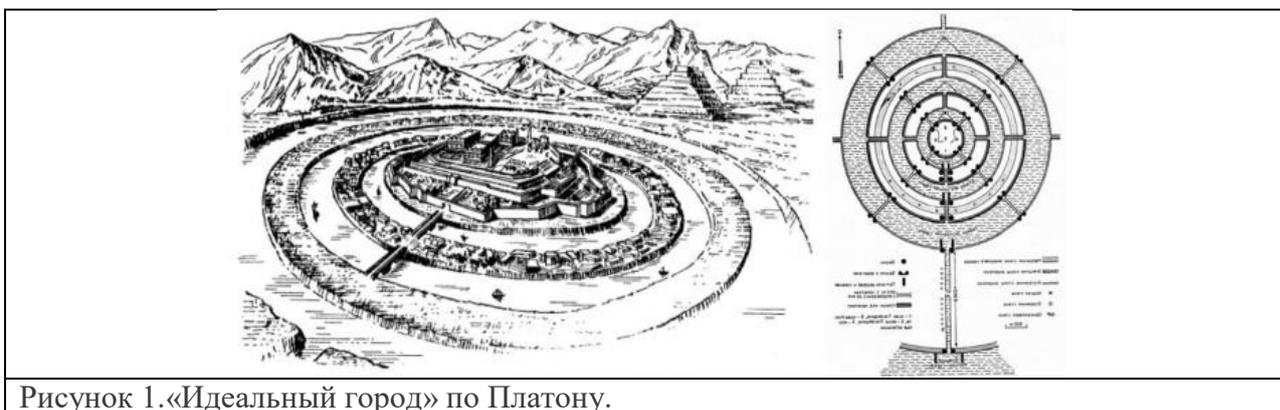


Рисунок 1. «Идеальный город» по Платону.

Еще один античный философ, рассуждавший о рациональной организации города, – это Аристотель. Он описывает, что полностью регулярная сеть улиц сделает город опасным и монотонным, и предлагает объединить регулярную («Гипподамову» систему) и нерегулярную планировки, что сможет добавить в структуру города большее разнообразие и красоту. Ко всему прочему Аристотель дает предложение: одни городские площади полностью отдать под торговлю и расположить вокруг них базилики, судебные учреждения. Другие площади, он называл их «чистыми», предлагал окружить храмами, гимназиями и другими общественными зданиями. Можно сделать вывод, что модель «идеального города» Аристотеля оставляла возможность выбора той или иной планировочной системы, а также более гибкой и жизнестойкой, чем модель Платона.

Развитие идеи идеального города в эпоху Средневековья

Средневековье было периодом, когда Церковь вносила весьма большое количество ограничений и запретов, в основном идеологических, когда доминировали каноны, и не существовало свободы взглядов. Предположительно, это и стало причиной того, что в данный период истории не развивались концептуальные градостроительные решения, так как отсутствовала необходимость в радикальных изменениях. Идеальный город Средневековья – это Небесный Иерусалим (Рис. 2). Общее описание Града Небесного находится в Библии, в Откровении Иоанна Богослова.

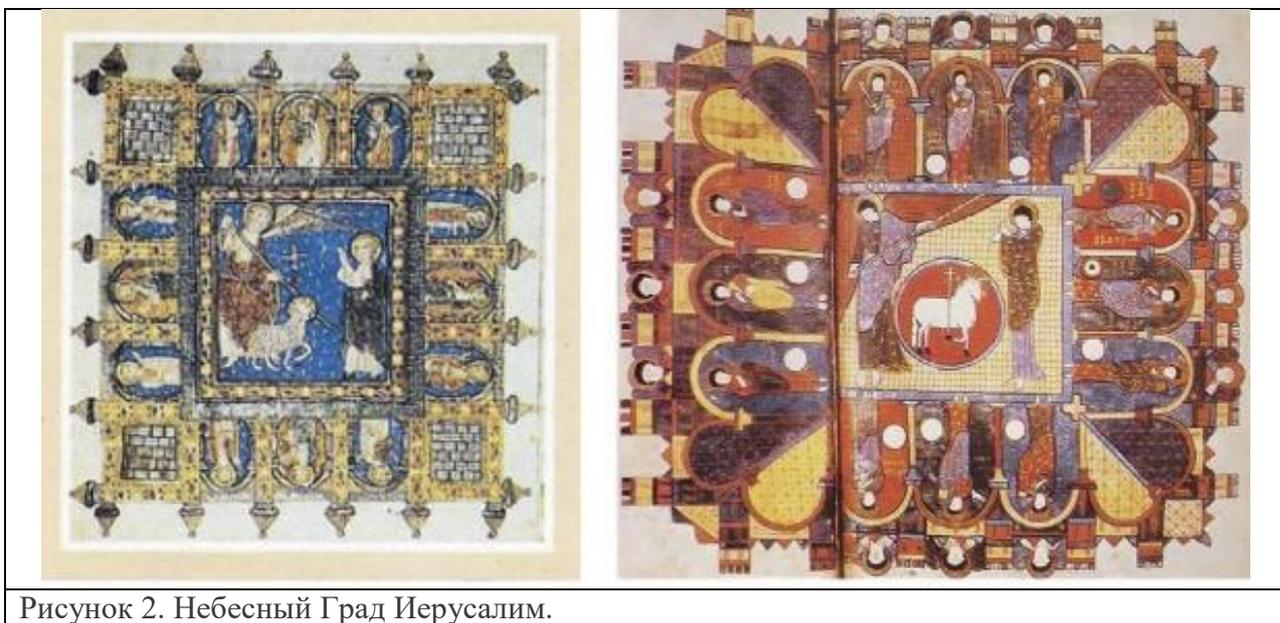


Рисунок 2. Небесный Град Иерусалим.

Небесный Иерусалим представляет собой в плане правильную геометрическую форму (квадрат), он симметричен относительно центра (об этом говорит количество входов), а его высота равна его длине и ширине. Стены города ориентированы строго по сторонам света, с каждой стороны – по трое ворот. Высота городской стены составляет примерно 70 метров, а весь город усыпан драгоценными камнями. Сквозь весь город проходит

улица из чистого золота, от престола Божьего протекает чистая река воды жизни, светлая словно кристалл, а посреди улицы по обе стороны реки – древо жизни, которое 12 раз в год приносит плоды. Каким образом улица и река пересекали город – сказать трудно.

Возрождение – период расцвета «идеального города»

В эпоху Возрождения произошел переход от феодальных к раннекапиталистическим отношениям, изменились социально-экономические условия и мировоззрение. Социальные перемены и необходимость обороны от огнестрельного оружия создали потребность в поиске новых, оригинальных форм для города, что проявилось в его планировке, образе и очертаниях. Непосредственно в это время формируется представление «идеального города» в его классическом понимании. Иллюстрации демонстрируют, что композиционное решение основывается на окружности, по периметру город окружен оборонительной стеной с башнями, а в центре - общественный центр (Рис. 3).

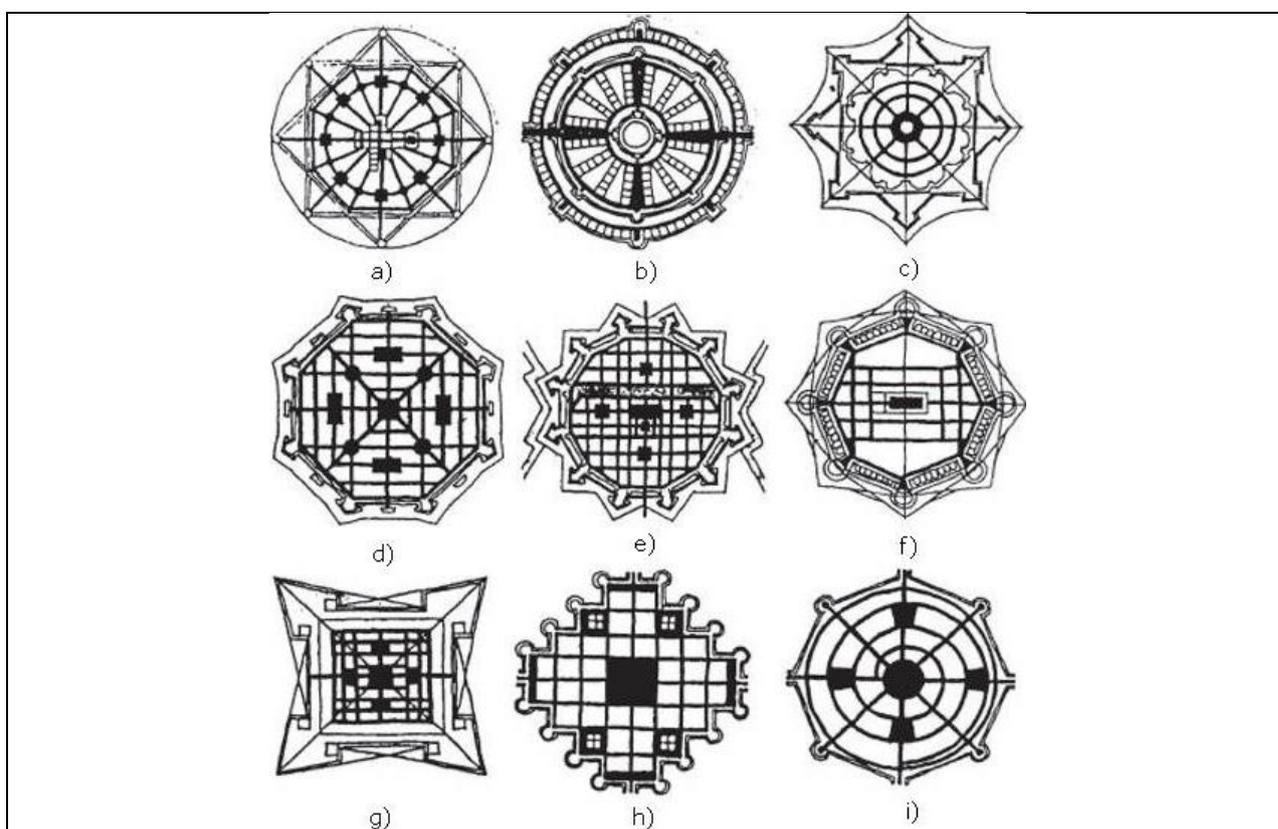


Рисунок 3. Схемы идеальных городов XV-XVI вв.:

а) Филарете; б) Фра Джокондо; в) Джироламо Маджи; д) Джорджо Вазари; е) Антонио Липучини; ф) Даниеле Барбаро; г) Пиетро Каттанео; з) Джорджо Мартини; и) Джорджо Мартини.

Ярким представителем последователя «идеальных городов» считается архитектор Антонио Филарете, который одним из первых создает трактат, в котором описывается классический звездообразный центральный город. В своем «идеальном городе» Сфорцинда архитектор отражает философские и эстетические особенности Античности. Нерегулярность и хаотичность

средневекового города была заменена античным идеалом целостности. Однако, город Сфорцинда так и остался на бумаге. Помимо варианта круглого и звездообразного «идеального города» был проработан еще и квадратный в плане (Рис. 4).

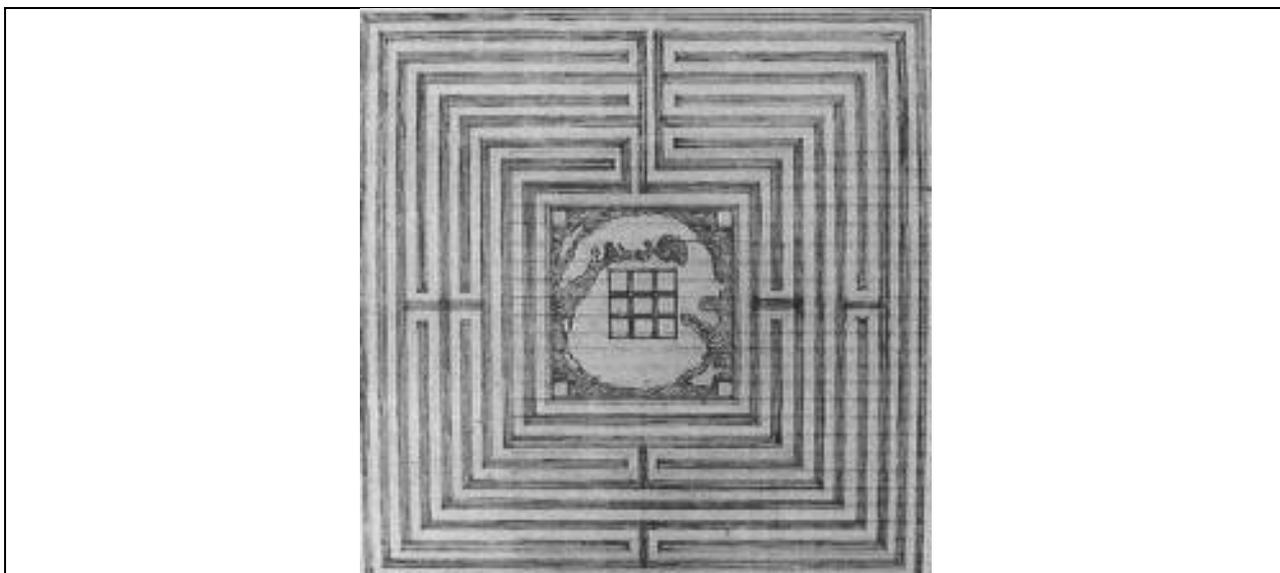


Рисунок 4. Идеальный город Сфорцинда.

«Идеальный город» в период XVII-XVIII веков

XVII– XVIII века принесли с собой новые взгляды на мир, общество и культуру. Именно в данный период совершается переход от «идеальных городов» к «городам будущего». Продолжая традиции, Ф. Бэкон описывает в своем произведении «Новая Атлантида» таинственный остров, где находится «идеальное государство» Бенсалем. В произведении отсутствуют подробные описания города (Рис. 5).



Рисунок 5. – Город Бенсалем (Атлантида).

В конце XVIII века произошло осознание необходимости наличия больших зеленых пространств внутри городской застройки и того, что меняется соотношение между окружающими сельскохозяйственными территориями вокруг города и непосредственно городом. Города больше не имеют необходимости наличия оборонительных стен, которые сковывают их развитие и начинают развиваться, поглощая сельскохозяйственные и свободные зеленые зоны вокруг себя.

Трансформация идеи «идеального города» в «город будущего» в XIX веке

Экология как наука уже зародилась: в начале XIX века французский естествоиспытатель Ж.-Б. Ламарк предупредил человечество, что ему грозит гибель, если оно подвергнет разрушению собственную среду обитания. Социалисты-утописты ставили во главу развитие промышленности, отделяя производственные территории от жилых и общественных зданий полосой зеленых насаждений.

Роберт Оуэн, будучи промышленником, достаточно серьезно подходил к вопросам расселения и длительный период времени занимался проблематикой жилых коммун. В 1841 году он создал наиболее завершённую работу, посвященную концепции трудовых коммун (Рис. 6).

Она рассчитана на 2000-2500 человек, в плане - квадрат, по периметру которого находятся здания, а в середине сосредоточена территория для отдыха. Среда была очень важной составляющей жизнеустройства Оуэна, так как он считал, что:

- человек – продукт среды;
- во всех недостатках современных людей виновата социальная среда, т.е. капитализм, являющийся источником всех социальных бедствий.



Рисунок 6. Трудовая коммуна Р.Оуэна.

XX век – эпоха «городов будущего»

XX век – период расцвета концептуального проектирования. С формированием и развитием индустриальной революции в крупных городах всего мира стремительно заострились проблемы социально-экономического и экологического характера. Экология все настойчивее и упорней начинала влиять на градостроительство.

«Линейные города» стали новым типом города и продвигали идеи дезурбанизации, будучи решением в расселении людей на значительные

территории. Архитектор Т. Гарнье впервые внес предложение о жестком функциональном зонировании города в образце идеального «индустриального города» возле Лиона (на 35 тыс. жителей) (Рис. 7). В решении индустриального района, находящегося на некотором удалении от жилых территорий, воплотились новые социальные задачи: забота о рабочих, безопасность жителей, безопасность труда (территории, где должны были находиться жилые и общественные здания, проектировались с наветренной стороны). Т. Гарнье впервые как архитектор ввел санитарно-защитную зону между промышленной и жилой застройкой.

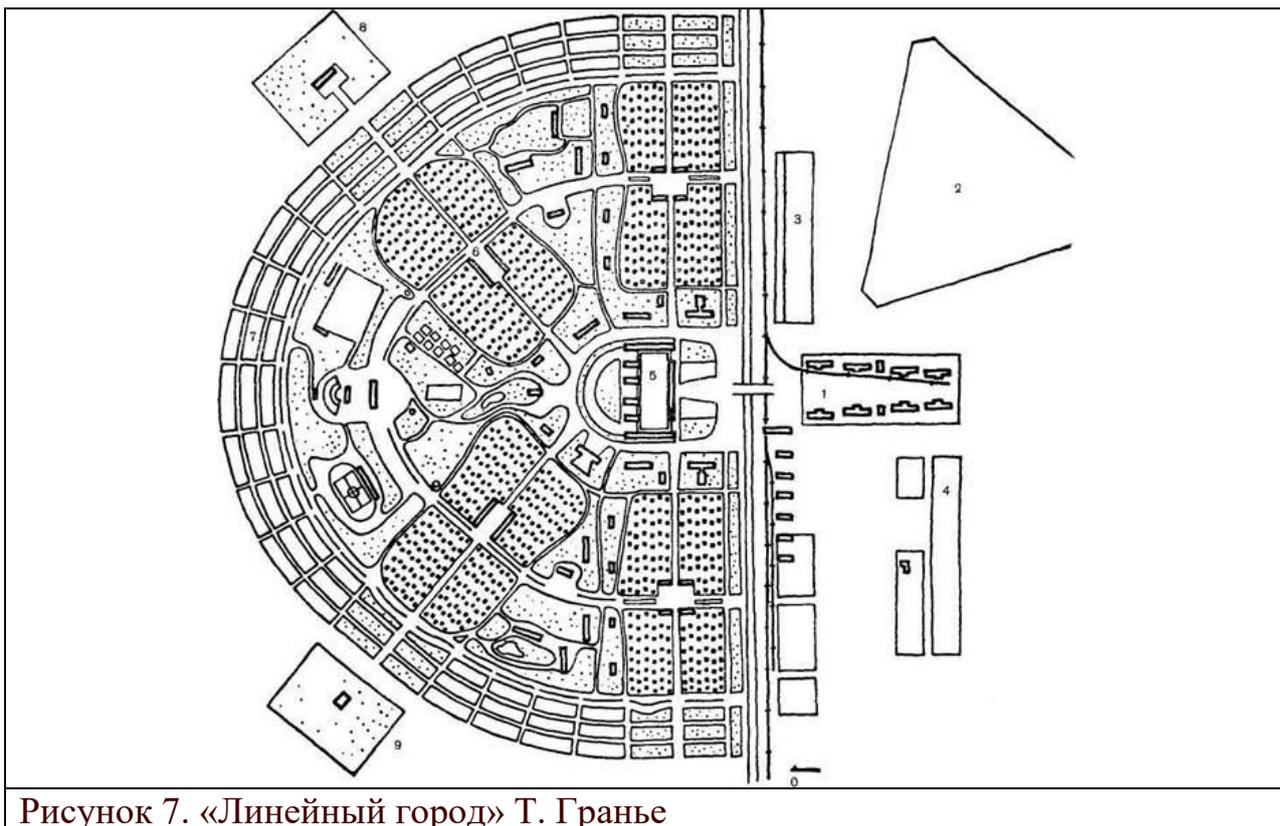


Рисунок 7. «Линейный город» Т. Гранье

Вплоть до середины XX века состояние окружающей среды (в глобальном аспекте) не внушало беспокойства. Однако в конце XX столетия мировое сообщество осознало степень угрозы для экосистемы планеты, представляющей разрастающимися промышленными городами-гигантами. Неотложной задачей стала необходимость исследования и разработки теории социально- и экологически-устойчивого города. Увеличение численности людей на планете приняло вид «демографического взрыва», и это уже предполагает собой важнейшую проблему глобальной экологии.

Если «идеальный город» мыслится в большей степени, как объект человеческого масштаба, то «город будущего» - это общемировой, вселенский масштаб.

«Город будущего» стал новым этапом в поиске оптимальной среды обитания. Это был высококачественный скачок вперед, так как изменилась пространственная модель, согласно которой формировался и развивался

город, появилась многоуровневость и, как следствие, не горизонтальное, а вертикальное зонирование городского пространства. Впервые города стали размещаться в воздухе или даже в космосе (Рис. 8-12).



В «городах будущего» объединились принципы, которых не было прежде. Это произошло благодаря тому, что возникли не только новые технологические процессы, строительные материалы и научные достижения, но поменялось и само понимание того, каким должен и способен стать город. Архитектурное и культурное наследие, связанное с «городами будущего» до такой степени разнообразно и многочисленно, что заслуживает отдельного исследования.

Литература

1. Платон. Сочинение в четырех томах. Т.3. Ч.1 / Платон; под общ. ред. А.Ф. Лосева и В.Ф. Асмус; пер. с древнегреч. – СПб.: Изд-во С.-Петербур. Ун-та; «Изд-во Олега Абышко», 2007. – С. 601-603.
2. Платон. Сочинение в четырех томах. Т.3. Ч.2 / Платон; под общ. ред. А.Ф. Лосева и В.Ф. Асмус; пер. с древнегреч. – СПб.: Изд-во С.-Петербур. Ун-та; «Изд-во Олега Абышко», 2007. – С. 275-276.
3. Аристотель. Политика / Аристотель. Сочинения: В 4 т.; Т. 4.; пер. с древне-греч. С. Жебелева. – М.: Мысль, 1983. – С. 33.
4. Библия онлайн: <http://www.bibleonline.ru/bible/rus/66/21/>
5. Саваренская Т.Ф. История градостроительного искусства. Рабовладельческий и феодальный период: учебник для вузов / Т.Ф. Саваренская. – М.: Стройиздат, 1984. – 378 с.
6. Пискунова Н. Образы святой земли. Валаамский монастырь как образ земного и Небесного Иерусалима: <http://rusarch.ru/piskunova1.htm>
7. Kuilman M. Quadralectic architecture: <https://quadralectics.wordpress.com/2013/08/26/contents-2/>
8. Мор Томас. Утопия / Томас Мор; пер с лат. Ю.М. Каган. – М.: Издательство «Наука», 1947. – С. 172-174.
9. Иконников А. В. Утопическое мышление и архитектура / А. В. Иконников, – М.: Издательство «Архитектура-С», 2004. – С. 29.
10. Andreae J.V. Christianopolis an ideal state of the seventeenth century / J.V. Andreae, – New York: Oxford university press, 1916. – С. 149-150.
11. Груза И. Теория города / И. Груза; пер. с чеш. Л. Б. Мостовой, – М.: Стройиздайт, 1972. – С. 36.
12. Ясперс К. Смысл и назначение истории / К. Ясперс; пер. с нем. – М.: Политиздат, 1991. – С. 155.
13. Fourier Charles. Theorie de l'unité universelle. Troisième volume. Oeuvres Completes. Tom Quatrième. – Paris, 1841. – 300 p.
14. Чернышевский Н.Г. Избранные сочинения / Н. Г. Чернышевский, – М.: Издательство «Художественная литература», 1989. – 331 с.
15. Моррис У. Вести ниоткуда, или Эпоха спокойствия: http://modernlib.ru/books/morris_uilyam/vesti_niotkuda_ili_epoha_spokoystviya/read
16. <http://www.stroymusey.ru/journal/idealcity.php>
17. <https://cyberleninka.ru/article/n/idealnyy-gorod-kak-simvol-budushego>
18. https://ecodelo.org/9876-7_ob_istoricheskoi_urboekologii-chelovek_biologiya_i_sotsiologicheskie_problemy
19. <https://www.forbes.com/sites/jamesellsmoor/2019/05/19/smart-cities-the-future-of-urban-development/#4063af0e2f90>
20. <https://www.weforum.org/communities/the-future-of-cities-and-urbanization>

ОЦЕНКА УСЛОВИЙ СЛЫШИМОСТИ В ЛЕКЦИОННОЙ АУДИТОРИИ 501 К. 1 БНТУ

Пецукевич А.А., Хвясцько В.Л.
Научный руководитель – Ковальчук О.И.
Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

За четыре года учебы в 501 аудитории корпуса 1 БНТУ мы заметили, что речь лектора без усилителя звука более понятная и отчетливая для восприятия слушателями, в отличие от того случая, когда используется микрофон. При использовании микрофона на последнем ряду от двери слышен свист. А в конце аудитории в принципе не слышно, о чем говорит лектор.

В первом семестре нашего 4-го курса по дисциплине «Архитектурная физика» мы начали изучать раздел Акустика. Изучали мы дисциплину как раз в 501 аудитории и в тот момент поняли, что слышимость вряд ли соответствует современным нормам акустики лекционных залов. Одна из причин этого – изначально аудитория была читальным залом библиотеки, пропорции которой не предназначены для проведения лекций (Рис 1.).



Рис 1. – Моделирование ситуации до переоборудования и сейчас.

Основные размеры зала должны удовлетворять следующим нормам: отношение длины зала к его средней ширине следует принимать более 1 и не более 2 [1, с. 4] (Рис. 2). Если это отношение более 2, то диффузность звука в зале значительно ухудшается. При отношении меньшем 1, получается нежелательное запаздывание отражений от боковых стен, и вследствие направленности источников звука, ухудшается слышимость на боковых местах. Отношение, близкое к 1, также неблагоприятно для акустики зала.

Удельный объем на человека здесь приходится $5,3 \text{ м}^3$, когда норма для лекционных залов $4-5 \text{ м}^3$ [1, с. 3], поэтому время реверберации на низких частотах все равно будет отличаться от оптимального времени, какой бы вариант реконструкции не был бы предложен. Но улучшить текущее положения возможно.

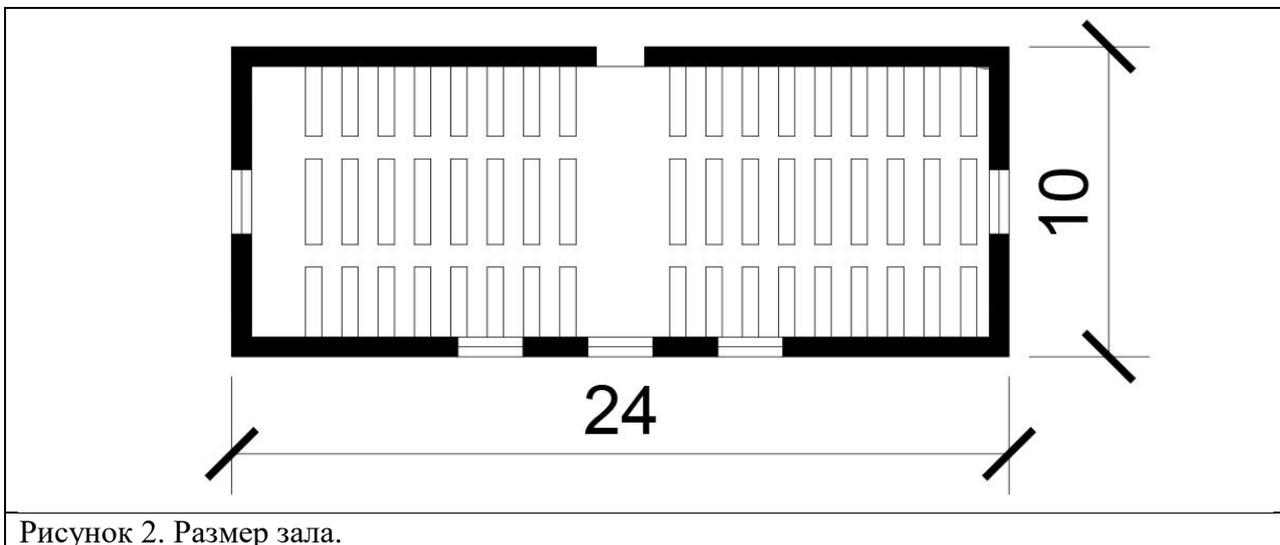


Рисунок 2. Размер зала.

Акустика помещений складывается из нескольких составляющих. Во-первых, важен прямой звук, поэтому мы должны ограничить расстояние от источника звука до последнего слушателя. Во-вторых, важен первично отраженный звук, ведь именно он формирует четкость и разборчивость речи (Рис. 3).

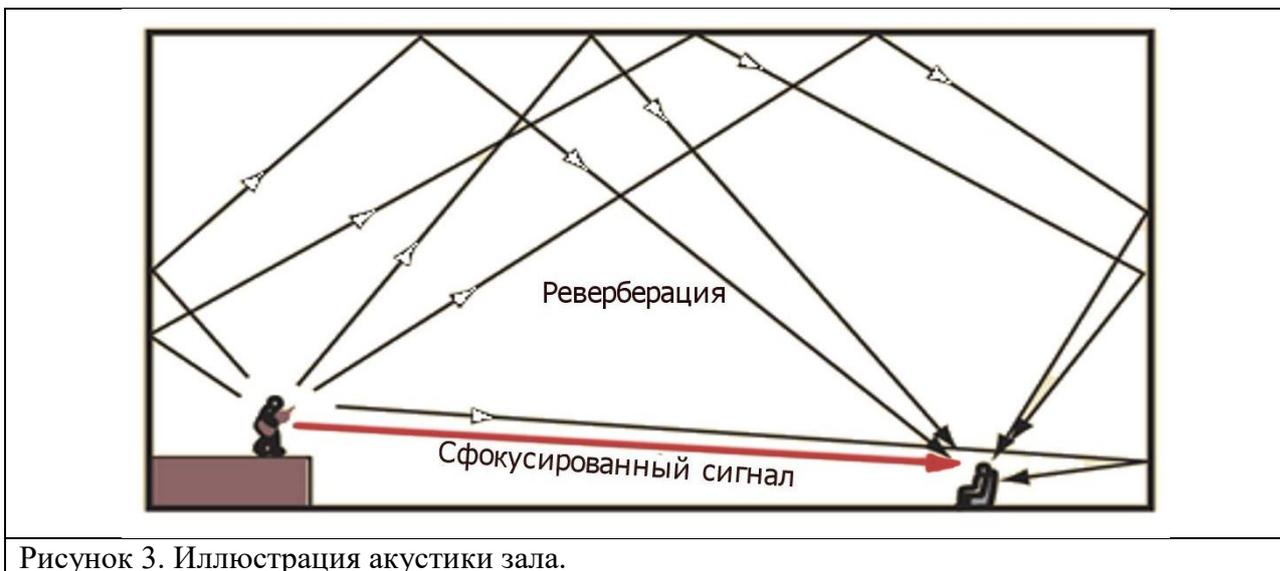


Рисунок 3. Иллюстрация акустики зала.

В-третьих, важен звук многократно отраженный. Продолжительность его звучания в аудитории не должна быть слишком большой, чтобы зал не был гулким и не нарушалось восприятие тех самых первично отраженных звуков и не образовывалось шума. Потому что шум – это слышимая акустическая энергия, которая оказывает негативное влияние на

физиологическое и психологическое состояние человека. Также на комфортный акустический климат в лекционном зале влияет качество звукопоглощения, оно определяется планировкой помещения и используемыми материалами (Рис. 4). Хорошее звукопоглощение ограничивает уровень давления фонового шума в помещении, чтобы создать комфортную среду, в которой люди могут сосредоточиться и продуктивно работать, не испытывая раздражения или стресса, вызванного шумом. Оно повышает разборчивость речи, что делает выступления и переговоры более понятными и слышимыми. Оно предотвращает избыточную реверберацию и “эффект вечеринки”, когда уровень звука в помещении неконтролируемо повышается от того, что люди начинают говорить всё громче и громче, чтобы их расслышали [2].

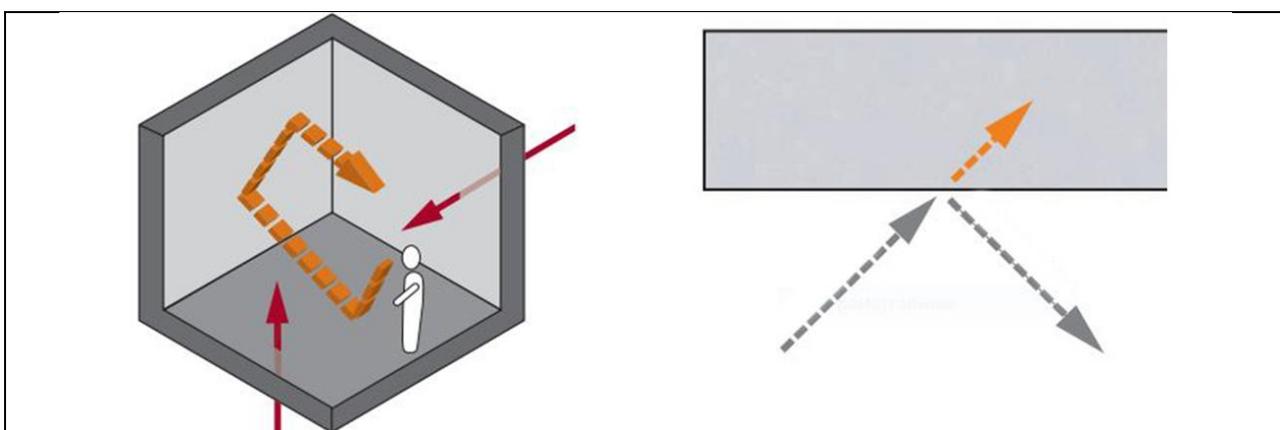


Рисунок 4. Иллюстрация многократно отраженного звука. Вектор звукопоглощения.

Мы провели расчеты для нашей аудитории с учетом волновой теории, построили отражения, и обнаружили, что первичное отражение звука от задней стены создает эхо (Рис. 5).

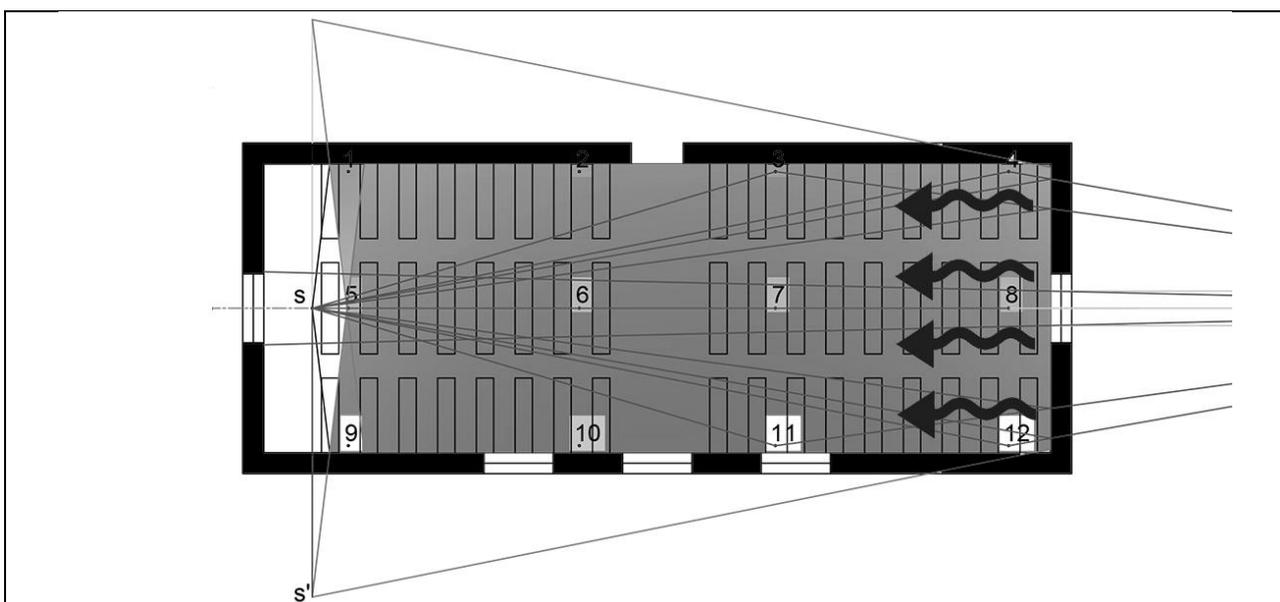
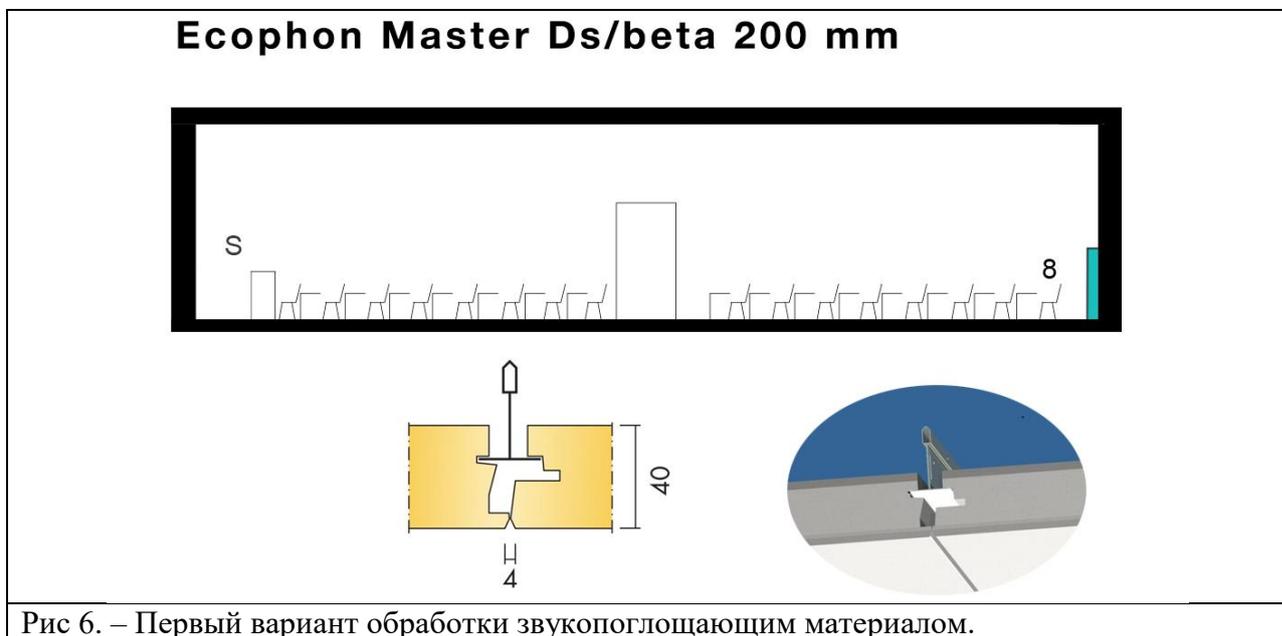
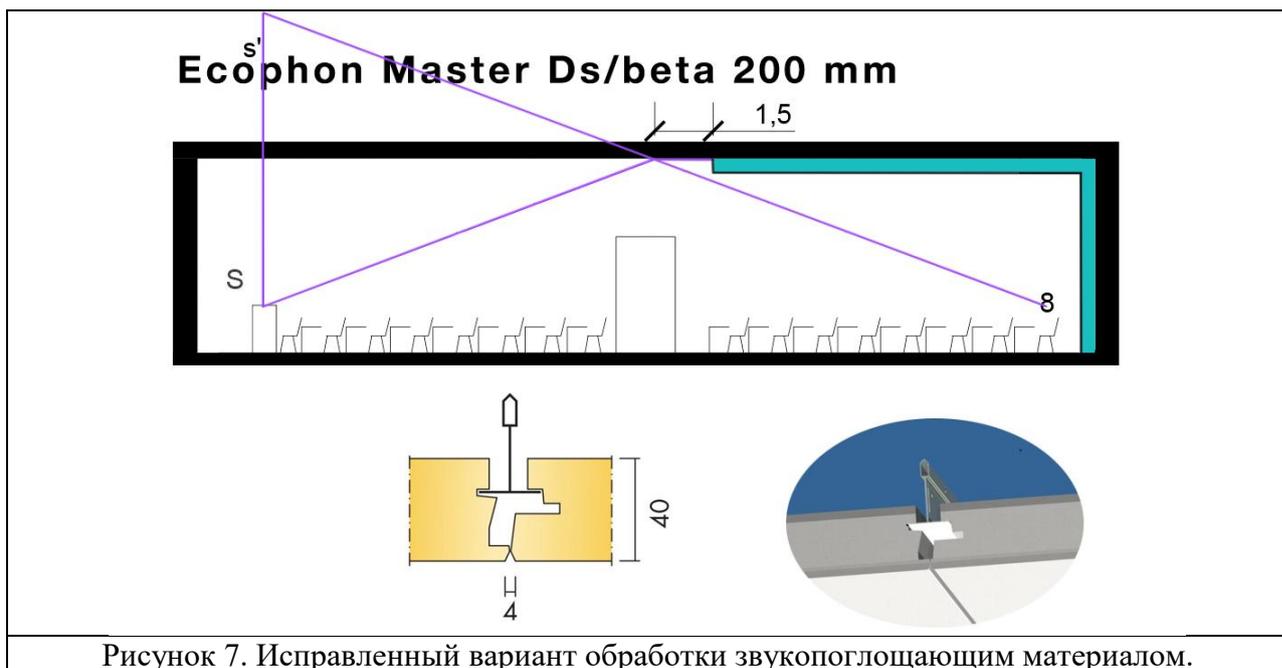


Рисунок 5. – Расчет времени запаздывания звука к расчетным точкам

И это вовсе не странно, ведь стена окрашена масляной краской, у которой коэффициент звукопоглощения очень низкий. Поэтому мы предлагаем обработать эту стену звукопоглощающим материалом Ecophon Master Ds/beta толщиной 200 мм на высоту 2 метра от пола, а оконный проем закрыть рольшторой (Рис. 6).



Затем мы провели повторный расчет аудитории со звукопоглощающим материалом, но зал продолжал оставаться гулким, то есть все равно остается излишек многократно отражённой звуковой энергии. Поэтому акустическим материалом нужно будет обработать полностью всю стену, и захватить небольшую часть потолка (Рис. 7), чтобы убрать лишнюю звуковую энергию.



Расчет с вышеперечисленными мероприятиями показал, что время реверберации на частотах 125 и 250 Гц будет соответствовать норме [3, с. 44] (Рис. 8), но при других диапазонах аудитория становится глухой. Но, как мы писали ранее, добиться идеального состояния будет невозможно, потому что пропорции изначально не соответствуют назначению зала.

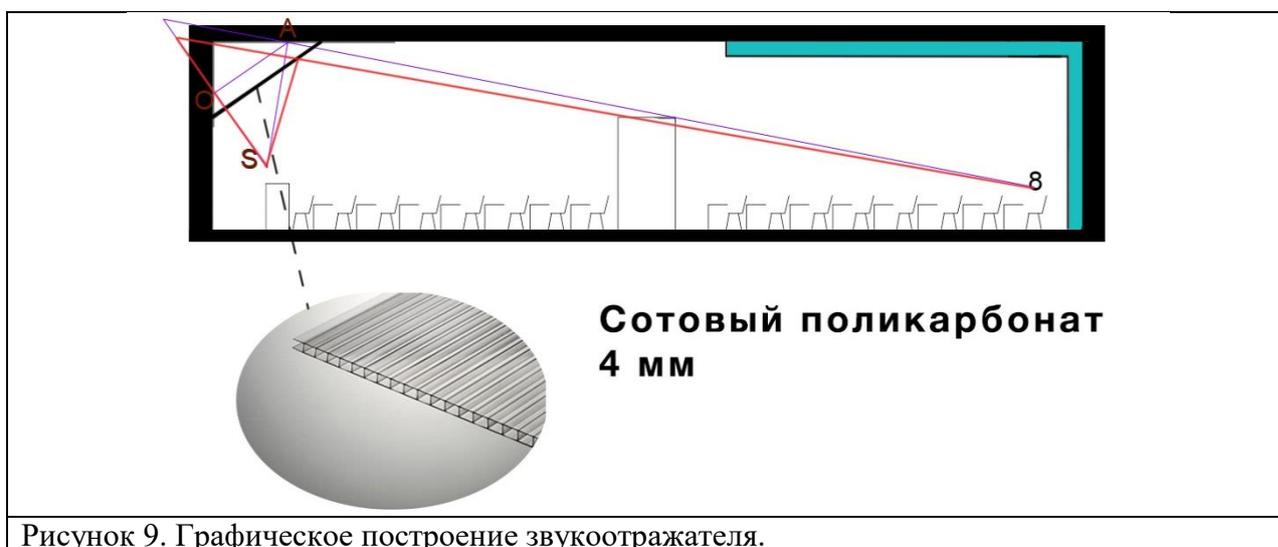
$\Delta T, \%$

Степень обработки	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц
1	+136	+136	+109	+57
2	+109	+57	+26	-1
3	+11	-10	-28	-41

1- до обработки акустическим материалом
 2- обработка акустическим материалом задней стены на высоту 2 м от пола
 3- обработка акустическим материалом по всей площади задней стены и части потолка

Рисунок 8. Расчет времени реверберации

Когда все места на первых рядах заняты, студентам приходится идти, как говорят многие преподаватели, на галерку, то есть на последние парты. На этих местах слушатели получают недостаточно первых отражений, поэтому и коэффициент разборчивости речи оказался слишком низким. По нашим расчетам он не был удовлетворительным, поэтому мы запроектировали отражатель из сотового поликарбоната толщиной 4 мм (Рис. 9). Вследствие изменений, коэффициент разборчивости в дальней точке стал равен удовлетворительному значению 0,226.



На данном изображении (Рис. 10) видна не просто реконструкция 501 аудитории, но и, на наш взгляд, светлое будущее архитектурного факультета, потому что профессия архитектор не имеет узкой направленности. Как правило, это человек, который разбирается во многих сферах жизни. А наших преподавателей-архитекторов действительно интересно слушать, но не всегда удается услышать по вышеперечисленным причинам.

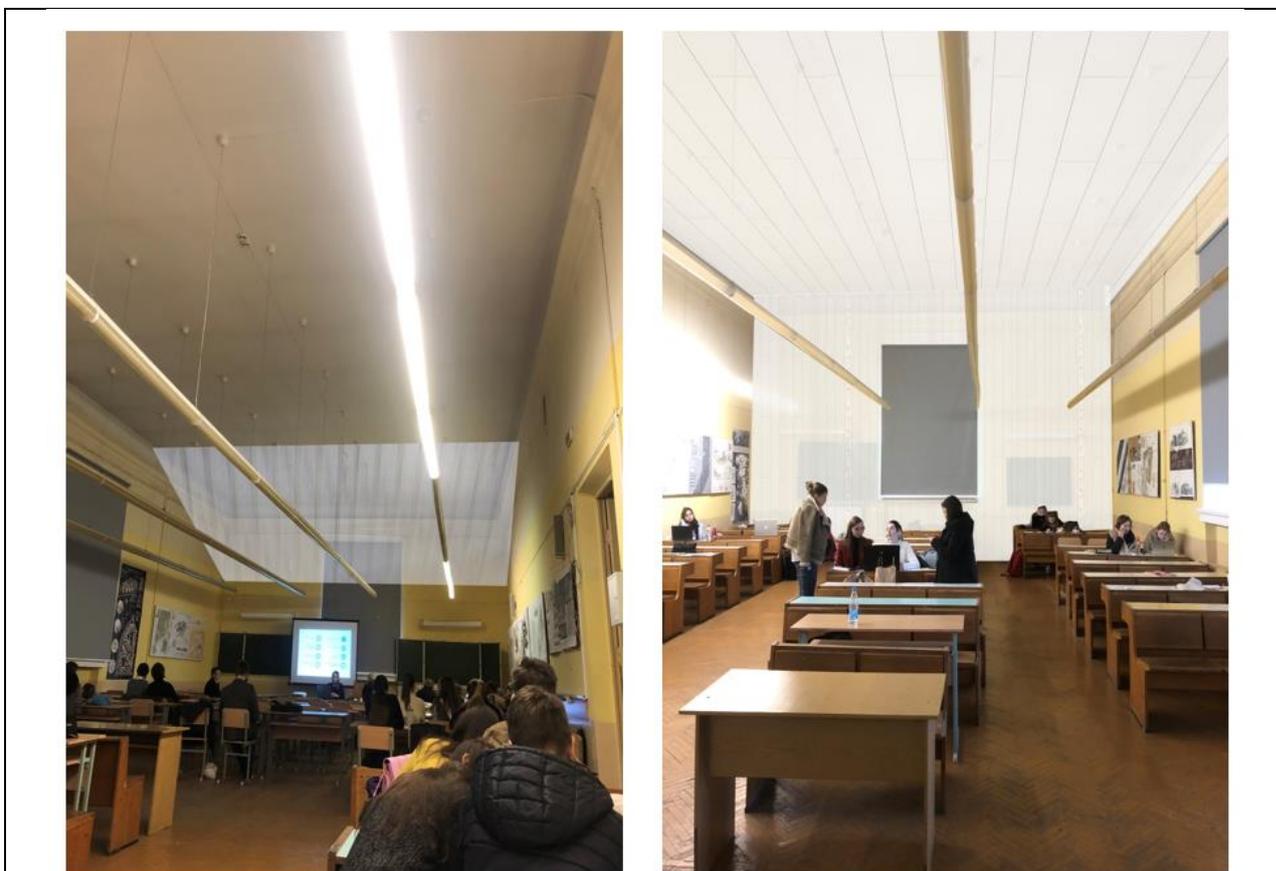


Рисунок 10. Визуализация предложенных изменений.

Существует еще несколько альтернативных решений:

1. Разделить эту аудиторию на две. Так решается проблема с ее избыточной длиной.
2. В начале 2020 года впервые в истории белорусского высшего образования мы все перешли в «онлайн». Мы, пообщавшись с нашими друзьями-студентами, пришли к общему выводу, что такой формат лекций наиболее эффективен и интересен, потому что в наушниках отсутствует эхо и прекрасный коэффициент разборчивости речи. Поэтому мы также предлагаем перевести лекции в дистанционный формат.

Литература

1. Жабько Е. И. Акустическое проектирование залов многоцелевого назначения: Учеб. Пособие / Е. И. Жабько, Н. И. Рублевская. - Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2008. – 89 с.

2. Макриенко Л. И. Акустика помещений общественных зданий. – М.: Стройиздат, 1986. – 173 с.
3. Защита от шума : СН 2.04.01-2020-2020. – Введ. 15.09.20. – Минск : Минстройархитектуры : РУП «Стройтехнорм», 2020. – 48 с.
4. Acoustic group [Электронный ресурс] / ООО «Акустик Групп». – Минск, 2001-2016. – Режим доступа : https://www.acoustic-group.by/productions/ceiling/ecophon/master/master_ds. – Дата доступа : 31.08.2021.

ОТРАЖЕНИЕ РЕЖИМА БЕНИТО МУССОЛИНИ В АРХИТЕКТУРЕ ИТАЛИИ В 1922-1943 ГОДАХ.

Позневич К.Ю.

Научный руководитель – Ожешковская И.Н.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

В тоталитарных европейских государствах, образовавшихся в первой половине XX в., одним из важнейших средств пропаганды являлась архитектура. При этом для выработки особого стиля, необходимого для диктаторского режима, был необходим модернизированный архитектурный язык, который бы выражал цель и воплощал идею правительства, нес необходимый идеологический смысл и транслировал, как правило, утопические идеалы будущего, то есть архитектура выступала элементом пропаганды. Также для тоталитарного периода был характерен расцвет фортификационных сооружений – бункеров, тайных баз и укреплений. История знает несколько тоталитарных режимов, среди которых режим Бенито Муссолини оказал значительное влияние на развитие архитектуры города.

Характерной особенностью городской архитектуры Б. Муссолини являлись колоссальность и монументальность строений, приоритетом выступали масштабность и впечатляющий вид сооружений.

Во-первых, такой размах оказывал нужный психологический эффект на личность, рождал в подсознании двойственное чувство – надёжность, неизбежность и уверенность в правильности действий государственной политики, а во-вторых, монументальная застройка являлась способом демонстрации собственной мощи и, самое главное, стабильности. Архитектурный образ города был одним из наиболее объяснимых проявлений общественных и государственных намерений. Особенно стремились создать «свои» города тоталитарные государства. Человек, находясь в таком городе, должен подсознательно ощущать величие общества, создавшее такие монументальные сооружения.

Идеи создания «собственного» города были в идеологии и германского национал-социализма, и советского большевизма. Не был исключением и итальянский фашизм.

Партия, объявившая себя продолжателем Римской Империи, не могла довольствоваться рационализмом как единым стилем архитектуры, по причине того, что лозунг фашистского движения говорил обратное: «Нет возврата к прошлому!».

Копировать архитектурные традиции прошлого тоталитарный режим тоже не мог, так как это происходило в прошлые века. И поэтому в политике

архитектуры правительство Б. Муссолини делает ставку на кардинальный разворот в организации пространства.

Вписать любой «новый стиль», итальянский, советский или немецкий в давно уже сложившийся облик города было достаточно сложно задачей. Для создания «нового» города было только два решения: строить город в незастроенном месте или уничтожить историческую застройку города. Для советского или германского режима ликвидация исторической застройки не создавала моральных проблем. В Италии ситуация была другой. Столица Италии – Рим, архитектура эпохи Древнего Рима, служила образцом для подражания. Величие Древнего Рима должны были подчеркивать памятники новой эпохи и способствовать их пропаганде. С образом древнего Рима в Италии был неразрывно связан образ национального величия. «Мы думаем сделать Рим городом нашего духа, ... духа имперской Италии, о которой мы мечтали», - заявлял Б. Муссолини.

Диктатор стремился вернуть Риму имперское величие. Он взял на себя роль автора нового градостроительного плана (Рис 1.).

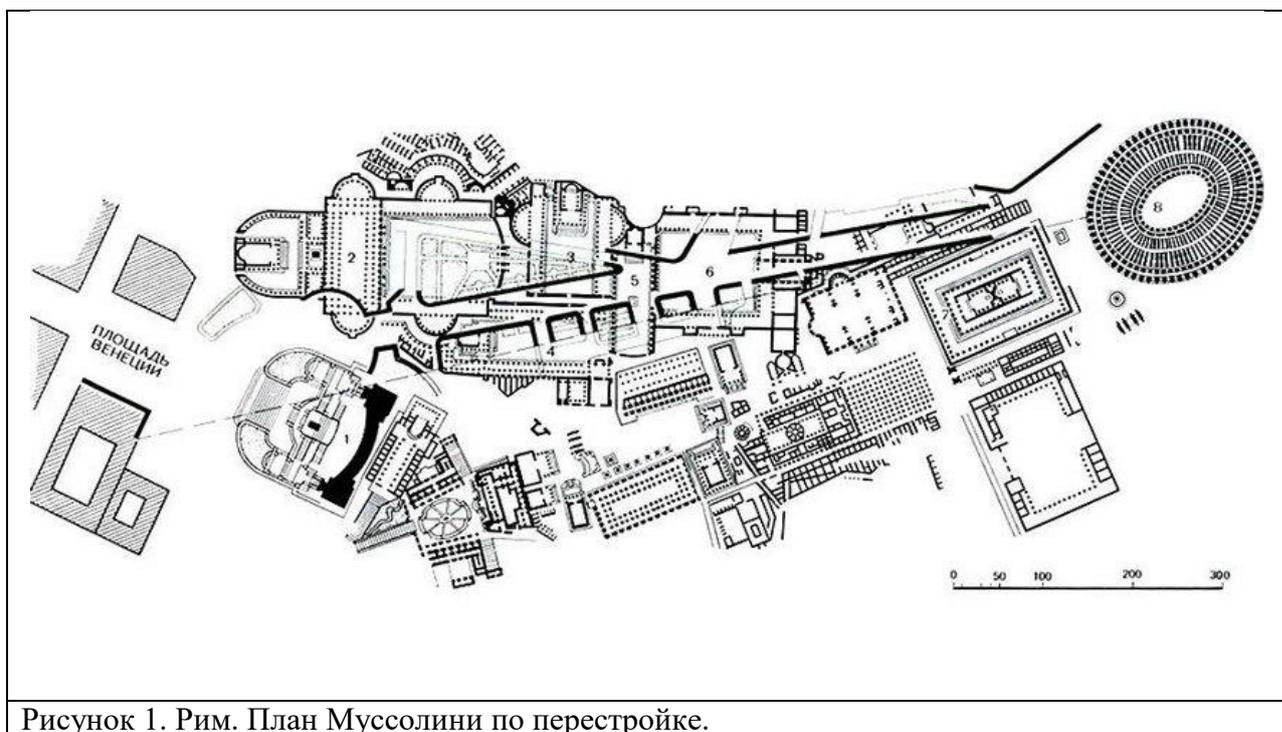


Рисунок 1. Рим. План Муссолини по перестройке.

Форумы, прежде охраняющиеся как культурное наследие, были разрушены. Результатом таких преобразований стали широкие проспекты, ведущие к памятникам архитектуры, в частности, к Колизею и площади святого Петра. Две широкие улицы, наполненные античными колоннами и арками, изменили облик города.

Кроме того, при возведении новых зданий фашистский режим накладывал ряд ограничений. Например, с 1938 г. использование таких строительных материалов, как бетон или железо были запрещены в пользу традиционных итальянских каменных материалов, чтобы подчеркнуть свою преемственность с Римской Империей.

Как отмечает исследователь истории архитектуры А. В. Иконников, в отличие от других тоталитарных режимов итальянский фашизм не стремился привести архитектуру «к общему знаменателю»: в архитектуре Италии 1920-х - 1930-х годов можно проследить и традиции римского классицизма, и футуризма, и рационализма (который в 1920-х годах воспринимался именно как «фашистский» стиль в архитектуре) [1].

Фашистские стили архитектуры – это ветвь модернистской архитектуры, которая стала популярной в начале XX века. Итальянская разновидность архитектурного модернизма – рационализм – в отличие от футуризма не противопоставлял себя римской классической традиции, но провозглашал иной взгляд на римское наследие. В частности в 1931 г. один из лидеров рационализма Пьер Мария Барди в статье «Архитектура – искусство государства», опубликованной в миланской газете «L'Ambrosiano», подчеркивал идеологическую значимость архитектуры для фашизма. Барди подчеркивал, что «для архитекторов нашего поколения важнейшим делом становится прежде всего иллюстрирование деяний Бенито Муссолини» [2].

Новый модернистский стиль послужил способом выражения идеи Муссолини о единении Италии. Когда вождь призывал к фашистскому стилю, архитекторы использовали его, чтобы подражать имперскому Риму и принести итальянскому народу историческую гордость. Под этим влиянием активизировалось культурное возрождение Италии, что способствовало обозначению новой эпохи итальянской фашистской культуры. Например, стилем подражания Древнему Риму выступила архитектура дворца итальянской цивилизации (Palazzo della Civiltà Italiana), напоминающая своим обликом знаменитый Колизей (Рис. 2.).



Рисунок 2. Дворец итальянской цивилизации в Риме. 1942 г.

В построенном дворце, как и в знаменитом здании античности фасад состоит из лоджий, расположенных шестью ярусами аркад. В арках первого яруса стоят 28 статуй, символизирующих разные области деятельности человека.

При первом впечатлении кажется, что Б. Муссолини за время своего правления страной довольно мало времени уделил архитектуре, особенно по сравнению с темпами масштабного строительства в СССР и в Германии. Однако, это не совсем так. Дело в том, что памятники диктаторской итальянской архитектуры разместились хаотично по всей стране и далеко не в самых известных местах. Однако своего значения они от этого не потеряли.

В малоизвестном городе Брешиа М. Пьячентини, любимым архитектором Муссолини, возводится площадь Победы, которая стала совершенно новым центром обновленной Италии (Рис. 3.).



Рисунок 3. Брешиа. Площадь Победы. 1935 г.

Но все-таки, как нельзя лучше художественное разнообразие проявилось в самом крупном проекте фашистской Италии – квартале Всемирной выставки EUR, которая так и не состоялась (Рис. 4.). М. Пьячентини привлек к строительству даже своих творческих оппонентов. И, действительно, противиться службе Дуче никто не стал: у режима почти не было противников среди деятелей культуры до сближения с Гитлером перед войной.

На территории квартала два главных сооружения: Дворец итальянской цивилизации (переосмысление активно пропагандируемого в то время Колизея) Д. Гверрини в стиле литтории и Дворец конгрессов А. Либеры в стиле рационализма.

Стиль литтории («ликтор» в Древнем Риме держатель фасций, символа власти) переосмысляет неоклассические формы колонн и арок под современность. Ликторский стиль успешно сочетал в себе элементы неоклассицизма и рационализма.

Чистый рационализм отвергался сторонниками «стиля литторио» как слишком простой, не соответствующей величию новой эпохи. Именно в его формах отражались актуальные для фашизма темы – сила и вечность режима Б. Муссолини.

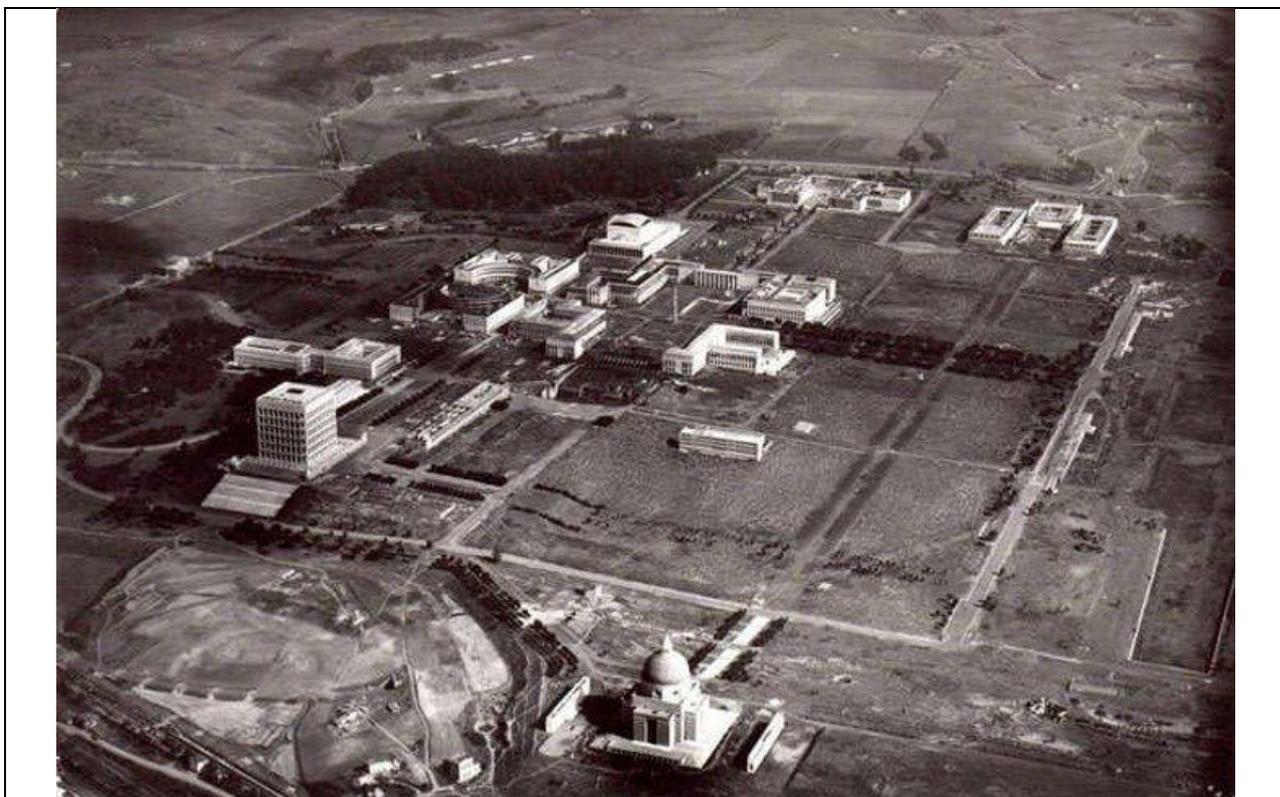


Рисунок 4. Рим. Квартал Всемирной выставки. 1943 г.

Необычным было то, что фашисты поощряли рационализм – авангардный стиль, который в СССР называли «формалистским», а в Третьем Рейхе – «дегенеративным». Так уже в 1920-х гг. итальянский рационализм подчеркивал свою связь с государственным режимом. Необходимо отметить, что в Италии в 1930-х годах не произошло отторжения модернизма в архитектуре, как это было в Германии, где он воспринимался как наследие времен Веймарской республики, и в СССР, где модернистские тенденции в 1930-х годах уступили место неоклассицизму.

В городе Комо Д. Терраньи возводит один из лучших образцов рационализма в мире – Дом Фасций (Casa del Fascio). В необычном модернистском сооружении располагался обязательный для каждого города штаб фашистской партии – casa Littoria или casa del Fascio. Похожее по значению здание находилось в СССР – дом Советов. Шедевр зодчего стал ключевой постройкой рационализма и символом его признания государством.

Важное значение для пропаганды с точки зрения итальянского руководства имели архитектурные сооружения, возводимые за пределами Италии – в итальянских колониях. Колониальная архитектура должна была

стать не только видимым символом новой Италии, но и символом единства новой Римской империи, созданной Б. Муссолини.

Архитектура периода Б. Муссолини прослеживается во многих местах Италии: вокзал в Милане, высотка по проекту Марчелло Пьячентини в Генуе, градостроительные программы проводились по всей Италии. Город Литтория (сейчас Латина) спроектирован в 1932 году с нуля как единый ансамбль.

Недостроенный район Всемирной выставки получил только частичное завершение, «Форум Муссолини» (ныне «Fogo Italico») – спортивный комплекс, над которым должна была возвышаться масштабная статуя диктатора, оставшаяся отлитой в мастерской до падения режима.

Краткосрочность существования ликторского стиля не позволила в полной мере осуществить архитекторам строительные планы, диктуемые правительством. Неосуществлённые проекты вряд ли бы вписались в современный город, но они, безоговорочно, служат ярким примером идей, замыслов и провалов фашистского режима. Архитектура Б. Муссолини была уникальной среди остальных тоталитарных стран.

Литература

1. Иконников А.В. Архитектура XX века: Утопии и реальность: в 3 т. / А.В. Иконников. - Москва: Прогресс-Традиция, 2001. – Т.1: Архитектура на службе власти. – 367 с.
2. Ciucci G. Gli architetti e il fascismo. Architettura e città 1922 - 1944. / G.Ciucci. - Torino: Einaudi, 1989. – 108 p.

АРХИТЕКТУРА КАК ВАЖНЫЙ ИНСТРУМЕНТ БОРЬБЫ С ПАНДЕМИЕЙ

Савенкова Д.В.

Научный руководитель – Нисс Е.В.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

В мировой истории немало глав, посвященных катастрофам (глобальным, техногенным, социальным и проч.). Столкновения человечества с новыми глобализированными угрозами здоровью ставят вопрос о необходимости проектирования дома и даже города завтрашнего дня, когда, возможно, пандемии вирусных заболеваний станут частью нашей повседневной жизни. Для исследования была выбрана остроактуальная область – эпидемия коронавируса.

Коронавирусная инфекция Covid-19 – инфекция, первая вспышка которого была зарегистрирована в декабре 2019 года. Мировая пандемия повлияла не только на людей, но и на требования к пространствам, оборудованию, появлению разнообразия в планировочных решениях города. Стремительные изменения мира при этом служат драйвером для определения нового подхода и к проектированию.

Люди и раньше сталкивались с эпидемиями. Туберкулез, чума, холера, лихорадка, грипп, тиф, черная оспа – все они также были пандемиями с невероятными человеческими потерями. Одними из главных способов борьбы с ними были изменения в качестве жизни людей.

Представление о том, что свежий воздух способен победить болезни, было укоренено в архитектуре ещё со времен Витрувия. Он писал, что при устройстве города необходима правильная ориентация по сторонам света и расположение.

Как архитекторы боролись с холерой.

Главные принципы борьбы: рассредоточение людей, усовершенствование систем водоснабжения и канализации.

Во Франции в одном официальном отчете 1834 года отмечалось, что сильнее всего от холеры пострадали беднейшие слои населения, которые жили в антисанитарных условиях. Болезнь распространялась по узким парижским переулкам, и, чтобы от нее защититься, нужно было расширять улицы (разделить на главные проспекты, соразмерно транспортному потоку), обозначить площади, ввести природные элементы в город, которые «вдохнут свет и жизнь в эти мрачные кварталы». Что и было претворено в рамках проекта барона Османа.



Рисунок 2. Париж, фото до и после реконструкции

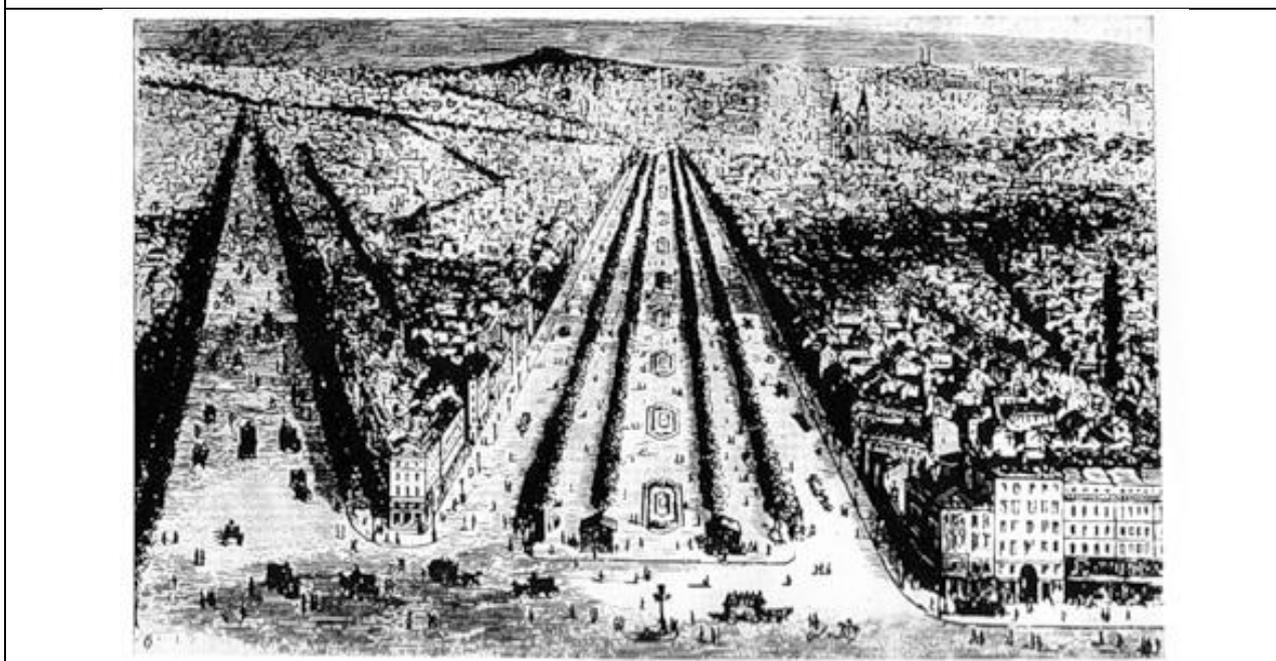


Рисунок 3. Гравюра реконструкции Парижа по плану Ж.-Э. Османа 1861-63 гг.

Набережная Виктории вдоль реки Темзы считается визитной карточкой Лондона. Она – чистый продукт эпидемии, как и коллекторная канализационная система, которая располагается под рекой. Ее построили именно после вспышки холеры в Лондоне в 1850-х годах, унесшей более 10 тысяч жизней. Инженер Джозеф Уильям Базальгетте руководил работами по прокладке труб (более 2100 км), благодаря чему улучшились санитарные условия проживания и качество жизни столичных жителей.

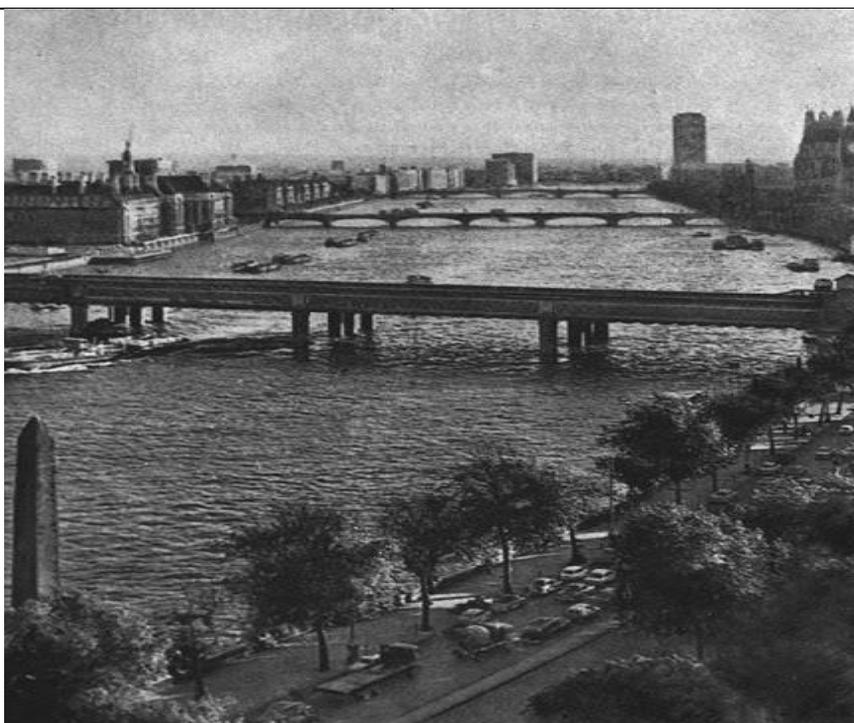


Рисунок 4. Лондон, набережная Виктория до эпидемии



Рисунок 5. Лондон, набережная Виктория после эпидемии

В тот же период в городах Америки и Европы были созданы парки. Они задумывались не только важным элементом комфортной городской среды, но как генеральный способ очистить воздух. В Нью-Йорке представителем этой когорты стал Центральный парк. Решение о его создании было принято после эпидемии холеры в 1848–1849 годах [3].



Рисунок 6. Нью-Йорк, Центральный парк, перспективный вид



Рисунок 7. – Нью-Йорк, Центральный парк, вид сверху

«Чахотка – болезнь преимущественно промышленного населения», — подобное мнение высказывали российские врачи-гигиенисты, как словом, так и делом организовавшие образный крестовый поход против антисанитарии, скученности и городских миазмов.

Как архитекторы боролись с туберкулезом.

Главные принципы борьбы: нахождение на солнце, санитарно-курортное лечение.

Туберкулез или чахотка – болезнь, которую в первую очередь лечили архитектурой, так как долгое время не могли найти от нее действенного лекарства.

В начале XX века архитекторы и критики много говорили о туберкулёзе. Болезнь модернизировала архитектуру, а не просто привлекла новые материалы и технологии.

Аалто сравнивал архитектуру санатория в Паймио с медицинским инструментом. Она не просто создаёт условия для работы врачей и пребывания пациентов, а сама является частью лечения, частью медицинского аппарата санатория. Заявление Аалто более чем оправданно, если учесть, что главным способом лечения туберкулёза того времени были гигиена, солнечные ванны и свежий воздух [4].



Рисунок 8. Санаторий в Паймио для туберкулезных больных, архитектор А. Аалто

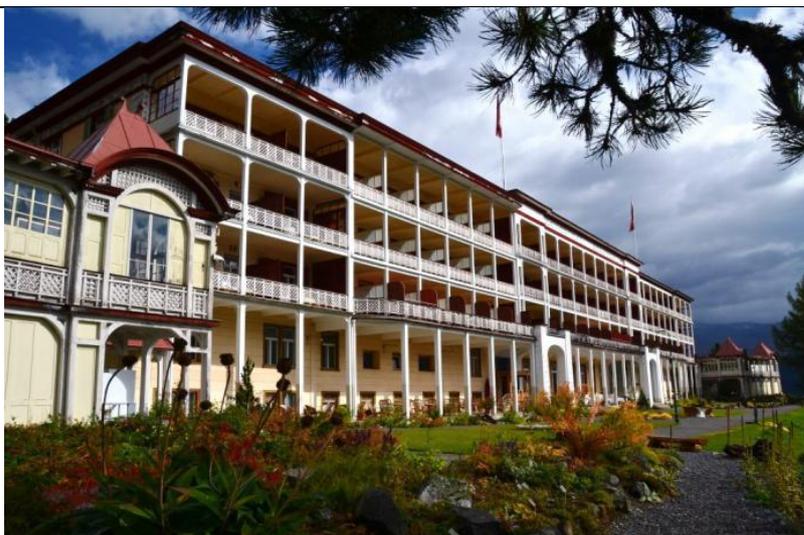


Рисунок 9. Санаторий в Давосе для туберкулезных больных

Что касается опыта борьбы на территории Беларуси, то 30 сентября 1912 г. в Минске была открыта амбулатория для туберкулезных больных по образцу западноевропейских. Туберкулезная больница была построена на деньги Пинского добровольного противотуберкулезного общества [2].

В 1929 году Жан Зайдман, пионер актинологии, науки о воздействии света на организм, запатентовал «вращающийся солярый», а годом позже построил его во французском курортном местечке Экс-ле-Бен, в Савойских Альпах. Смысл инновации Зайдмана в том, что солярый крутился вслед за солнцем в течение дня. Солнечный доктор Зайдман использовал солярый для лечения пациентов с различными формами ревматизма, дерматита, туберкулёза, рахита и рака [4].

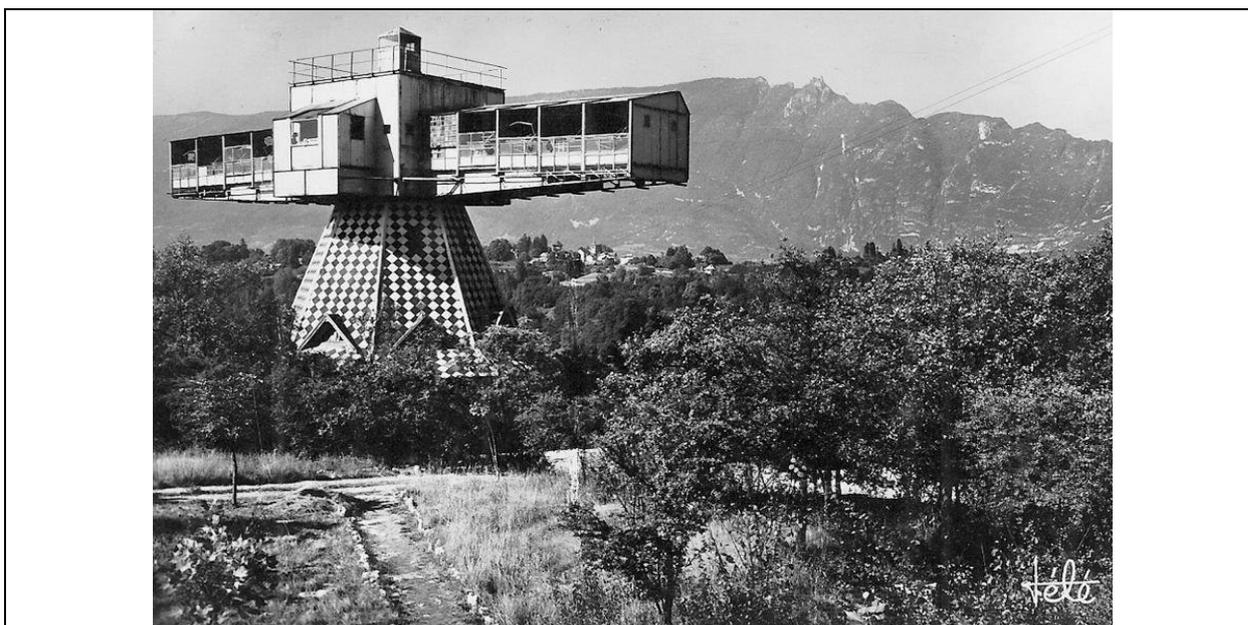


Рисунок 10. «Вращающийся солярый», создатель Жан Зайдман

Спустя четыре года после появления солярия Зайдмана в Афинах приняли новый градостроительный манифест, составленный Ле Корбюзье и конгрессом CIAM.

Афинская хартия – это градостроительный манифест, составленный Ле Корбюзье и принятый конгрессом CIAM в Афинах в 1933 году. Текст документа основывался на результатах ранее проведенного изучения опыта планировки и застройки 33 крупнейших городов мира. Итогом стал кардинальный пересмотр принципов и целей градостроительства в исторически изменившихся условиях функционирования мегаполисов [1].

Наиболее важны следующие три:

1. «свободно расположенный в пространстве многоквартирный блок» – это единственно целесообразный тип жилища;
2. вводятся нормы инсоляции и озеленения;
3. городская территория должна чётко разделяться на функциональные зоны:
 - жилые массивы;

- промышленная (рабочая) территория;
- зона отдыха;
- транспортная инфраструктура.

Как архитекторы боролись с чумой.

Главные принципы борьбы: разделение людей, опечатывание городов.

Италия XV века была охвачена чумой, которая унесла жизни около миллиона человек. Для борьбы горожане решили изолировать больных прибывающих матросов и других зараженных на отдельный остров. На острове Лазаретто уже проживали монахи, которые стали заботиться о больных. Целям организации строгого карантина способствовали запроектированные укрепления и бараки. Постепенно их поселение превратилось в большой изоляционно-лечебный комплекс, который сохранился до наших дней. Здесь же хоронили погибших от чумы. Свою ипостась в качестве местообитания артиллерийского гарнизона остров обрел только в XVII веке, когда карантин здесь был закрыт.

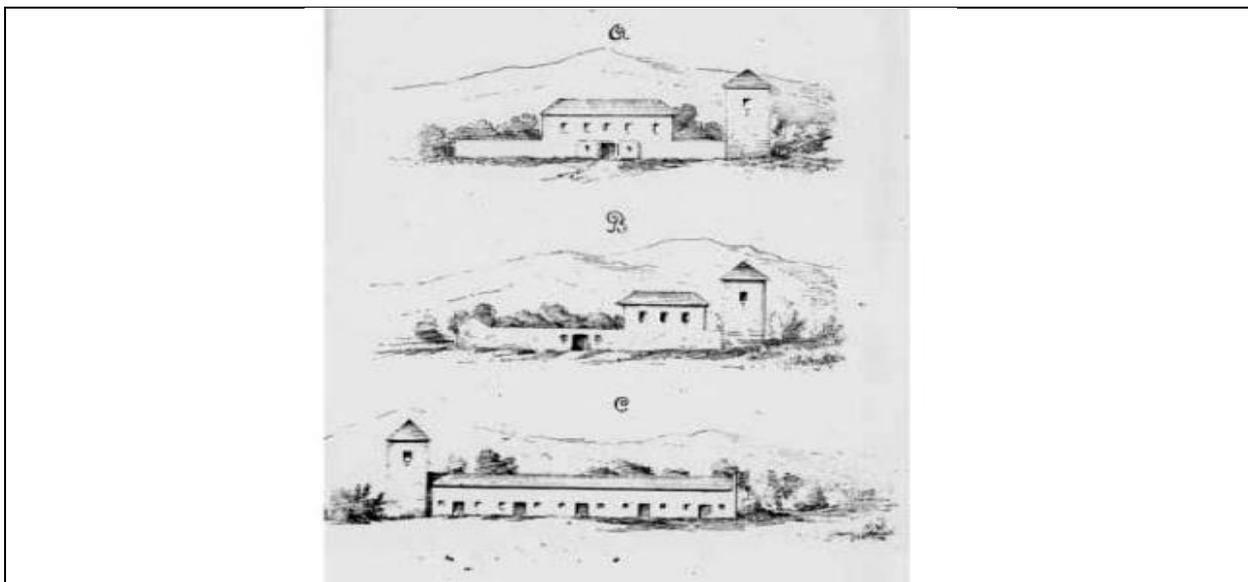


Рисунок 11. Остров Лазаретто, Италия. Зарисовки



Рисунок 12. Остров Лазаретто, Италия. Современный вид

Как архитекторы борются с Covid-19.

Главные принципы борьбы: разделение людей путем социальной дистанции через дизайн, создание планировочной структуры города, где необходимые блага будут в шаговой доступности, удобная планировка жилья для работы из дома.

Обобщение опыта прошлого позволило новой советской архитектуре улучшить городскую инфраструктуру и ориентироваться на комфортные условия проживания. Что заново привлекло жителей в крупные города, испытывавшие градостроительный феномен – резкое сокращение городского населения ввиду голода и эпидемий – испанки и тифа в мире. В планировках квартир и создании генеральных планов стали руководствоваться санитарными нормами. В них входило: наличие отдельных хозяйственных помещений, сквозное проветривание, организация вывоза отходов, нормы по расстоянию между зданиями и ориентация домов на южную сторону.

Последний тренд – это коллаборация из жилья, парков, музеев, библиотек, стрит-ритейла и коворкингов. Самоизоляция выявила для человека важность той инфраструктуры, которая располагается прямо у него в доме. Уже сейчас мы видим его популярность на примерах нью-йоркского Хайлайна и других на слайде (Linked Hybrid в Пекине или Interlace в Сингапуре, Московской «Красной стреле» и «Большевике»).

Внимание исследователей различных областей знания сейчас неотрывно направлено на определение стратегий преодоления пандемии. Архитекторы предлагают следующие сценарии работы с пандемической архитектурой:

- Сценарий адаптации – приспособление существующих объектов различного назначения, обладающих пространственными ресурсами для перепланировки.
- Сценарий модульной агрегации – формирование комплексов на основе повторяющихся единиц-модулей, что позволяет существенно сократить сроки и стоимость строительства.
- Сценарий гетеротопии – создание изолированной плавучей площадки для размещения новых объектов, что позволяет отделить пространство заражения, а также перемещать подготовленные объекты в труднодоступные районы.
- Сценарий вертикальной организации – формирование вертикальной структуры, позволяющий компактно структурировать госпиталь на участке [5, с. 206-207].

Конечно, никто не назовет архитектуру панацеей. Во многих случаях плотно закрытые окна в коммерческих башнях 1970-х годов сохраняли энергию, но способствовали возникновению «синдрома большого здания». В других случаях посадка деревьев для создания «легких» промышленных городов также наполняла воздух пылью, вызывающей аллергию.

ВОЗ определяет здоровье как совокупность «физического, психического и социального благополучия», а не просто как отсутствие

болезни [6]. И архитектура ковидной/постковидной эпохи будет почитать это определение одним из ключевых.

Не остались в стороне и именитые архитекторы. Считается, что стеклянный дом Миса ван дер Роэ является не только местом открытого единения с природой, но и выражением борьбы с туберкулезом. А известный принцип «МЕНЬШЕ ЗНАЧИТ БОЛЬШЕ», обозначивший самое влиятельное направление в архитектуре XX века, станет актуальным и после окончания пандемии:

- Гостиницы станут более функциональными при сокращении площадей.
- В парках возникнут защищенные пространства, в которых можно будет дистанцироваться.
- Отделочные материалы станут лаконичнее и демократичнее.
- Будут стремительнее развиваться общественные пространства в спальных районах городов, чтобы разделить потоки людей в центре и на периферии.
- Развитие гибридных форматов общественных пространств.

Сейчас архитектура выходит за рамки строительства отдельного здания в борьбе с пандемией. Модернизация произошла в самом подходе к проектированию городов. Уже в начале 2000-х годов наблюдается кардинальное изменение в концепции развития городов. Комфортность проживания населения, экологическая и санитарно-гигиеническая безопасность как базовые парадигмы заняли лидирующие позиции. А санитарную составляющую неразрывно связывают с усиливающимся воздействием самого города на окружающую среду на фоне изменений природы и общества [7, с. 91]. На примере коронавирусной инфекции можно сравнить такие понятия как «Экологический город» и «Безопасный город». В основе концепции экологического города лежат принципы уменьшения количества личного транспорта и увеличение общественного, создание новых социальных связей между людьми через открытые общественные пространства и объединение людей в сообщества.

Концепция же безопасного города, наоборот, должна гарантировать отсутствие риска при нахождении человека в городской среде: в транспорте, в общественных местах. Требуется правильно подойти к решению этой задачи – через дизайн.

Актуальным направлением сегодня является салютогенный дизайн, объединяющий элементы умных городов, зеленых сообществ и эко-районов. Отдельные здания могут добиться этого с помощью естественного света, видовых навесов, вентиляции, нетоксичных материалов, заметных и уютных лестниц, а не лифтов, спокойных цветов и четких ориентировочных сигналов. В окрестностях можно предусмотреть безопасные и хорошо освещенные тротуары и устроить велосипедные дорожки, чтобы сделать физическую активность легким выбором, а не вариантом отдыха вдали от главных артерий. Города могут освободить место для городских площадей,

развернуться в соответствии с простой сеткой улиц и заменить загруженные магистрали.

Теперь, когда устойчивость превратилась из небольшой узкой специальности в то, что, по сути является общепрофессиональной нормой, считается, что пришло время салютогенному дизайну стать следующей великой волной теории и практики. При этом проект, основанный на фактических данных, не должен ограничивать творческую свободу архитектора.

Литература

1. Афинская хартия – википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%84%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%85%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B8%D1%8F/ – Дата доступа: 15.04.2021.
2. Борьба с туберкулезом в Беларуси в начале XX века | Журнал «Здравоохранение» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.zdrav.by/infektologiya-i-epidemiologiya/borba-s-tuberkulezom-v-belarusi-v-nachale-xx-veka/> – Дата доступа: 15.04.2021.
3. Города после болезни – Общество – Коммерсантъ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/4340942/> – Дата доступа: 15.04.2021.
4. Как вирусы и бактерии влияют на дизайн наших домов — Strelka Mag [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://strelkamag.com/ru/article/arkhitektura-virusa-kak-medicina-vliyaet-na-dizain-nashikh-domov/> – Дата доступа: 15.04.2021.
5. Кизилова С.А. Генезис пандемической архитектуры: сценарии развития // Architecture and Modern Information Technologies. – 2021. – №2(55). – С. 196–209.
6. Всемирная организации здравоохранения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.who.int/ru/about/frequently-asked-questions> – Дата доступа: 29.09.2021.
7. Кочуров Б.И. Особенности развития городов после пандемии коронавируса / Б.И. Кочуров, И.В. Ивашкина, Н.В. Фомина, Ю.И. Ермакова // Экология урбанизированных территорий. – 2020. – №3. – С. 90–97.

ПАМЯТЬ И МЕСТО: МЕМОРИАЛЬНЫЕ ПРОСТРАНСТВА В ПЕРИОД COVID-19

Савенкова Д.В.

Научный руководитель – Нисс Е.В.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

На протяжении многих лет город функционирует, основываясь на создании все новых связей между людьми и потребляемыми благами человечества. Неотъемлемой частью современных городов являются общественные пространства. Их обустройством сейчас занимаются не только архитекторы-градостроители, но и социологи, психологи, экономисты, экологи, историки и др. Влияние города на человеческое психологическое и физическое здоровье в последнее столетие является важным направлением в исследованиях.

В последней декаде 2019 года фиксируется первый случай заражения человека COVID-19, что явилось прологом к кардинальным изменениям во всех сферах жизнедеятельности. Но при этом возникли новые возможности для изучения людей. Быстрые перемены в образе жизни позволяют под иным углом взглянуть на окружающую среду, понять, чего не хватает современным городам, как пережить изоляцию в подобных условиях.

Коронавирус COVID-19 – инфекция, которая уже оставила свой след на проектировании и дизайне, как сферах, плотно связанных с человеком и его бытом. С возникновением новой глобальной проблемы, архитекторы находятся в поисках ответа на вопрос: как проектируемые пространства могут способствовать безопасному проживанию людей во время пандемий?

Чтобы ответить на него, требуется выявить новые подходы к проектированию, учитывающие особенности инфекции, ее распространения и степень опасности. В настоящий момент определена тенденция к созданию пространства, совмещающего природный компонент, людей на дистанции, с учетом пешеходной доступности. Мировая пандемия повлияла не только на людей, но и на требования к оборудованию, разнообразию в планировочных решениях города, где личные социальные границы пользователя ставятся главными требованиями.

На первый план выходят такие проблемы, как:

- недостаток зелени на близлежащих территориях;
- крытые общественные пространства как места скопления людей становятся небезопасными, спрос на их функциональную составляющую падает и, соответственно, они становятся неэксплуатируемыми;
- с переходом людей на удаленную занятость офисные здания теряют свое функциональное назначение (рис. 1, 2).
- планировочные решения квартир не отвечают запросам жильцов

во время Covid-19.



Появляется понимание того, что необходимы иные подходы к проектированию дома / города завтрашнего дня, когда, возможно, пандемии вирусных заболеваний станут частью нашей жизни.

Но на фоне практических программ по адаптации к условиям пандемии, немаловажную роль играет тема памяти о погибших в этот период. Архитектура часто ассоциируется с идеей укрытия еще со времен примитивных построек. Тем не менее, мемориалы являются одними из немногих типов архитектуры, которые в первую очередь предназначены не для укрытия, а для незабвения. Пространство, внимание которого сфокусировано на сохранении памяти о тех, кто пал в героических действиях или стал жертвами жестоких исторических событий, которое, следовательно, может быть воспринято как памятник. Или здание, одна из целей создания которого является материализация эмоций, создающих коллективные воспоминания.

Тема исторической памяти рассматривается как одна из тех «тем XX века», которые отразили в себе развитие научного и общественного дискурса. И для каждого общества в определенный момент является определяющим проживание и переживание «разрыва» с прошлым.

Коллективная память выполняет в социокультурном пространстве функции взаимосвязи индивидуальных и коллективных представлений, корреляции воспоминаний человека и группы с историей и культурой общества, страны, государства и нации. Память так же осуществляет процесс ориентации человека во времени и пространстве, направляя и регулируя жизнь человека, группы и общества, как в пространстве социальной коммуникации, так и в пространстве истории [1].

Еще Р. Дж. Коллингвуд в «Идее истории» [2] отметил, что разница между историей и памятью, состоит в отношении к прошлому. То есть память – это мысль, протекающая в настоящем, объект которой опыт прошлого.

Одна из принятых градостроительных классификаций мемориальных объектов представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Градостроительная классификация мемориальных объектов [3]

Архитектурно-планировочная характеристика	Размещение в системе расселения	Иерархический уровень градостроительной организации	Примеры
Мемориальный объект	Локальный участок в городе, населенном пункте и на межселенной территории	Планировочный район, общегородской, межселенный, уникальный	Памятник, мемориальный знак, братская могила, скульптурная группа
Архитектурно-планировочный или скульптурный ансамбль	То же	Общегородской, межселенный, уникальный	Парк Победы, Пискаревское кладбище, Марсово поле (СПб), Курган Славы (Минск)
Мемориально-парковый или музейно-мемориальный ансамбль	Развитая планировочная структура в городе и на межселенной территории	То же	Памятник партизанам и подпольщикам (Вильнюс), памятник защитникам Ленинграда в годы ВОВ
Мемориально-парковый или мемориально-лесопарковый комплекс, музейно-мемориальный комплекс	Развитая планировочная структура в городе, населенном пункте и на межселенной территории	То же	Ясная Поляна, Шушенский бор, Исторический бульвар (Севастополь)
Мемориальный ландшафтно-планировочный комплекс	Развитая ландшафтно-планировочная структура на межселенной территории	Уникальный	Михайловское-Тригорское, Бородинское поле, Хатынь

Однако в рамках проведенного исследования на основе долгосрочности существования объектов было выделено два типа мемориалов – **временные** и **перманентные**.

1. Временные

1.1. Мостовая площадь Праги была расписана 25 тысячами белыми крестами. Этот перформанс в Чехии осуществили в память о жертвах COVID-19.

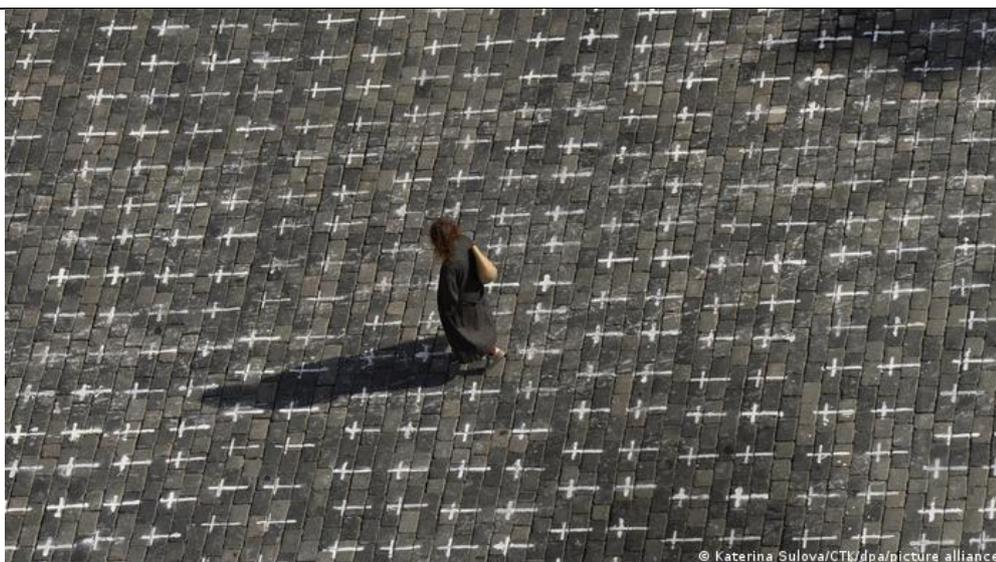


Рисунок 15. – Прага, мостовая площадь

1.2. В августе 2020 года – чуть больше чем через полгода – члены организации «Рио-де-Паз» решили почтить память об ушедших от COVID-19 – 100 крестов и 1000 красных воздушных шаров были установлены на пляже Рио-де-Жанейро (рис. 4).



Рисунок 16. Рио-де-Жанейро, пляж

1.3. В то же время в Амстердаме в 2020 году 8 дней по четырем основным каналам водоёмов Сингел, Херенграхт, Кейзерсграхт и Принсенграхт плыла лодка со свечами и цветами от близких и друзей тех, кто умер от COVID-19 (рис. 5).



Рисунок 17. Амстердам

1.4. В Сан-Сальвадор в марте 2021 года были выставлены баннеры с портретами погибших медиков (рис. 6). Этот временный мемориал отметил дату в 1 год после начала пандемии.



Рисунок 18. Сан-Сальвадор, площадь в центре города

1.5. Таким простым, но зрелищным исполнением в Цюрихе люди выставили 382 свечи-лампады в память о погибших швейцарцах на 27 ноября 2020 года (рис. 7).



Рисунок 19. – Цюрих

1.6. В Кельне инсталляция "It is like it is" от немецкого художника Дениса Йозефа Мезега заинтересовала своей выразительностью. 111 манекенов было установлено на главной площади (рис. 8). Они «ушли» из магазинов, закрытых из-за локдауна, и «заменяли» туристов, толпы которых в обычное время можно встретить у входа в знаменитый Кельнский собор. Город перестал быть живым, но надежда все еще есть, уверен художник [5].



Рисунок 20. Кельн

1.7. Группа архитекторов из Rojkind Arquitectos предложила свое прочтение мемориализации траура. Понимая важность ритуальных проявлений для последующего выхода из кризиса, они предложили создать двойственный ансамбль, в Нью-Йорке и в Мехико, представляющий собой собрание кенотафов (рис. 9, 10).

«Могила – последнее свидетельство жизни, нашей жизни. Дизайн и архитектура могут разделить ответственность за материализацию знаков, которые застали врасплох и убили сотни тысяч людей, не оставив

места для траура. Мы провозглашаем траур. По крайней мере, мы можем позаботиться об этом, создать символы, в которые мы можем поместить свидетельство нашей жизни и жизней других людей».

Речь идет не о создании формальных мемориалов или памятников, лишь простых символических надгробий, которые позволяют живым наблюдать за мертвыми и расширять кладбище внутри города, ближе к жилью человеческому. Авторы стремятся к возможности осознания смерти, демонстрируя социальную необходимость взять на себя ответственность за «другого», любого «другого», которого не стало в любой стране, независимо от происхождения, расы, пола, религии, политических взглядов или миграционного статуса. По истечению пары траурных недель жителям городов предлагается переместить элементы инсталляции ближе к своим домам.



Рисунок 21. Концептуальный проект в Мехико

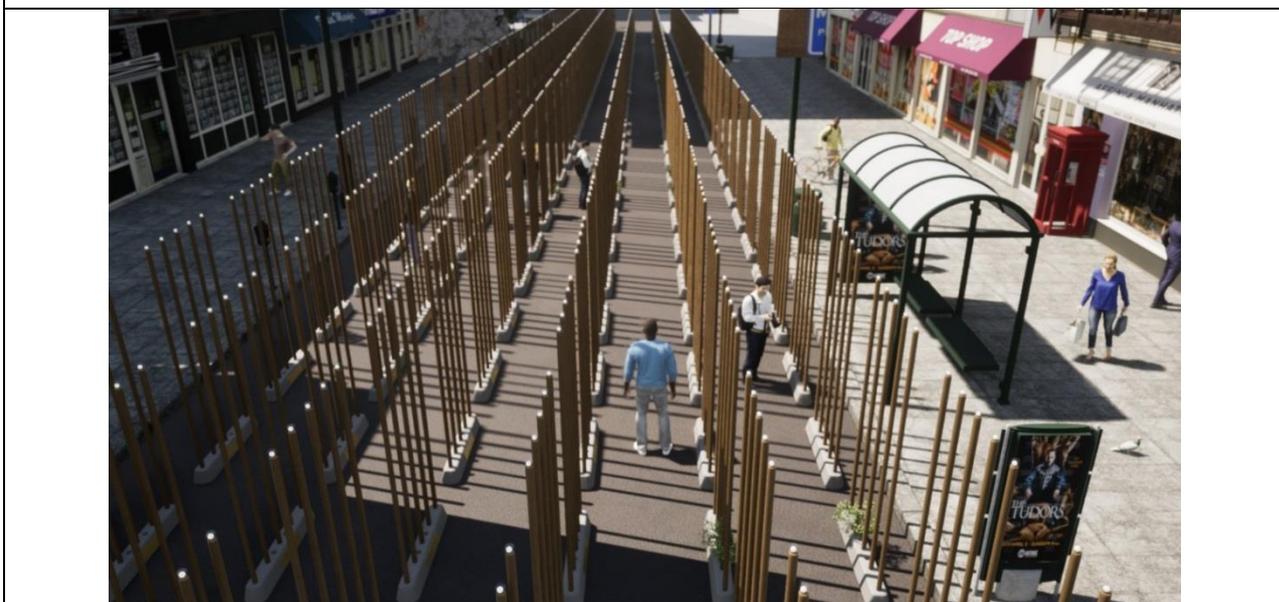


Рис. 22. Концептуальный проект в Нью-Йорке

2 Перманентные.

2.1 В сентябре 2020 года первый в Бразилии мемориал «Лента бесконечности» (рис. 11) появился на кладбище в Рио-де-Жанейро, где были похоронены многие из умерших из-за COVID-19. Так архитектором символически была запечатлена утрата близких многими семьями.

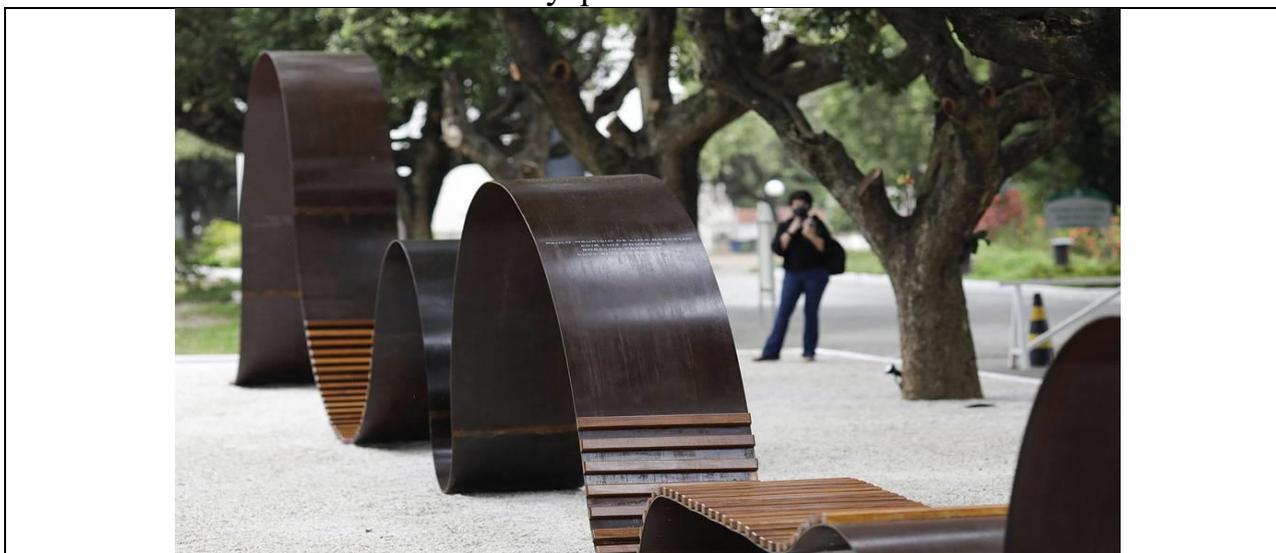


Рисунок 23. Бразилия, «Лента бесконечности»

2.2 Команда из Харбинского технологического института победила в конкурсе на дизайн мемориала в честь пострадавшего от COVID-19 сообщества в Ухане. По словам команды-победителя, отмеченный наградами проект направлен на «почтить память погибших и утешить семьи». Предложение состоит из серии телефонных будок (рис. 12, 13). Идея заключается в том, что те, кто не утратил свою жизнь, могут чтить умерших с помощью своих мобильных устройств, которые теперь подключены к устройствам в инсталляции. Конструкции будут установлены на площади, превратившись в интерактивный элемент единой городской структуры.



Рисунок 24. Ухань, телефонные будки

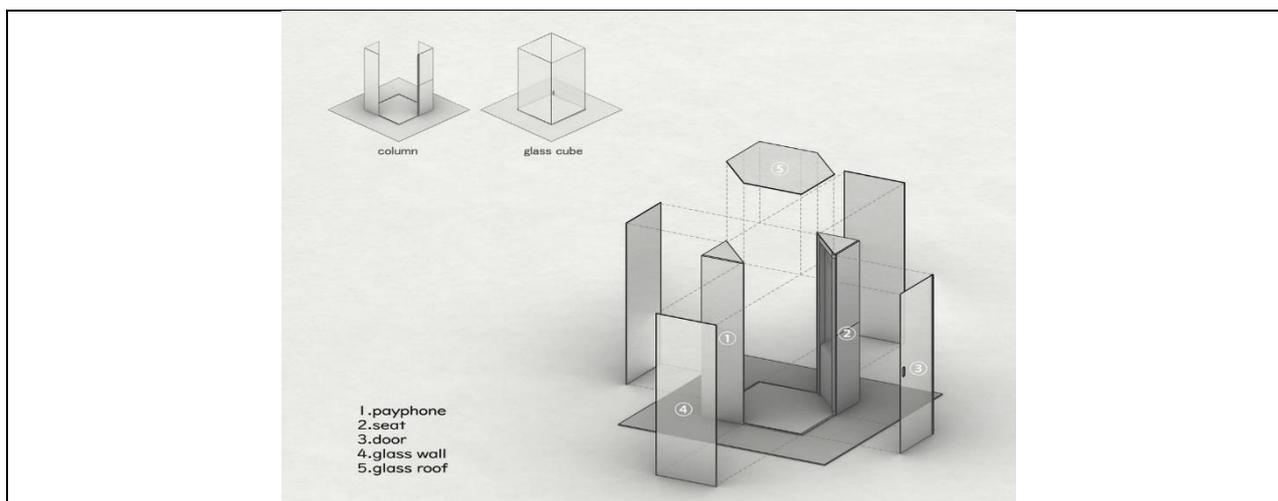


Рисунок 25. Схема телефонной будки

2.3 Свой вариант в виде концептуального проекта мемориала предложил итальянский архитектор Анджело Ренна. Согласно концепции, знаменитый футбольный стадион Милана превратится в массивный кипарисовый лес, где скорбящие смогут воздать должное своим потерянным близким (рис. 14, 15). Милан был эпицентром вируса в первые месяцы пандемии, поэтому расположение мемориала здесь имеет важное значение. Планируется высадить около 35000 кипарисов, что соответствует приблизительно числу погибших в Италии.

Проект такого парка решает сразу несколько проблем: пространство, которое возможно больше не сможет существовать со своей изначальной функцией по причине резкого падения спроса на такие объекты, увеличение озеленения в города, мемориал в память жертвам, живой изменяющийся и привлекательный памятник. В концепции города должна создаваться среда, подобная на дикую природу, где человеческая деятельность не является главенствующей.

Стадион является главной достопримечательностью Милана и много лет пользуется популярностью у жителей и гостей города. Местные жители называют его «голосом города». Возможно, по этой причине именно голосом города будут увековечены имена погибших, а пространство, как утверждает архитектор, получит вторую жизнь.



Рисунок 26. Милан, стадион, концептуальное решение, визуализация

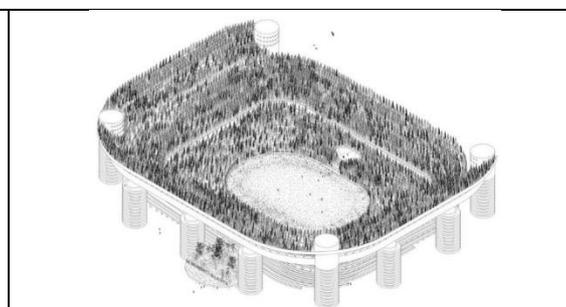


Рисунок 27. Проект стадиона в Милане

Важность публичных жестов остро понимают в Лондоне. Мэром Лондона было объявлено о создании мемориального ландшафтного ансамбля на территории Олимпийского парка Королевы Елизаветы (рис. 16). Он будет включать 33 дерева, символизирующих 32 района столицы и лондонский Сити, пораженные вирусом. Особое внимание было уделено подбору цветущих деревьев, так как сезон цветения совпал с первым локдауном в Великобритании.

Чтобы улучшить природную инсталляцию, местный художник Джуниор Фиппс работает над наполнением среды, что позволит посетителям задержаться в данной локации для размышлений об изменениях в жизни, оставаясь при этом источником вдохновения в это тревожное время.



Рисунок 28. Концептуальный проект в Лондоне

2.4 Архитектурная фирма Gómez Platero спроектировала новый мемориал в честь тех, кто пострадал от COVID-19. Расположенный в Уругвае памятник призван стать выражением надежды в неопределенное время (рис. 17, 18). Этот первый крупномасштабный памятник жертвам 2020 года носит название «Всемирный мемориал пандемии». Он призван стать местом для траура и размышлений, экологически сознательным и эмоционально воздействующим.



Рисунок 29. Уругвай, концептуальный проект мемориала



Рисунок 30. Уругвай, концептуальный проект мемориала

Ни одну страну не миновала трагедия, связанная с массовыми заболеваниями COVID-19. И Беларусь, к сожалению, не исключение. Поэтому зафиксировать память об этих событиях, людях представляется важным. Для раскрытия замысла был выбран формат временной, мобильной инсталляции.

Искусствовед Вадим Басс сформулировал важную мысль касательно монументов, подобных Мемориалу памяти убитых евреев Европы: это тот случай, когда архитектура работает скорее как инструмент забвения, чем как инструмент утверждения памяти. – выходите вы вечером на балкон чай пить, а у вас монумент <жертвам Холокоста>» [4]. И тут возможны два варианта: либо вы день за днем переживаете эту катастрофу, либо примиряетесь с ней. В большинстве случаев происходит второе.

Концепция инсталляции. Стекланный параллелепипед (заточение жертв. Человек жил, а теперь он – лишь призрачная картинка в памяти зрителя, оставшийся от него силуэт), из которого тянутся руки, ждущие помощи. Но зритель, дотрагиваясь до этих холодных стеклянных рук, уже не может помочь. Заточенный внутри силуэт отсылает к обобщенному образу человека – жертвы пандемии. Тактильный контакт работает, в том числе и как терапия с теми, кого непосредственно затронула трагедия: тут возможна персонификация скульптуры. Для организации пространства предлагается располагать от десяти до двадцати объектов на различных площадках городов и других населенных пунктов в знак того, что эти жертвы не забыты и значимы для окружающих. Стекло обладает 70% прозрачностью, затемненное, с подсветкой внутри. Через восприятие отражения самого себя зритель имеет возможность пережить момент отождествления себя с образом в стекле. И в нем же будто примеряет на себя темную стеклянную коробку, проникая внутрь материала, задумываясь о собственной судьбе.

Многогранность стеклянной формы создает эффект многоликости. На каждой стороне зритель видит силуэты будто разных людей. Таким образом

показывается, что их неконечное множество, они все разные (в том числе дети!), но их объединяет COVID-19.

Для примера расположения объектов были выбраны три города Беларуси, три областных центра, испытывающих значительный стресс вследствие распространения вируса, как на первых этапах пандемии, так и в настоящее время: Гродно, Минск и Витебск.

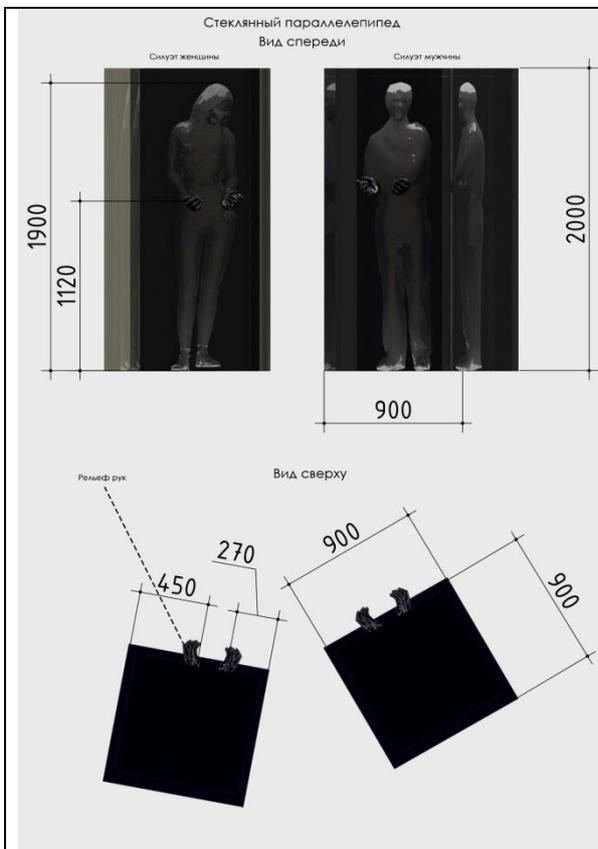


Рисунок 31. Схема стеклянного параллелепипеда (вид спереди, вид сверху)



Рисунок 32. Схема стеклянного параллелепипеда (перспектива)

В городе **Гродно**, на территории Нового замка использована круговая схема построения инсталляции (рис. 19, 20). Тут зрителю предстоит обойти по кругу объекты, создается замкнутость и цикличность выставки. Таким образом, несколько объектов превращаются во множество, вплоть до бесконечности.



Рисунок 33. – Концептуальный проект инсталляции в Гродно

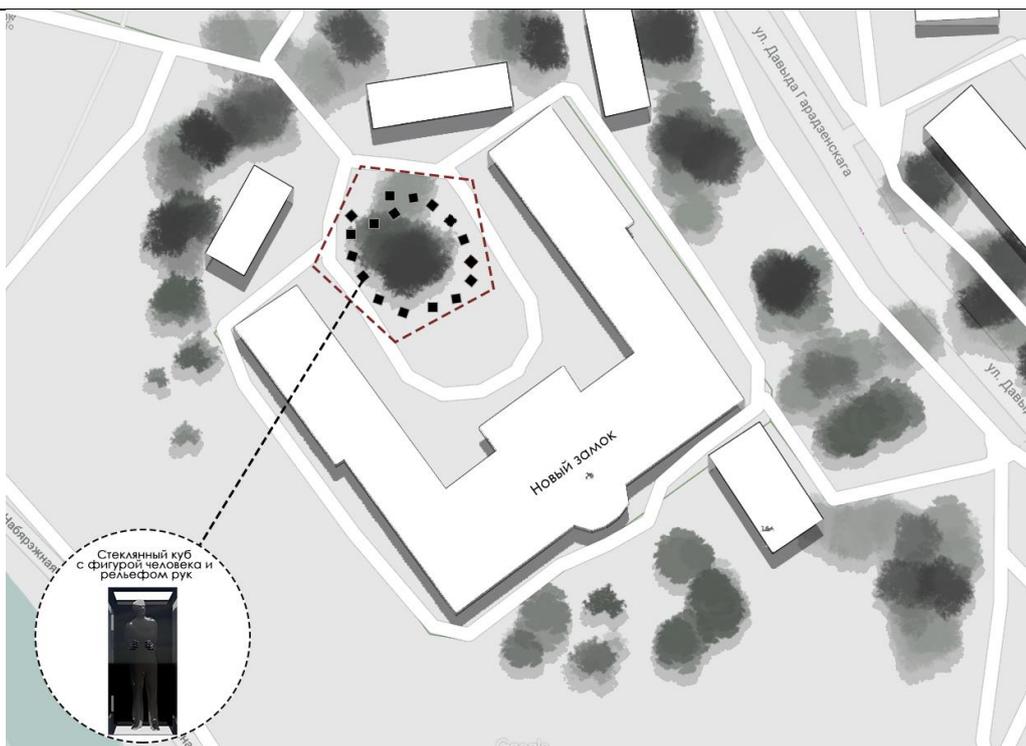


Рисунок 34. План концепции в Гродно

Для установки временной инсталляции в **Минске** была выбрана улица Октябрьская (рис. 21, 22). Здесь удалось создать визуальную ось с центром притяжения. Объекты выстроены таким образом, чтобы проходящие люди невольно становились зрителями, замедляли шаг и постепенно проникали в коридор из силуэтов. Инсталляция играет с человеческим восприятием, заставляя почувствовать себя в таком же замкнутом неуютном пространстве, как и запертые силуэты.



Рисунок 35. Концептуальный проект инсталляции в Минске

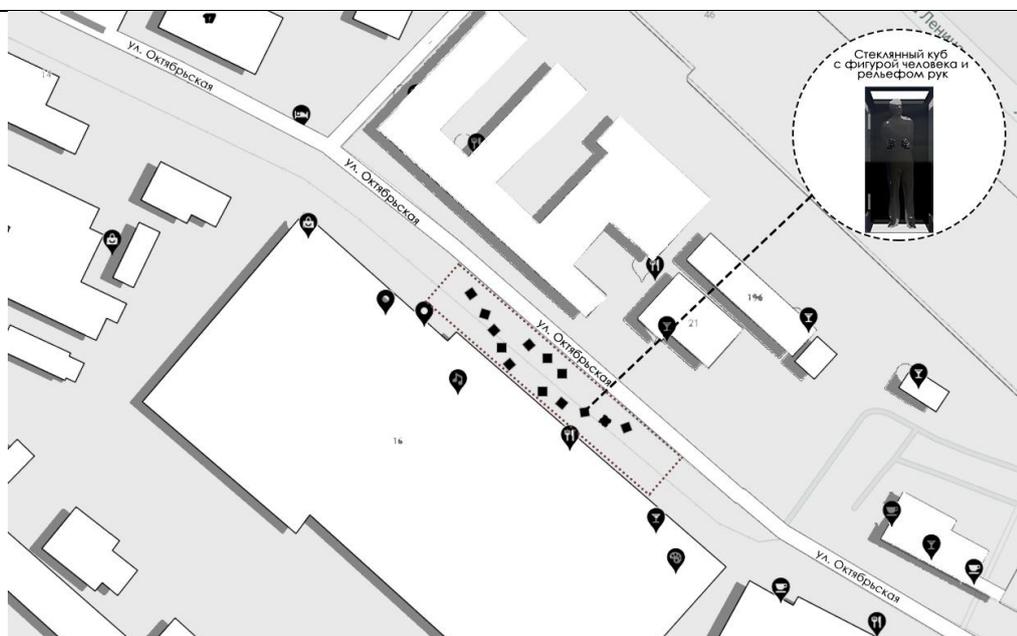


Рис. 36. – План концепции в Минске

В **Витебске** инсталляция расположилась на улице Суворова – главной пешеходной улице города (рис. 23, 24). Аллейного расположения объекты не дают выбора для людей – здесь каждый проходящий становится посетителем и наблюдателем выставки. Такие грубо навязанные воспоминания об утрате или страхе за человеческую жизнь и мрачность окружающей среды позволят оставить сильный отпечаток у зрителя, таким образом сохранить память о жертвах коронавируса.



Рисунок 37. Концептуальный проект в Витебске

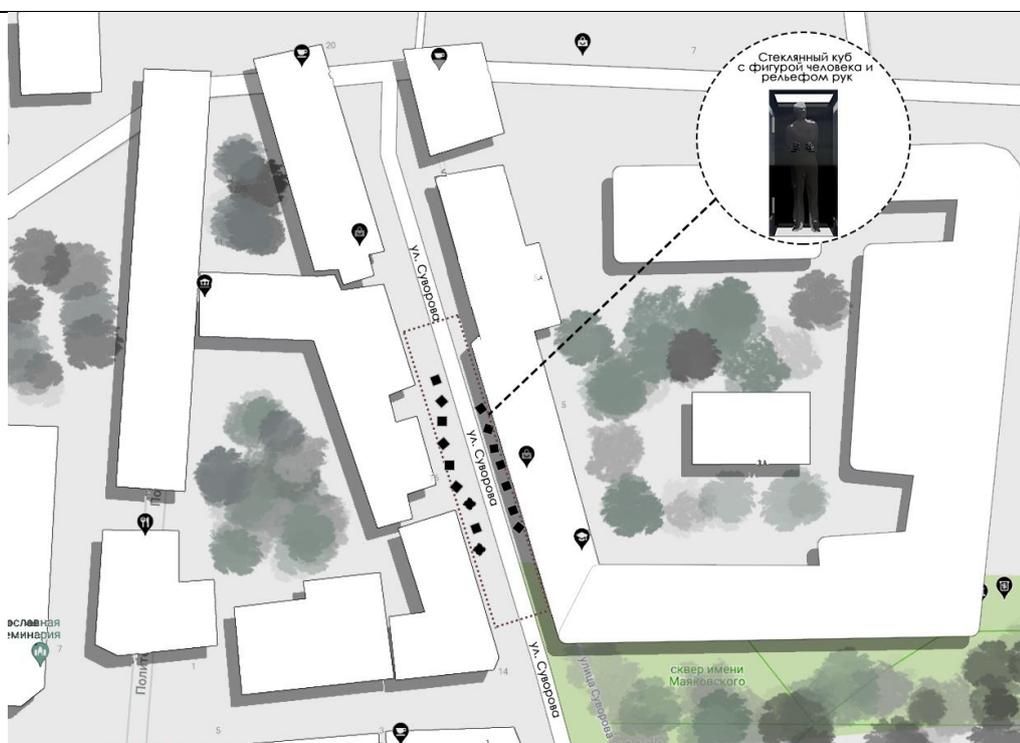


Рисунок 38. План концепции в Витебске

На протяжении всей истории города формировались в том числе под воздействием стихийных бедствий и реагировали на них новыми и более прочными городскими системами - в том, как люди передвигаются, общаются, работают и играют. Текущая пандемия предоставляет нашим городам, его пространствам еще одну возможность для качественного изменения в новом направлении, которое уделяет меньше внимания дорогам, разделяющим районы, и больше улицам, которые соединяют нас вместе. Что по сути является и продолжением актуальных исследовательских и проектных работ в современном градостроительстве, коронавирус же придал мощный импульс скорейшим изменениям.

В **архитектуре** прекрасно то, что она может «подключиться» к прошлому значимому опыту людей через их чувства и эмоции. Она также дает возможность создавать новые значимые впечатления – и память играет ключевую роль в том, чтобы эти процессы работали.

Литература

1. Глущенко Г.Ю. — История versus память: к проблеме взаимосвязи истории и памяти // Философская мысль. – 2018. – № 1. – С. 37 - 50. DOI: 10.25136/2409-8728.2018.1.21578 URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=21578
2. Коллингвуд Р. Дж., Идея истории. Автобиография / Перевод и комментарии Ю. А. Асеева; Статья М. А. Кисселя; Отв. ред.: И. С. Кон, М. А. Киссель; Академия наук СССР. — М.: Наука, 1980. — 488 с
3. А.М. Пастухова, М.В. Репях, Н.А. Шенмайер, Е.А.Усова, Ландшафтная архитектура специализированных объектов. Электронное издание Курс лекций для студентов направления 35.04.09 «Ландшафтная архитектура» очной формы обучения, с. 97
4. Архитектура против войны • Arzamas [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://arzamas.academy/courses/12/5/> – Дата доступа: 06.05.2021.
5. Как чтят память о жертвах пандемии (фотогалерея) | Культура и стиль жизни в Германии и Европе | DW | 24.03.2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.dw.com/ru/pamjatniki-zhertvam-coronavirusa/a-56955734/> – Дата доступа: 06.05.2021.
6. Зеленый монумент жертвам COVID-19 в Милане | ELLEDECORATION [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elledecoration.ru/news/architecture/zelenyi-monument-zhertvam-covid-19-v-milane/> – Дата доступа: 06.05.2021.

АКУСТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ АКТОВОГО ЗАЛА 11 КОРПУСА БНТУ

Ходасевич Д.Ю., Корзун В.В.

Научный руководитель – Ковальчук О.И.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

К зрительным залам предъявляют различные требования, которые зависят от назначения помещения. Особое внимание уделяют соблюдению акустических требований. Это связано с необходимостью обеспечения каждого зрителя достаточным количеством звуковой энергии. Однако не всегда удаётся создать качественную акустическую среду.

Основные акустические требования, предъявляемые к залам, во многом схожи и зависят от объёмно-планировочного решения. Взятый на изучение зал 11 корпуса БНТУ симметричен в плане и представляет собой сложный многоугольник, сужающийся к сцене (рис. 1). Длина зала составляет 29,5 метров, а ширина – 20,8. Высота помещения варьируется от 4,8 до 6,9 метров. Уровень пола последнего ряда выше уровня пола первого на 1,1 м.

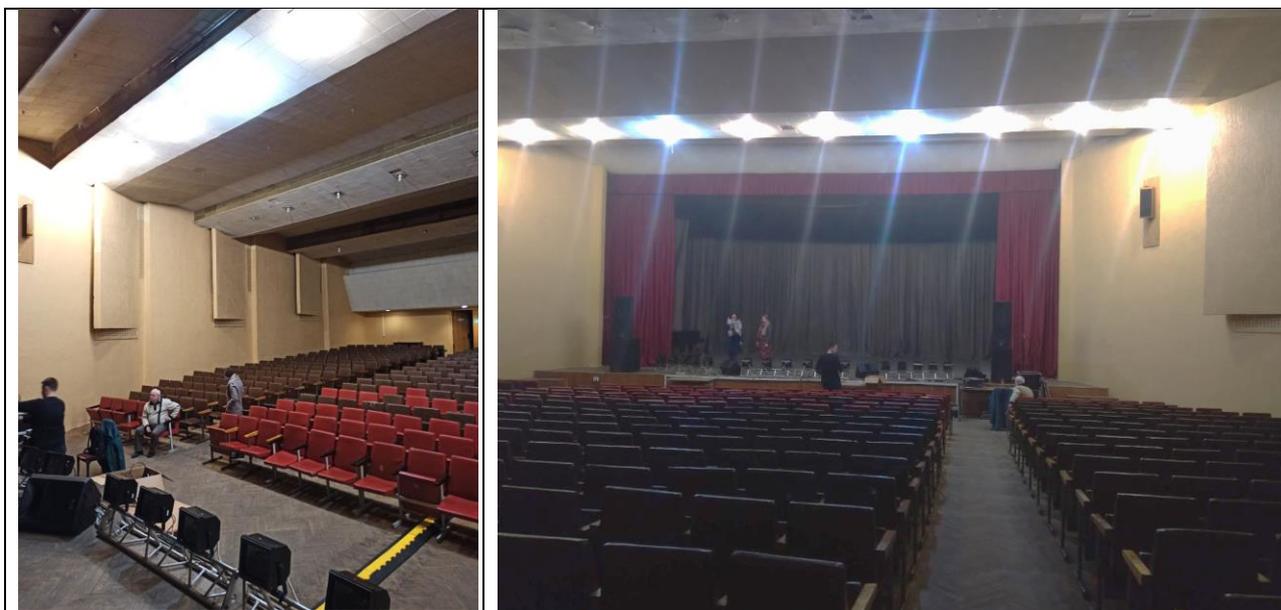


Рисунок 1. Интерьер актового зала 11 корпуса БНТУ

Данный зал является универсальным. Он используется в двух режимах:

1. *Со звукоусилением.* В условиях использования электроакустических приборов слушатели ощущают себя некомфортно, поскольку звук воспринимается очень громким и гулким.

2. *Без звукоусиления.* Музыкальные представления слушатели воспринимают комфортно, в отличие от речи, которую недостаточно хорошо слышно, особенно на последних рядах.

Таким образом, оценить акустику зала целесообразно после определения режима его использования.

Для залов с естественной акустикой необходимо выполнение следующих требований:

- обеспечение всех зрителей достаточной звуковой энергией;
- создание диффузного (равномерного) звукового поля;
- обеспечение оптимального времени реверберации.

На основе предоставленного нам проекта реконструкции был проведен анализ формы зала, использованных в отделке материалов и, как следствие, акустической среды. Чтобы исследование зала было максимально полным, принято несколько вариантов локализации источника звука. Если выступающий стоит ближе к краю сцены, больше полезных лучей получают задние места. После отдаления от слушателей выступающего слышно лишь в конце зала, преимущественно в противоположном от него углу. При условии перемещения говорящего в дальнюю часть сцены каждое зрительское место получает полезный луч. Но больше их попадает в заднюю часть зала, ближе к боковым стенам.

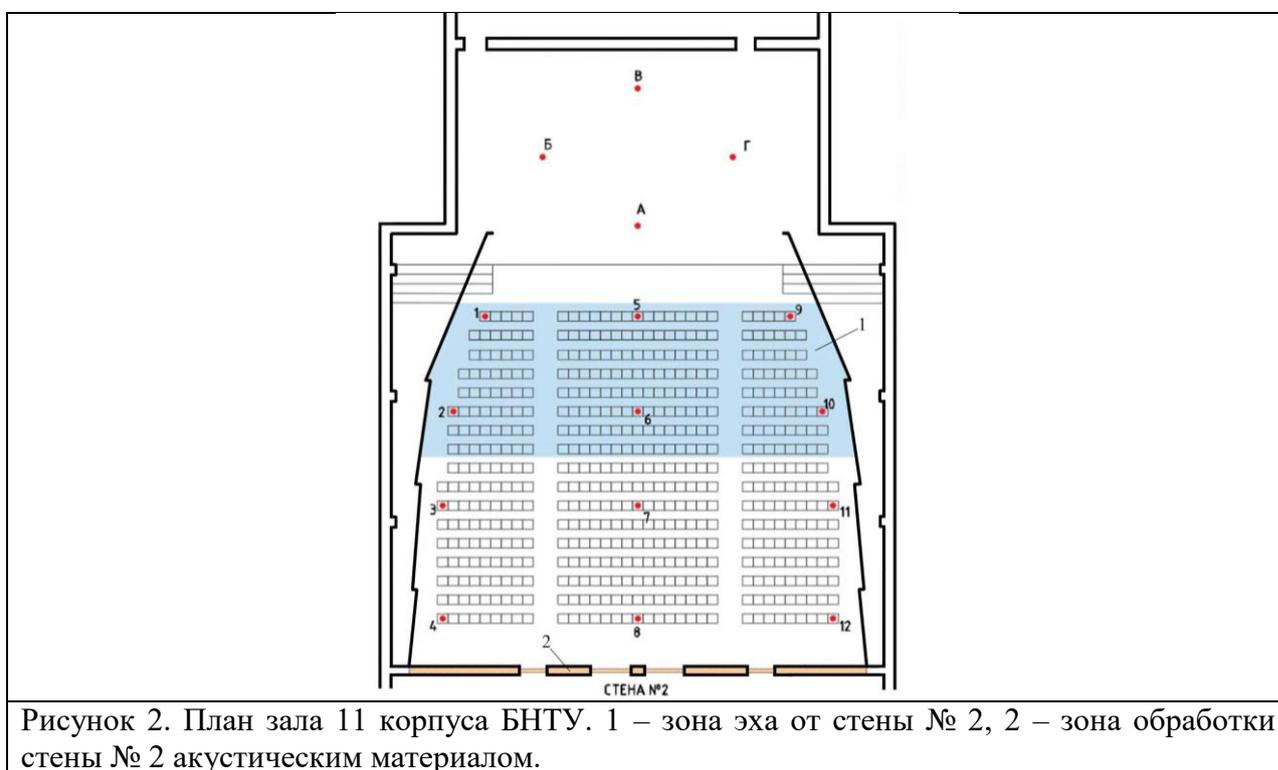


Рисунок 2. План зала 11 корпуса БНТУ. 1 – зона эха от стены № 2, 2 – зона обработки стены № 2 акустическим материалом.

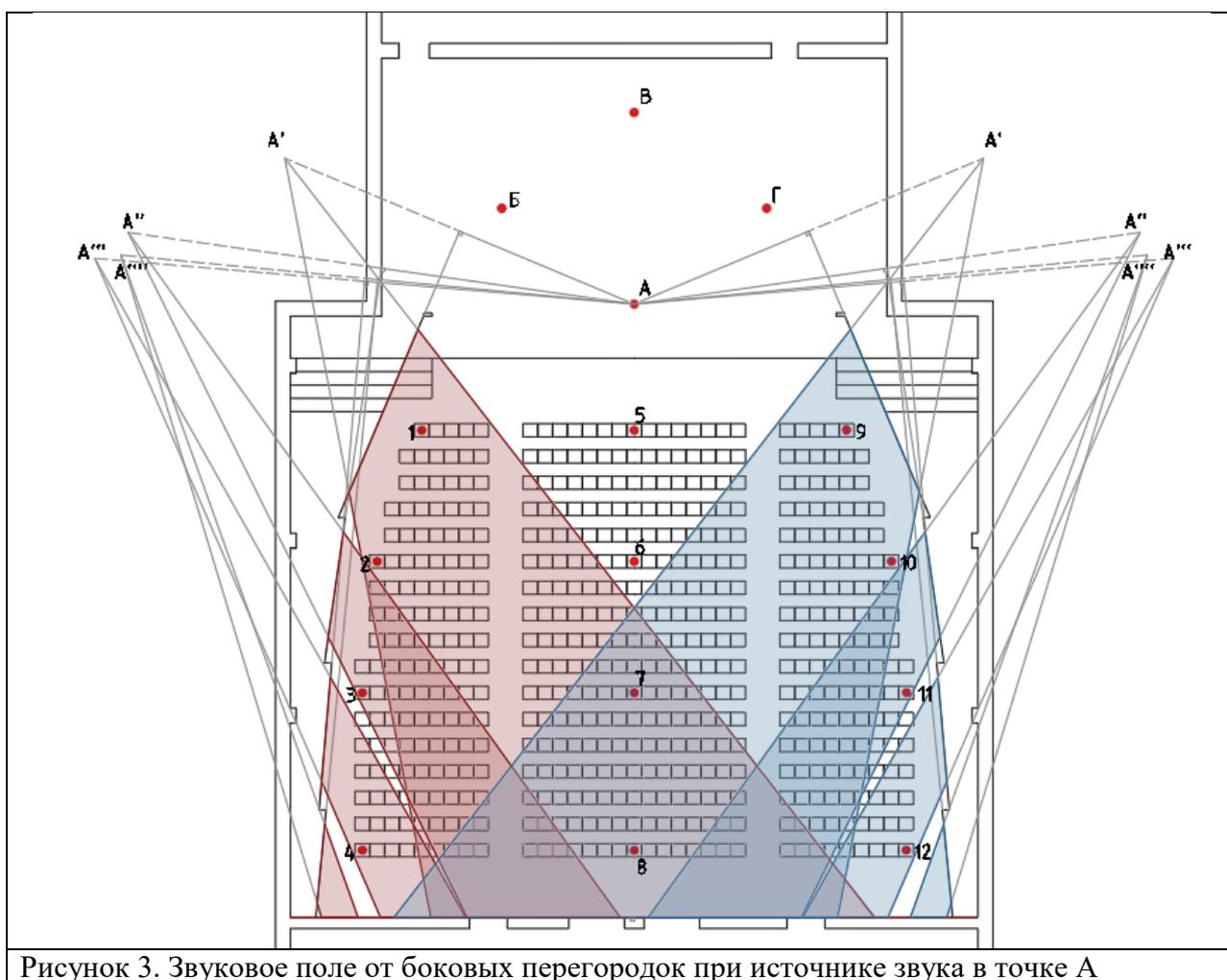
Анализ показал, что проект реконструкции актового зала, который подлежал исследованию, имеет как преимущества, так и недостатки. Его несомненным плюсом является сохранение боковых перегородок, так как при их наличии в зале отсутствует эхо. Эхо – это осязаемое на слух повторение прямого звука на зрительском месте. То есть по сравнению с прямым звуком отражённая звуковая волна достигает слушателя с существенным запаздыванием. Это создаёт ощущение отдельное от прямого звука. Именно

такое дискомфортное ощущение воспринимается зрителями на передних и боковых местах при отсутствии перегородок.

Чтобы выяснить, соответствует ли зал акустическим нормам, первично отраженные лучи проверены на эхо. При источниках звука, располагающихся в точках А, Б, В и Г, стена № 2 способствует образованию эха на первых от сцены рядах (рис. 2).

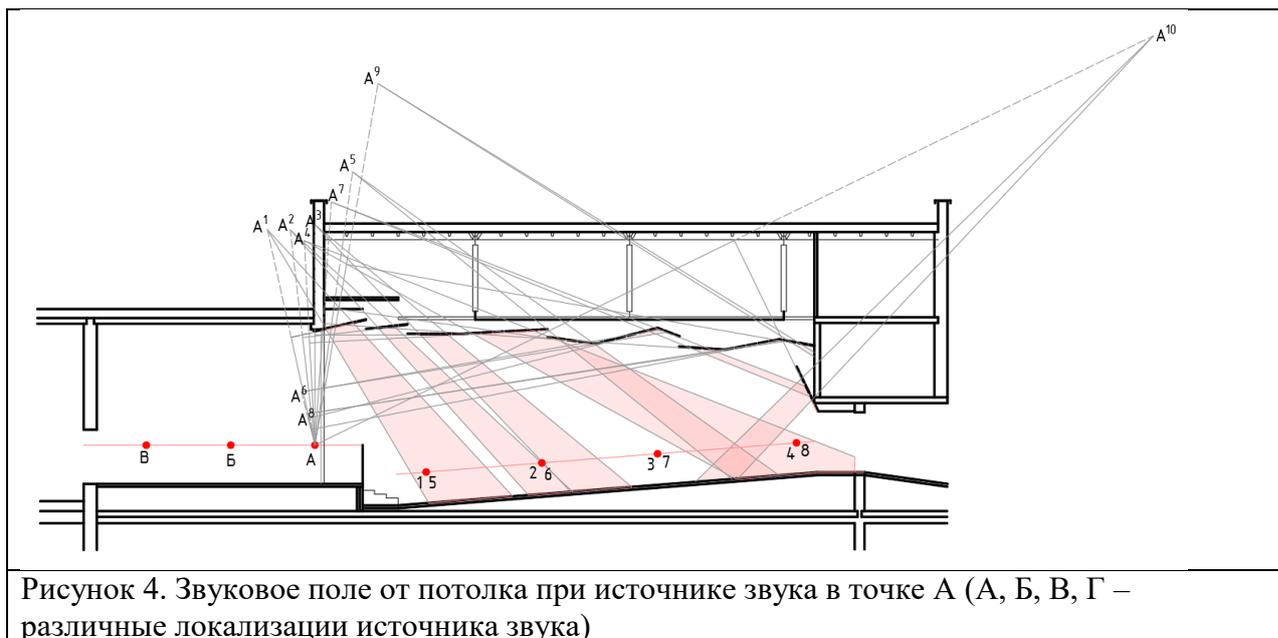
Для устранения эха на данных рядах необходимо обработать стену №2 акустическим материалом. В качестве материала для обработки дверей можно использовать акустическую полиэфирную панель [4], а материал стен частично заменить на акустические плиты Heradesign superfine [7].

При создании качественной акустической среды следят за диффузностью (равномерностью) звукового поля. В зале 11 корпуса отражённая звуковая энергия распределяется неравномерно. Это проиллюстрировано на рисунке 3: первые ряды центральной части зала не получают звуков, первично отражённых от стен.



На рисунке 4 наглядно показано, что звуковое поле от потолка также является неравномерным. Конструкция потолка, предложенная в проекте, не претерпела изменений. Она лишь скрывает несущие конструкции перекрытия, элементы системы вентиляции и освещения, но при этом

рассеивает звук. Это хорошо для восприятия музыкальных программ. А для восприятия речи нужны направленные отражения.



Необходимо проверить время реверберации. Время реверберации – это время, в течение которого звук слышен в зале после прекращения работы источника. Если при малом времени реверберации звук воспринимается глухим и отрывистым, то зал называют глухим. Он станет гулким при значении времени реверберации выше оптимального, поскольку увеличится многократно отражённая звуковая энергия.

Согласно расчётам, зал 11 корпуса является глухим. Его целесообразно использовать только со звукоусилением и при условии его ещё большего заглушения, чтобы исключить ненужную многократно отражённую звуковую энергию. Если предположить, что этот зал будет использоваться с естественной акустикой (а его размеры позволяют это сделать), то нужно изменить отделочный материал потолка на более отражающий, провести модернизацию профиля потолка, чтобы сделать звуковое поле более диффузным. Вместо подвесного потолка типа «Армстронг» [5] целесообразно использовать древесно-волоконные панели Шедр GreenBoard [6].

Лучшим вариантом станет устройство переменного звукопоглощения. Данный метод заключается в использовании поворотных панелей, имеющих различное покрытие с двух сторон. С одной стороны конструкция имеет звукопоглощающее покрытие, с другой – отражающее (рис. 5). Если панели обращены в зал отражающим покрытием (что увеличивает количество отраженной звуковой энергии в зале), то его условия подходят для проведения музыкальных мероприятий с естественной акустикой [3]. Чтобы использовать зал в режиме электроакустики, необходимо повернуть панели и обратить их к залу стороной с акустическим материалом, который «заглушит» зал.

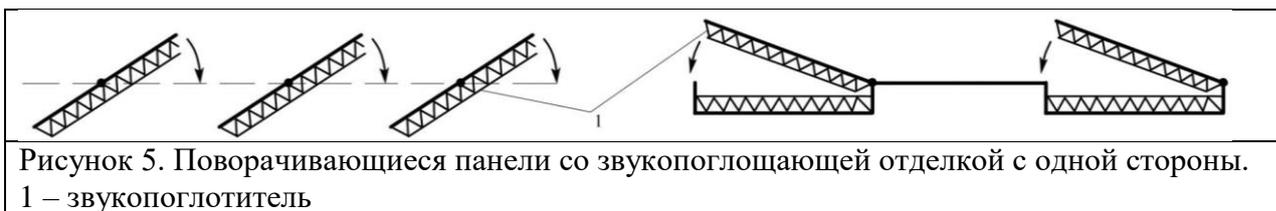


Рисунок 5. Поворачивающиеся панели со звукопоглощающей отделкой с одной стороны.
1 – звукопоглотитель

Таким образом, предложенный проект реконструкции нецелесообразно реализовывать. Качественное выступление в таком зале невозможно без звукоусилителей. Чтобы условия такого помещения отвечали его назначению, мы предлагаем следующие изменения.

1. замена предложенных материалов;
2. монтаж новой конструкции потолка;
3. установка трансформируемых перегородок.

Два последних варианта более затратны, поскольку кроме замены отделочных материалов монтируется ограждающая конструкция. Дороговизна оправдывается полученной вариативностью акустики, благодаря чему зал будет использован в полной мере.

Литература

1. Жабыко, Е.И. Акустическое проектирование залов многоцелевого назначения : учеб. пособие / Е.И. Жабыко, Н.И. Рублевская ; ДВГТУ – Владивосток, 2008. – 89 с.
2. Климухин, А.А. Проектирование акустики зрительных залов : учеб.-метод. указания к курсовой расчет.-графич. работе / А.А. Климухин, Е.Г. Киселева ; МАРХИ – Москва, 2012. – 56 с.
3. Лицкевич, В.К. Архитектурная физика: учеб. для вузов: Спец. “Архитектура” / В.К. Лицкевич, Л.И. Макриненко, И.В. Мигалина [и др.] ; под. ред.: Н.В. Оболенского. – Москва: “Архитектура-С”, 2007 – 448 с.
4. Акустическая полиэфирная панель Echoton Polyster (600x600x9 mm) / echo-design [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://echo-design.ru/product/akusticheskaya-panel-600x600x9-mm> – Дата доступа : 08.09.2021.
5. Минеральные подвесные потолки для помещений Armstrong Perla OP // Строй-мастер [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://stroy-master.com/catalog/armstrong-potolok-mineralnyu/armstrong-perla-op/> – Дата доступа : 08.09.2021.
6. ШЕДР GreenBoard (ГринБорд) // ecosp.by [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ecosp.by/katalog-materialov/dekorativno-akusticheskie-materialy/drevesno-voloknistye-paneli/231-shedr-greenboard-grinbord> – Дата доступа : 08.09.2021.
7. Heradesign superfine // acoustic-group [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.acoustic-group.by/productions/ceiling/heradesign/h_superfine/ – Дата доступа : 08.09.2021.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРРИТОРИЙ СЛОЖИВШИХСЯ МИКРОРАЙОНОВ

Ходасевич Д.Ю., Корзун В.В.

Научный руководитель – Протасова Ю.А., кандидат архитектуры
Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

С 1960-х годов в городах вместо небольших кварталов появился новый тип застройки – жилые микрорайоны из серийных пяти- и девятиэтажных домов. Такой тип единовременной застройки снижал себестоимость строительства и позволял в короткие сроки обеспечить жильем большое количество семей [1]. Но сегодня модель микрорайона не удовлетворяет требования городов [3]. Они имеют структуру, не отвечающую запросам современного общества, что повлекло ряд проблем:

1. Скучная функциональная насыщенность. Микрорайоны функционально не насыщены. Территория жестко разделена на зоны в пределах микрорайона – жилые и деловые. Во дворах наблюдаются благоустройство, спроектированное в 1970-1990-е годы.

2. Отсутствие развитой транспортной инфраструктуры. В XX веке города застраивались из расчета на развитие общественного транспорта, не учитывалось увеличение количества индивидуальных машин, которые сегодня поглощают открытые пространства, осложняя контакт человека с природой. Отсюда возникают конфликты транспорта и людей [5].

3. Недостаток парковочных мест. Стремительный рост количества автомобилей повлек нехватку парковочных мест, дворы превратились в стоянки. Автомобили окружают жилые здания практически со всех сторон.

4. Морально устаревший тип жилья. Жилой фонд составляют здания, устаревшие по архитектурным и инженерным решениям. Его обновление необходимо для создания комфортных условий проживания, эффективного использования земель, сокращения энергопотерь. Особенно остро стоит вопрос комфорта проживания людей на первых этажах.

5. Некомфортные условия жизни на 1-м этаже. Зачастую проходящие мимо люди заглядывают в окна, поэтому жильцы завешивают их шторами, а в условиях плотной застройки инсоляция помещений и так не соответствует норме. Доносится шум с площадки из-за остальных жильцов.

6. Отсутствие социальных и/или соседских связей, которые способны повлиять на улучшение территорий. Проживающих настолько много, что знать соседей и объединяться для решения проблем непросто. Большое количество и постоянная смена состава жильцов стали причиной отношения к пространству двора как к «не своему» [3].

7. Огромные бесхозные пространства. Дворы никому не принадлежат. Решения, как жить на территории принимаются властями, которые там не живут и не заинтересованы в комфорте [3] (рис. 1).



Рисунок 1. Бесхозные пространства внутри жилой застройки

8. Излишнее асфальтирование территории. Проще организовать территорию под парковки, а не под места для отдыха или общения.

9. Поддержка устаревших тенденций развития. Зачастую устанавливают малые архитектурные формы, не соответствующие современной культуре и архитектуре. На протяжении последних тридцати лет сохраняется тенденция роста «средневзвешенного» качества архитектуры.

Для решения вышеперечисленных проблем мы выделили функциональные, архитектурно-планировочные, транспортные, художественные способы повышения эффективности использования территорий микрорайонов (таблица 1).

Разберём подробнее указанные в таблице способы.

1. Рациональная планировочная структура территории. Благоустройство территории нужно начать с продумывания структуры территории, которая выражается в делении на частные, полупубличные, общедоступные зоны. Такая структура сохранена в жилом комплексе «Озерный город Асперн» (рис. 2). В основе его планировки заложена кольцевая улица, позволяющая попасть в любой квартал. Она примыкает к пешеходным зонам, связанным с внутренними изолированными дворами, которые имеют места общего пользования, что не создаёт коммуникационного барьера. В центре жилого образования находится озеро с набережной – место отдыха всех проживающих в жилом районе.



Рисунок 2. План жилого комплекса «Озерный город Асперн»

Таблица 1. Сравнение способов повышения эффективности использования территории (продолжение таблицы на следующей странице)

		Преимущества		Недостатки		Решение проблем		
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ	Структура территории	1. разделение на частные, полубытовые, общественные зоны ➔ безопасность; 2. ➔ уровень ответственности за территорию, что стимулирует её улучшать; 3. никто не займет принадлежащие жильцам парковочные места.		1. при существовании закрытых дворов возможен проезд только для жильцов, что порой создает неудобство.		1. дорогостоящее решение	1. Отсутствие социальных связей 2. Огромные бесхозные пространства 3. Поддержка устаревших тенденций развития	
	Функциональная эффективность	1. позволит найти свою группу общения, а значит укрепить соседские взаимоотношения; 2. социальные группы не мешают друг другу.		1. при неграмотном размещении функций возникают конфликты между разными возрастными группами; 2. при неучёте пожеланий жителей возникает их недовольство.			1. Скучная функциональная насыщенность 2. Огромные бесхозные пространства 3. Излишнее асфальтирование	
ТРАНСПОРТНЫЕ	Транспортная инфраструктура		1. просторные улицы и ➔ нагрузки на трафик за счёт отказа от личного транспорта в пользу общественного; 2. ➔ риска столкновения пешеходов с велосипедистами за счёт разграничения путей их движений.		1. нежелание жителей отказаться от личного транспорта.		1. Отсутствие развитой транспортной инфраструктуры 2. Поддержка устаревших тенденций развития	
	Обустройство мест для парковок	Подземный паркинг	1. ➔ парковочной нагрузки на существующую дорожную сеть; 2. сохранение транзитных путей пешеходов; 3. сохранение путей проезда служебного транспорта; 4. отличается повышенной виброустойчивостью и акустической изоляцией.		1. защита от непогоды; 2. защита от хулиганов и воров; 3. экологичность паркинга и дворов; 4. экономия территории; 5. изоляция рекреационных зон от проезда транспорта.		1. требуется больше внимательности при парковании; 2. требует больше парковочного оборудования.	1. Недостаток парковочных мест 2. Излишнее асфальтирование 3. Отсутствие развитой транспортной инфраструктуры
		Наземный паркинг	1. возможное сохранение транзитных путей пешеходов; 2. возможное сохранение путей проезда служебного транспорта; 3. размещение большего количества машин на единицу площади.		1. не каждый вид паркинга эстетически привлекателен; 2. при размещении у торца здания нужно учитывать наличие на нём окон, которые не должны выходить на паркинг; 3. при размещении паркинга с поперечным расположением парковочных мест вероятны нарушения транзитных путей пешеходов и проезда служебного транспорта; 4. невозможность установки некоторых видов в плотной застройке.			
		Парковки	1. самый дешёвый способ обустройства мест для паркования.		1. не всегда эстетически привлекательны; 2. занимает большую часть территории.			

Таблица 1 (продолжение). Сравнение способов повышения эффективности использования территории

АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ	Подземные сооружения		<ol style="list-style-type: none"> 1. сохранение художественно-выразительного решения сложившейся застройки; 2. ↗ уровня комфорта проживания за счёт комплексной застройки в пределах пешеходной доступности; 3. ↘ площади территорий, занятых объектами, размещение которых возможно в подземном пространстве; 4. избавление от второстепенных архитектурных элементов; 5. не нарушают сложившуюся структуру городской застройки; 6. отличаются повышенной виброустойчивостью и акустической изоляцией; 7. защита от прямого воздействия климатических факторов; 8. защита от воздействия сейсмозрывных волн и проникающей радиации, что обеспечивает их неуязвимость от средств массового поражения; 9. сберегают энергоресурсы при эксплуатации. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. более дорогостоящие по сравнению с наземным; 2. высокая естественная влажность; 3. отсутствие дневного света; 4. невозможность свободного доступа с поверхности земли; 5. требуют контроля экологической безопасности; 6. не предназначены для длительного пребывания человека. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Поддержка устаревших тенденций развития 2. Излишнее асфальтирование территории
	Благоустройство 1 этажей	Огороды, дворики	<ol style="list-style-type: none"> 1. своя придомовая территория; 2. заинтересованность в проживании на 1 этаже. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ↘ пространство двора; 2. необходимо правильное оформление, вписывающееся в среду. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Морально устаревшее жильё 2. Нежелание жить на 1 этаже
		Общественная функция	<ol style="list-style-type: none"> 1. шаговая доступность до общественных зон и рабочего места; 2. ↘ времени на дорогу. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. проблема выселения жильцов из квартир; 2. большой поток людей в дом; 3. необходима организация отдельных входов для жильцов и посетителей общественных мест. 	
		Малые архитектурные формы		<ol style="list-style-type: none"> 1. позволяют ориентироваться; 2. микрорайон обретает эстетическую привлекательность. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. при неверном подборе разрушают композицию.
Природные элементы	Зелёные насаждения	<ol style="list-style-type: none"> 1. создание экологического равновесия между жилой архитектурой и транспортными объектами; 2. очищают воздух. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. позволяют ориентироваться; 2. играют роль акустической преграды; 	<ol style="list-style-type: none"> 1. высокие посадки препятствуют проникновению солнечного света в квартиры. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. требуют ухода; 2. дорогостоящие.
	Водные объекты	<ol style="list-style-type: none"> 1. ↘ температуру воздуха; 2. ↗ влажность; 		<ol style="list-style-type: none"> 1. высокие посадки препятствуют проникновению солнечного света в квартиры. 	
	Искусственный рельеф			<ol style="list-style-type: none"> 1. дорогостоящие. 	
ХУДОЖЕСТВЕННЫЕ	Средства выразительности		<ol style="list-style-type: none"> 1. правильный подбор улучшает экстерьер 2. правильный подбор ↗ настроение; 3. позволяют ориентироваться 4. акцентирует внимание. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. некорректный подбор цвета ↘ восприятие пространства и утверждает людские стереотипы. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. неверный подбор ухудшает экстерьер; 2. неверный подбор ↘ настроени е
	цвет	<ol style="list-style-type: none"> 1. у человека ↗ «планка» вкусовых предпочтений и способностей более объективно оценивать окружение. 		<ol style="list-style-type: none"> 1. реализация задумки в ущерб качеству, которое было выше у прежнего материала. 	
	материал	<ol style="list-style-type: none"> 1. использование природных материалов благоприятно воздействует на окружающую среду; 2. позволяет реализовать новые архитектурно-планировочные идеи. 		<ol style="list-style-type: none"> 1. сложность реализации нового решения, связанного с естественным освещением. 	
	освещение				<ol style="list-style-type: none"> 1. Морально устаревшее жильё

2. Повышение функциональной эффективности. Обычно дворы содержат детские площадки, скамейки. На оставшемся свободном пространстве можно разместить: зону для общения всех категорий жителей, площадки для разных возрастных групп, спортивную зону, зону отдыха, зона для выгула собак, огород, хозяйственную зону. При оснащении территории функциональными площадками повышается интерес в её использовании.

3. Транспортная инфраструктура. Сделать дворы и улицы более просторными позволит продуманная транспортная сеть. Для этого следует отказаться от личного автомобиля в пользу общественного. Продуманный маршрут для велосипедистов значительно сократит риск их столкновения с пешеходами (рис. 3). Возможно, это послужит призывом к действию для людей, которые не использовали велосипед из-за неудобства езды



Рисунок 3. Разграничение пешеходного пути и дороги для велосипедистов

4. Обустройство паркингов. Значительно увеличить придомовую территорию позволят подземные парковки, а для решения проблемы недостатка парковочных мест и излишней асфальтированности возможно установкой наземных паркингов. Нетипичным примером станут автоматизированные «карусельные» парковки, имеющие строгую систему подъёма (рис. 4).



Рисунок 4. «Карусельные» парковки



Рисунок 5. Парковка башенного типа

Масштабные парковки башенного типа (рис. 5) с подъемником посередине позволяет выезжать на главную дорогу, минуя дворы. Это позволит уменьшить трафик движения машин в придомовой территории. Однако вид висящих машин воспримут негативно [7]. При сохранении существующих парковок необходимо улучшить их визуально-экологическими средствами. Светоцветовая архитектура, информационные устройства и световые установки устраняют психологический дискомфорт, акцентируют объекты парковки и придают пространству индивидуальность [5, 8].

5. Подземные сооружения. Но размещение объектов, строительство которых в сложившейся застройке возможно с освоением подземного пространства, позволит обеспечить комплексность застройки за счёт размещения объектов в пешеходной доступности, а также снизить парковочную нагрузку на дорожную сеть [3].

6. Огороды-дворики для первых этажей / создание общественных функций на первых этажах. Первые этажи жилых домов можно отдать под общественную функцию, которая сделает жизнь людей комфортнее и позволит сократить время на дорогу. Если переоборудование невозможно, на первом этаже можно создать более комфортную среду. Отдав квартирам под использование выходящую во двор территорию, можно оборудовать террасу или огород.

7. Малые архитектурные формы. Размещение скамей со столиками заметно поднимает функциональные качества среды для отдыха, предлагая формат общения за столом или различных занятий [4]. Объединенные единым замыслом малые архитектурные формы могут отразить своеобразие исторического колорита, природные условия и местные национальные традиции [6]. Даже на скучную лавочку простой формы можно взглянуть с другого ракурса. После её преобразования жилой квартал обретёт неповторимость (рис. 6).



Рисунок 6. Малые архитектурные формы

8. Зелёные участки, искусственный рельеф. При размещении природных элементов важен экологический подход, то есть подчёркивание красоты территории при максимальном сохранении природных составляющих [6]. Элементы ландшафта объединяют различные по

функциональности сооружения, позволяют ориентироваться и дают направления поиска объектов. Для преобразования парковок используют буферное озеленение, выющиеся растения на подпорных стенках, контейнерное озеленение. Для подземного паркинга создают рельеф различных форм, применяют модульное озеленение для разграничения территории, создают ярусы с озелененными подпорными стенками [5].

9. Восприятие. Экологические тенденции в оформлении городских пространств проявляются в использовании натуральных материалов и приёмов создания естественного ландшафта (рис. 7). Множество строительных и отделочных материалов дает разнообразную цветовую гамму оказывающую влияние на принятие человеком какого-либо решения, на его настроение и здоровье. На смену настроения влияет искусственное и естественное освещение. Размещение озеленения и малых архитектурных форм тоже влияет на выразительность жилой среды [4].

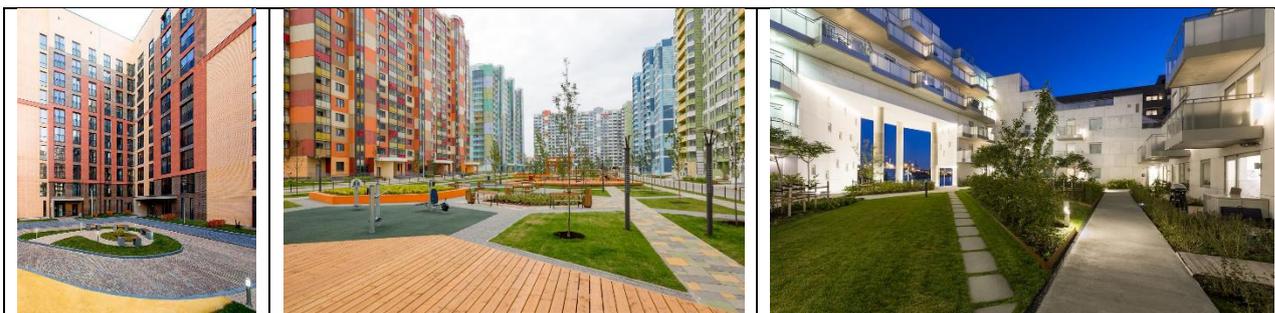


Рисунок 7. Влияние средств художественной выразительности на жилую застройку

В таблице 1 наглядно отображается эффективность использования каждого способа. Реализация функциональных способов затруднительна в условиях существующей застройки, а их большая стоимость препятствует их использованию в Беларуси. Проблема хранения индивидуального транспорта требует больших денежных вложений за счёт конструктивной сложности и монтажа, и принудительный переход к общественному транспорту повлечёт социальное недовольство. Такой же недостаток имеет смена функции первых этажей. Целесообразно перенести общественную функцию под землю, но на это должны быть серьезные обоснования. Для разграничения общественного и жилого пространства используются природные элементы, но которые требуют ухода. При правильном подборе средств художественной выразительности создаётся ощущение единения архитектуры с природой. Но подход к их выбору должен быть комплексным и оправданным.

На трех примерах существующих жилых комплексов – Озёрный город Асперн, Комфорт-таун и Парнас – рассмотрено, какими способами в них повышается эффективность использования территорий. Анализ показал, что в рассмотренных микрорайонах реализованы все способы, но в разной степени проработки (табл. 2).

Таблица 2. Сравнение существующих жилых комплексов

		Пример градостроительного образования		
		Жилой комплекс “Озёрный город Асперн”	Жилой комплекс “Комфорт таун”	Жилой комплекс “Парнас”
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ	Структура территории	Чёткая структура (разделение на частные, полуобщественные и общедоступные).		Отсутствует.
	Функциональная эффективность	Достаточное количество мест для отдыха, зон для выгула собак.. Детские площадки сконцентрированы в центре.	Много спортивных зон, мест отдыха , детских площадок, зеленых зон	Функционально не оснащён.
ТРАНСПОРТНЫЕ	Транспортная инфраструктура	Имеются велодорожки, велопаркинг и паркинг для автомобилей. Созданы безопасных условия для передвижения пешехода и автомобилиста.	Имеются парковки для автомобилей. Добраться до комплекса можно только на наземном транспорте. Очень большая нагрузка на улицы.	Отсутствуют безопасные условия для передвижения пешехода и автомобилиста.
	Обустройство мест для парковок (подземных тоже)	Количество парковок компенсируется местами для автомобилей в наземном паркинге.	Недостаточное количество наземных парковок. Все они вынесены за пределы жилого двора.	Наличие парковок.
АРХИТЕКТУРНО - ПЛАНИРОВОЧНЫЕ	Подземные сооружения	Отсутствуют.		
	Благоустройство 1 этажей	Отданы под общественную функцию, либо имеют террасу или огород.	Отданы под общественную функцию.	Отданы под жильё.
	Малые архитектурные формы	Минимальное количество.	Большое количество в виде детских площадок, фонтанов, скамеек, скульптур и пр.	Отсутствуют.
	Природные элементы	Наличие парковой зоны, озелененных дворов и озера. Создан искусственный рельеф.	Озеленение преимущественно во дворах и общественных пространствах.	Отсутствуют.
ХУДОЖЕСТВЕННЫЕ	Восприятие	Грамотное цветовое решение. В закрытых дворах достаточно нормированного освещения. Найдено эффективное световое решение за счет формы зданий и их элементов. Использование природных материалов.	Полихромные яркие фасады. Эффектная форма силуэта застройки, создаваемая скатной кровлей.	Однотипное цветовое решение.

прекрасно

нормально

плохо

Жилой комплекс «Озёрный город Асперн» в Вене (Австрия) имеет наилучшие условия для проживания (рис. 8).



Рисунок 8. Жилой комплекс «Озёрный город Асперн» в Вене (Австрия)

Жилой комплекс «Комфорт-таун» в Киеве (Украина) проигрывает ему в развитии транспортной инфраструктуры, благоустройстве первых этажей и художественном оформлении (рис. 9). Основные недостатки: загруженность дорог и конфликт со стоящим транспортом. Устройство подземных паркингов сократит число автомобилей на проездах и не займет дополнительной территории.



Рисунок 9. Жилой комплекс «Комфорт-таун» в Киеве (Украина)

Жилой комплексе «Парнас» в Санкт-Петербурге (рис. 10) проигрывает по всем параметрам. Его транспортная сеть опасна для передвижения пешехода и автомобилиста. Вместо заасфальтированной территории могут появиться функциональные площадки с зеленью и малыми архитектурными формами. Проблему транзитной территории возможно решить созданием закрытого двора, тем самым повысив функциональную эффективность.

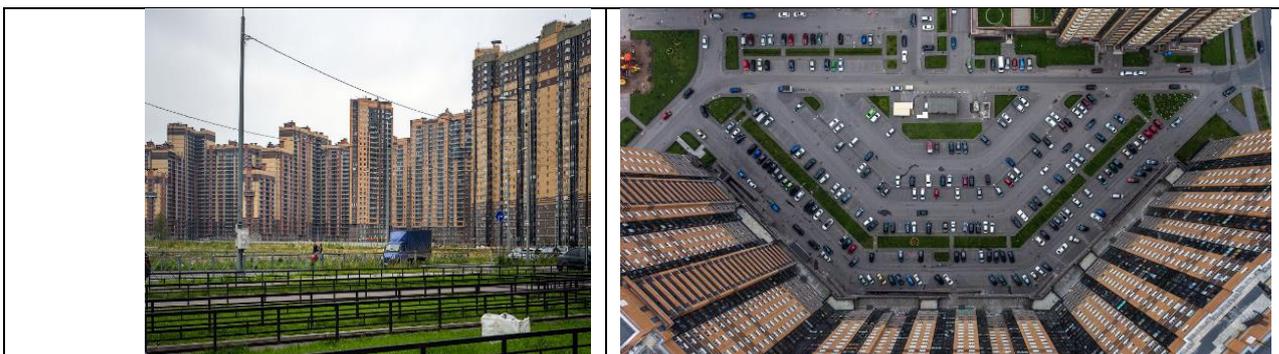


Рисунок 10. Жилой комплекс «Парнас» в Санкт-Петербурге

В Беларуси реализуемы все рассмотренные способы повышения эффективности. При комплексном улучшении следует начать с продумывания структуры территории, пересмотра существующей транспортной сети, её пересечения с пешеходными путями которые создают конфликт со стоящими автомобилями. Поэтому нужно чётко обозначить место паркинга и его вид. Завершить всё следует менее глобальными преобразованиями: природными элементами, малыми архитектурными формами и средствами художественной выразительности. Ими же реализуется и простой подход. Он требует меньше вложений и времени на осуществление. Реализация комплексного подхода в Беларуси не везде возможна. Его целесообразно применить при критическом состоянии микрорайонов. Для решения ряда проблем достаточно реализации простого подхода.

Литература

1. Алексеенко, Ю. С. Европейский опыт реконструкции типовых микрорайонов / Ю. С. Алексеенко, И. Ю. Грин // Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ. – 2017. – Т. 2. – С. 6-11.
2. Аношкин, В.С. Современные аспекты подземной урбанистики / В.С. Аношкин // Интеллектуальный потенциал XXI века: ступени познания. – 2015. – №30. – С. 6–11.
3. Варламов, И. Что делать с микрорайонами? / И. Варламов // teletype [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа : <https://varlamov.ru/1142767.html>. – Дата доступа : 05.09.2021.
4. Волкова, А. А. Малые архитектурные формы в пространстве городской среды / А.А. Волкова // Молодежь и наука: шаг к успеху : Сборник научных статей Всероссийской научной конференции перспективных разработок молодых ученых, Курск, 23–24 марта 2017 г. / закрыт. акцион. о-во "Университетская книга" ; редкол.: А.А. Горохов. – Курск, 2017. – С. 21–23.
5. Голубева, Е.А. Гуманизация архитектурной среды паркингов в структуре города / Е.А. Голубева // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – №3. – 2007. – С. 75–87.
6. Денисова, Ю. В. Использование малых архитектурных форм для благоустройства городской застройки / Ю. В. Денисова // Научное развитие технологий и инновации : сборник докладов Международной научно-практической конференции, Белгород, 06–07 окт. 2016 г. / Белгород: Белгород. гос. технол. ун-т им. В.Г. Шухова. – Белгород, 2016. – С. 45–51.
7. Медведь, И. А. Проектирование вертикальных парковок, как метод улучшения жилой среды / И. А. Медведь, А. Е. Егорова, Е. А. Ерышева // Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ. – 2016. – Т. 2. – С. 177–185.
8. Шимко, В.Т. Архитектурно-дизайнерское проектирование городской среды / В.Т. Шимко. – Москва : Архитектура-С, 2006. – 384 с.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И ЗА РУБЕЖОМ. ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ

Шидловский В.С.

Научный руководитель – Ковальчук О.И.

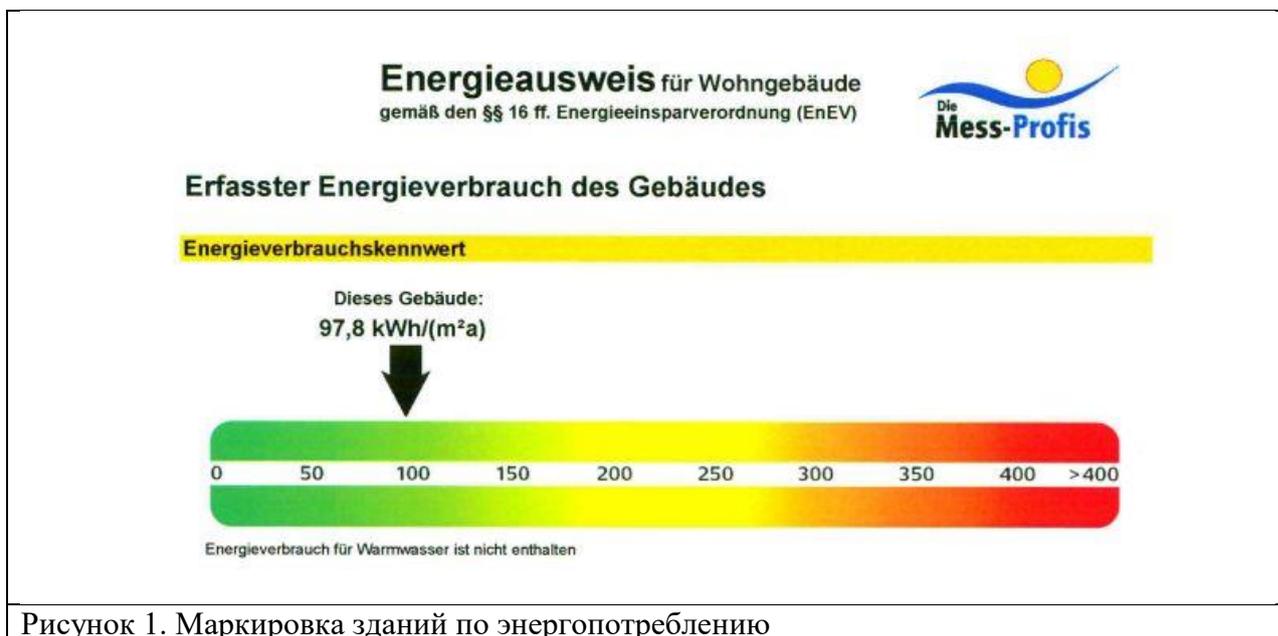
Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

11 декабря 1997 года был подписан Киотский протокол. В силу он вступил 16 февраля 2005 года. Договор подписали с целью уменьшения выбросов парниковых газов в атмосферу Земли, а также для снижения темпов глобального потепления. Целью протокола является стабилизировать уровень выбросов парниковых газов в атмосферу на таком уровне, чтобы не было опасного антропогенного воздействия на систему планеты. Данный протокол является дополнением к документам Рамочной конвенции ООН об изменении климата 1992 года. (РКИК ООН).

Страны Европы и Республика Беларусь следуют Киотскому протоколу с целью уменьшения воздействия на климат. В 2002 году страны Европейской комиссии разработали «Директиву по энергопотребляемости нулевого потребления». Передовыми исследованиями в проектировании низкоэнергетического строительства являются: проект PER (Promotion of European Passive Houses) в 2005-2008 годах; North Pass (2009 год), объединивший страны Прибалтики и Скандинавии; Eurogate — самый крупный проект по плану архитектора Нормана Фостера, стартовавший в 2009 году в Вене.

В Германии в 1979 году впервые появились правила по повышению термоизоляции зданий. В 2002 году на смену этим правилам ввели Постановление по энергосбережению (*Energieeinsparverordnung, EnEV*). Данный свод правил действует на строящиеся здания, а также на реконструируемые сооружения. С 2008 года (постановление EnEV 2007 года) каждое здание должно иметь маркировку по энергопотреблению. Для стимулирования строительства низкопотребляемых зданий корпорация KfW выдает займы по пониженной процентной ставке (рис. 1).

В Швейцарии действует единый стандарт для строительства зданий – Минерджи, он является рекомендательным. В стране действуют нормы для потребления энергии для новых жилых домов, которые пересматриваются в течение времени – 38 кВт·ч/м²год, а для отремонтированного – 60 кВт·ч/м²год с 2008 года (прежде нормы составляли соответственно 42 кВт·ч/м²год и 80 кВт·ч/м²год).



В Финляндии первый энергоэффективный дом был построен в 1978 году, автором проекта является архитектор Бруно Эрат. В стране действует регламент RT2005 (с 28 октября 2011 года — RT2012), приоритетным для страны является возведение домов с пассивным потреблением. С 1970 года потребление тепла в г. Хельсинки уменьшилось в 3 раза, на это повлияло множество факторов: развитие технологий в строительстве, применение инновационных строительных материалов, автоматизация систем отопления, вентиляции и кондиционирования, сокращение потребления воды. Стандартами и правилами занимается Финская Ассоциация гражданских инженеров RIL и Финский центр технических исследований VTT.

На данный момент, в большей части Европейских стран, действует норма энергопотребления в 50 кВт·ч/м²год.

Российская Федерация начала уделять внимание снижению потребления энергии и строительству энергоэффективных домов только после распада СССР. Сейчас потребление энергии в старых постройках достигает 600 кВт·ч/м²год. В 2003 году был введен СНиП 23-02-2003 "Тепловая защита зданий", который действует на строящиеся здания, нормативом является 350 кВт·ч/м²год. Энергоэффективные здания не приобрели масштабов в жилой застройке из-за высоких затрат на строительство. Федеральный закон ФЗ-№261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» не допускает с 1 января 2011 года ввод зданий, не соответствующих требованиям энергоэффективности. Данный законодательный акт позволит достичь экономии энергии в 2-2,5 раза. Также проходят различные мероприятия и обсуждения, в том числе на уровне Государственной Думы РФ – Круглый стол по теме «Национальная стратегия внедрения энергоресурсов и экологически безопасных (зелёных) технологий и производств в строительстве и ЖКХ».

В Беларуси действует программа развития ООН «Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь». Данная программа финансируется со средств Глобального экологического фонда. Проект программы развития ставит целью снижение потребления энергии при строительстве и эксплуатации жилых зданий и соответствующее сокращение выбросов парниковых газов.

Основное внимание в проекте уделяется разработке и обеспечению энергии эффективного внедрения новых методов проектирования жилых зданий и строительных норм, проектированию и строительству трех демонстрационных многоэтажных жилых домов массовой серии, решению вопросов, связанных с сертификацией зданий по уровню энергоэффективности.

Национальным исполняющим агентом является Департамент по энергоэффективности Госстандарта Республики Беларусь. Основным партнером проекта выступают: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, ОАО Малид, УП «Институт Гродногражданпроект», Могилевский облисполком.

В 2021 году Минстройархитектуры ввело обновленные нормы СН 2.04.02-2020 «Здания и сооружения. Энергетическая эффективность». Данный нормативно-правовой технический акт дает определение энергоэффективных зданий, вводит базовые значения удельного расхода энергии на отопление и вентиляцию за отопительный период для жилых зданий, устанавливает классы жилых и общественных зданий по показателям удельного расхода энергии на отопление и вентиляцию за отопительный период.

Тип здания	Базовое значение q_n^{req} , кВт·ч/м ² (МДж/м ²)
Многоквартирные жилые здания этажностью:	
1–3	112 (403)
4–6	66 (238)
7 и более	60 (216)
Одноквартирные и блокированные жилые здания с отапливаемой площадью A_n , м ² :	
1-этажные:	
от 50 до 99 включ.	159 (572)
“ 100 “ 149 “	140 (504)
“ 150 “ 199 “	132 (475)
“ 200 “ 249 “	125 (450)
св. 250	122 (439)
2-этажные:	
от 100 до 149 включ.	129 (464)
2–3-этажные:	
от 150 до 199 включ.	120 (432)
“ 200 “ 249 “	112 (403)
св. 250	107 (385)

Рисунок 2. Классы жилых и общественных зданий по показателям удельного расхода энергии на отопление и вентиляцию за отопительный период. Базовые значения удельного расхода энергии на отопление и вентиляцию за отопительный период для жилых зданий

В Беларуси есть несколько примеров строительства энергосберегающих домов. Один из первых примеров энергосберегающего дома является жилое здание в Минске, по адресу улица Пташука, 1. Снаружи здание не отличается от подобных домов типовой серии. Уменьшение затрат на обогрев достигается системами вентиляции и утилизации тепла канализационных стоков. В каждой квартире стоит установка вентиляции с рекуперацией тепла по децентрализованной системе. Также были запроектированы солнечные батареи, но из-за согласования их в проекте только на крыше здания, установка не имеет смысла. Дом построен по программе развития ООН «Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь» на средства Глобального экологического фонда.



Рисунок 3. Энергосберегающий дом. Минск, по адресу ул. Пташука, 1

Похожая система установлена в построенном Малидом домом в Минске, по улице Притыцкого 107. Расход тепла на одну квартиру составляет около 30 кВт ч/кв.м в год. Далее Институт НИПТИС курировал возведение экспериментальных домов (2 дома, 2009 и 2010 годы) в Гомеле и Гродно.

«10 УНР-инвест» – один из ведущих разработчиков энергоэффективных домов в Беларуси. Организация построила дома в Минске по улице Казимировская, 15 и 17. В этих домах применена та же система вентиляции с рекуперацией; отличие в том, что блоки системы установлены не в каждой квартире, а на этаже. В данных домах суммарное потребление энергии на отопление в год составляет около 39 кВт ч/ м². В Могилеве по улице Кулешова возведен жилой дом по подобной технологии, из нововведений является установка на крыше гелеоколлекторов.

В проекте в Гродно планируется построить жилой дом с энергопотреблением на отопление до 15,5 кВт·ч/м²год. Это будет достигаться установкой солнечных батарей и фотоэлектрических модулей.

В 2016 году в РБ принята новая госпрограмма по строительству жилья на 2016 – 2021 годы. Согласно документу, в стране планируется возводить многоэтажные жилые дома классов А+, А и В с постепенным переходом на классы А+ и А.

Частный дом в Дзержинске (рис. 4). Каркасная система, где толщина стены достигается слоем утеплителя. Деление дома на зоны по сторонам света: юг-гостиная с боковым и верхним светом, восток и запад – спальни и кабинет; север – кухня и технические помещения. Площадь остекления принята исходя из баланса между теплопотерями, теплопоступлениями и затратами на освещение.



Рисунок 4. Частный дом в Дзержинске

Республика Беларусь находится в начале пути по проектированию и строительству энергоэффективных зданий. Это связано с тем, что во время существования СССР не было рыночной экономики и энергоресурсы находились на дотации государства, что не вызывало потребности у потребителей и поставщиков энергии вводить ограничительные меры, законодательные акты. В связи с этим не сформировалось мышление экономного потребления. В странах Европы и Америки процесс развития энергоэффективного строительства начался ранее, что и показывает уровень развития в данной сфере. В начале 2019 года приняли указ № 127 о возмещении расходов на выполнение работ по электроснабжению. Установлены нормы оплаты на отопление электронагревательными котлами за 0,0374 рубля за 1 кВт·ч., когда обычный тариф 0,0834 рубля за 1 кВт·ч. – что является хорошей стимулирующей политикой.

Литература

1. СН 2.04.02-2020 «Здания и сооружения. Энергетическая эффективность»
2. Богуславский Л. Д., Ливчак В. И., Титов В. П. Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха. — М.: Стройиздат, 1990. — 624 с.
3. Богуславский Л. Д. Экономика теплоснабжения и вентиляции.— М.: Стройиздат, 1988.
4. Адлер Ю. П., Маркова Е. В., Грановский Ю. В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. М. Наука, 1976, 279 с.
5. Тайц А.А., Методика нормирования удельных расходов электроэнергии. М.: Госэнергоиздат, 1946г.
6. Ястребов П. П., Использование и нормирование электрической энергии в процессах, переработки и хранения. / П. П. Ястребов.— М.: Колос, 1973.-311 с.
7. Гофман И.В., Нормирование потребления энергии и энергетические балансы промышленных предприятий. М.: Энергия, 1966 г.

ГОРОДСКАЯ МОБИЛЬНОСТЬ

Широчина Е.С., Щербатова В.С.

Научный руководитель - Потаев Г.А., доктор архитектуры

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

В это сложно поверить, но до 1920-х городские улицы выглядели совершенно иначе, нежели сейчас, это были общественные пространства для пешеходов, велосипедов, грузовых повозок и трамваев. «Пешеходы ходили везде где угодно, даже не оглядываясь». В 1910-х годах были попытка сделать переходы-зебры на улицах, но граждане их просто игнорировали.

Сейчас машина воспринимается как что-то обыденное, но в те время купить автомобиль могли позволить только очень обеспеченные люди. В 1920-х годах, когда авто начали получать широкое распространение, это вылилось в... смерти. Число погибших на дорогах из-за машин резко подскочило, что, соответственно, вызвало большой негативный отклик со стороны общества.

Люди стали реже покупать автомобили, боясь огласки, что естественно перестало устраивать автопроизводителей и подтолкнуло их начать свою агрессивную кампанию, сделав автомобилистов владельцами городских улиц.

Автокомпании пролоббировали политику по публичному осмеиванию нарушителей свистом и криком на них, вместо того, чтобы спокойно выговорить или оштрафовать их. Они организовали кампании по безопасности, в которых актеры, одетые в одежду XIX-го века, или клоуны, переходили улицу незаконно, что означало, что такое поведение устарело и глупо. Тогда же и появился новый американский термин – jaywalking. В то время, слово «жау» означало «дурачок», или «деревенщина», то есть человек, который не знает, как нужно вести себя в городе.



Рисунок 1. График роста кол-ва автомобилей за последние 90 лет.

Период экономического роста после Второй мировой войны сделал идею массовой автомобилизации быстро достижимой. Благополучие повышалось, и количество автомобилей на душу населения стремительно росло (рис.1).

Естественно, вместе с ростом кол-ва автомобилей возросло и кол-во пробок на улицах. Так как проблема была ранее не изучена, то первая мысль, которая пришла в голову – расширить дороги. Хорошим примером является план Детройта (рис.2). Он отлично отражает процесс дорожной революции в те времена. Когда дороги стали главной составляющей городской ткани. Да и все знают, к чему это по итогу привело. Сейчас там строят планы по сносу дорог и возвращению плотной застройки.

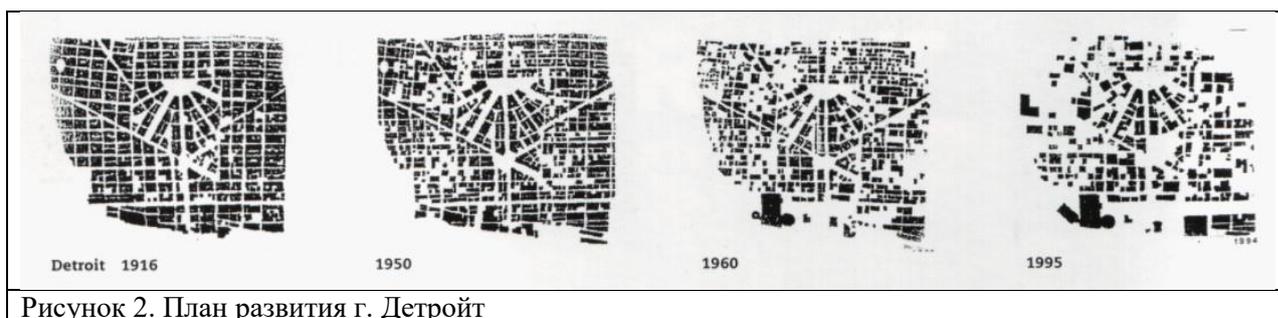


Рисунок 2. План развития г. Детройт

Многие города в прошлом веке старались решить проблему нехватки места для машин: сносили кварталы ради развязок, уничтожали трамвай ради ещё одной полосы и так далее. Облегчение было временным, ведь затем машин и пробок становилось ещё больше.

В чем же причина роста трафика на фоне строительства новых дорог и увеличения пропускной способности? Все предельно просто. С увеличением пропускной способности автодорог и строительством новых автомагистралей, растет статистика продаж новых автомобилей. Спрос рождает предложение. Люди, увидев, что дороги стали свободнее, начинают покупать больше машин, рассчитывая, что они будут ездить по дорогам без пробок. Но это приводит к тому, что через короткое время новые расширенные дороги перестают справляться с увеличенным потоком автомобилей. Так же люди начинают добираться то точек назначения объездными путями, избегая пробки, что приводит к увеличению общей дистанции поездки и соответственно увеличивает количество во времени проведенного за рулем. Пробка – это не результат плохого проектирования, старых норм или чего-либо подобного. Пробка – это избыток машин: они занимают слишком много места и везут крайне мало людей. При вместимости в 5 человек, в среднем в них едут 1-2 человека, а занимают место они как половина автобуса (рис.3).

В итоге автомобилизация привела к большому количеству проблем, среди них: автомобильные заторы, дорожно-транспортные происшествия, атмосферное загрязнение, нехватка парковочных мест, вырождение общественных пространств, затраты на транспортное регулирование,

социальное неравенство, трата временного ресурса, шумовое загрязнение, малоподвижный образ жизни (рис.4). Существование человека без автомобиля в такой среде становится просто невозможным. Но и для машин большого комфорта оно не приносит – пробки никуда не исчезают, а пропустив свой поворот на такой развязке, придется потратить более получаса чтобы вернуться в нужное направление.



Рисунок 3. Количество занимаемого пространства одним и тем же числом людей, которые пользуются машинами, автобусом и велосипедами



Рисунок 4. Последствия автомобилизации на примере г. Лос-Анджелес

Проанализировав сложившуюся ситуацию можно сказать, что сейчас проектирование дорог тяготеет к созданию среды для машин. Автомобили заняли место пешеходов, людей вытеснили с улиц, однако приоритеты автомобильности сохраняются до сих пор.

Опираясь на вышеизложенные данные было сделано резюме по г. Минску.

Первое на что хотелось бы обратить внимание – это скорость автомобилей. Если снизить максимально разрешенную скорость всего на 10 км/ч, шансы выжить у пешеходов увеличатся многократно! Такой способ уже использую во многих европейских и американских странах. В некоторых многолюдных центральных кварталах скорость уменьшается до 20км/ч. Речь не идет о магистралях и автобанах, это лишь затрагивает места для пребывания человека. Так же для успокоения трафика используются треугольники видимости, антискоростные площадки, шиканы, блокираторы транзитного трафика, сокращающие поток машин, мини-кольца на перекрестках, смена полос движения, уменьшение радиуса поворота дорог, создание искусственных неровностей.

Для того чтобы мотивировать людей пересест на общественный транспорт, надо создать условия, при которых общественный транспорт выигрывает бы автомобиль по скорости, стоимости и комфорту. Одним из таких способов является создание специальных полос для общественного транспорта. Это позволяет им обходить заторы, в которых стоят автомобилисты. В Минске в некоторых местах можно увидеть эти полосы, но самая главная проблема заключается в том, что автомобилисты попросту не соблюдают правила дорожного движения и спокойно по ним ездят. Что в свою очередь лишает специальную полосу всякой эффективности.

Из-за неравномерного распределения общественного транспорта по городу, становится неудобно и неэкономично по времени передвигаться. Не хватает транспортно-пересадочных узлов, а где-то они находятся в избытке. Автобусы, троллейбусы и трамваи в большинстве своем устаревшие, не имеют системы кондиционирования летом и отопления зимой. Это все приводит к повышенному использованию автомобилей и услугами такси. Так же самый экологичный транспорт – трамвай находится в недостатке и, а метро проектируется все больше. Хотя один факт, который приводят немецкие специалисты: обустройство безбарьерной среды только на одной станции метро в денежном выражении эквивалентно строительству подобной инфраструктуры на десяти километрах трамвайной линии.

Продолжая говорить о транспорте: в данный момент в Минске наблюдается практически отсутствие велодорожек: всего одна. Так как этот очень полезный для здоровья вид транспорта все больше набирает популярности, в городе планируется возведение новых, разных по протяженности дорожек (рис.5).

Безбарьерность – важный индикатор качественной городской среды. Город должен быть удобен для всех, в том числе и для маломобильных групп. К которым относят не только физически ослабленные лица, но и люди с колясками и большими сумками, люди пожилого возраста. Большинство наших переходов либо опускаются на уровень дороги, либо вообще имеют бордюрный камень, что недопустимо. То же самое можно отнести и к подземным и надземным переходам. Как показывает практика, люди, которым сложно (или долго) спускаться и подниматься, перебегают через

дорогу в тех местах тем самым, создавая дорожно-транспортные происшествия.

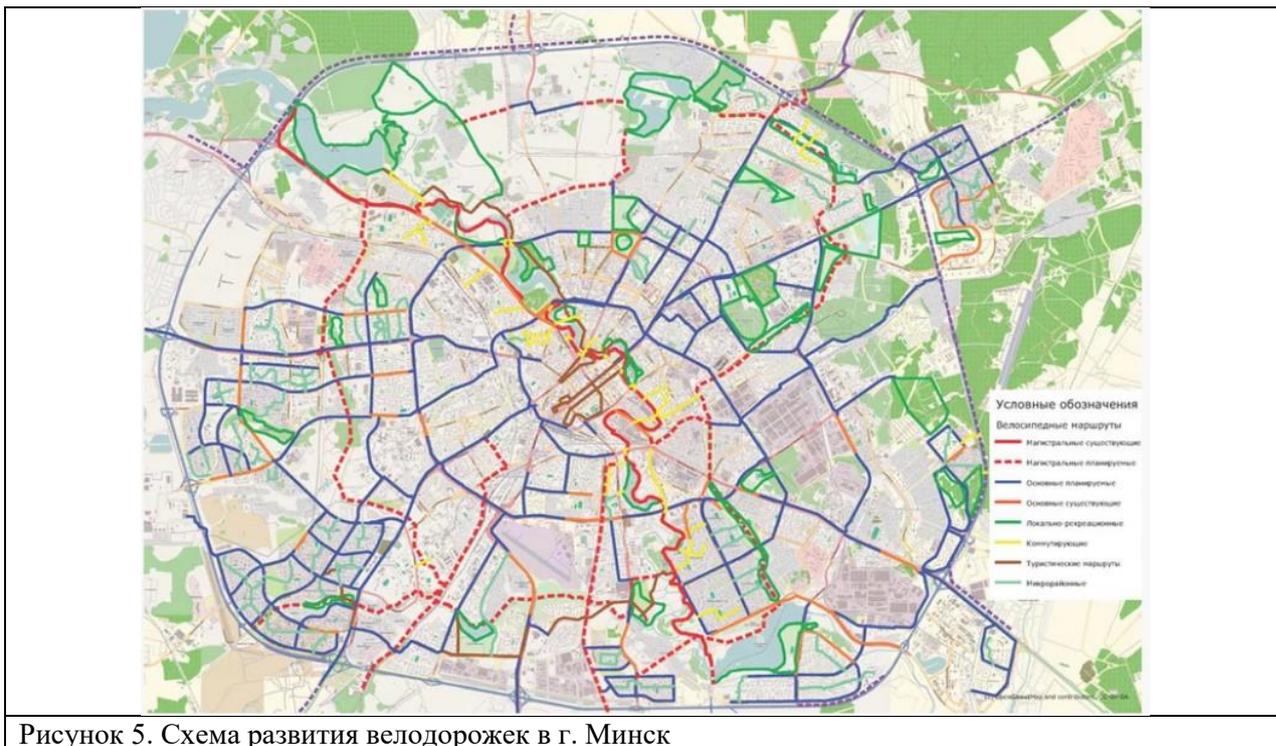


Рисунок 5. Схема развития велодорожек в г. Минск

Заборы – еще одна больная тема Минска. Заборы являются следствием выхода людей на проезжую часть в неположенных местах. Но вместо того, чтобы сделать пешеходный переход в комфортном для людей месте – минские специалисты возводят заборы в угоду автомобилям. Зачастую, даже забор не останавливает человека от перехода в нужном ему месте.

Платные парковки делают центр города комфортнее для жителей, уменьшают среднее время парковки, снижают рост количества автомобилей из-за невыгодного использования. Опять же в Минске уже много где можно увидеть платные парковки, но работают ли они? На примере платной парковки у ФИТРА, можно увидеть, что в нашем случае нельзя рассчитывать на добропорядочную оплату со стороны граждан и нужен жесткий контроль со стороны государства.

Ещё одна из самых распространённых проблем – это автобусные карманы. Уже признанные не самым целесообразным решением, так как образуют пробки, затрудняют движение водителю автобуса, являются опасными для пешеходов а «час пик». Стоянка довольно часто занята автолюбителями и создает затор при движении транспорта. Поэтому в местах, где невозможно убрать образовавшийся карман, можно просто увеличить зону пешеходов, закрыв полностью карман и образовав непрерывную полосу движения для пешеходов (рис.6).

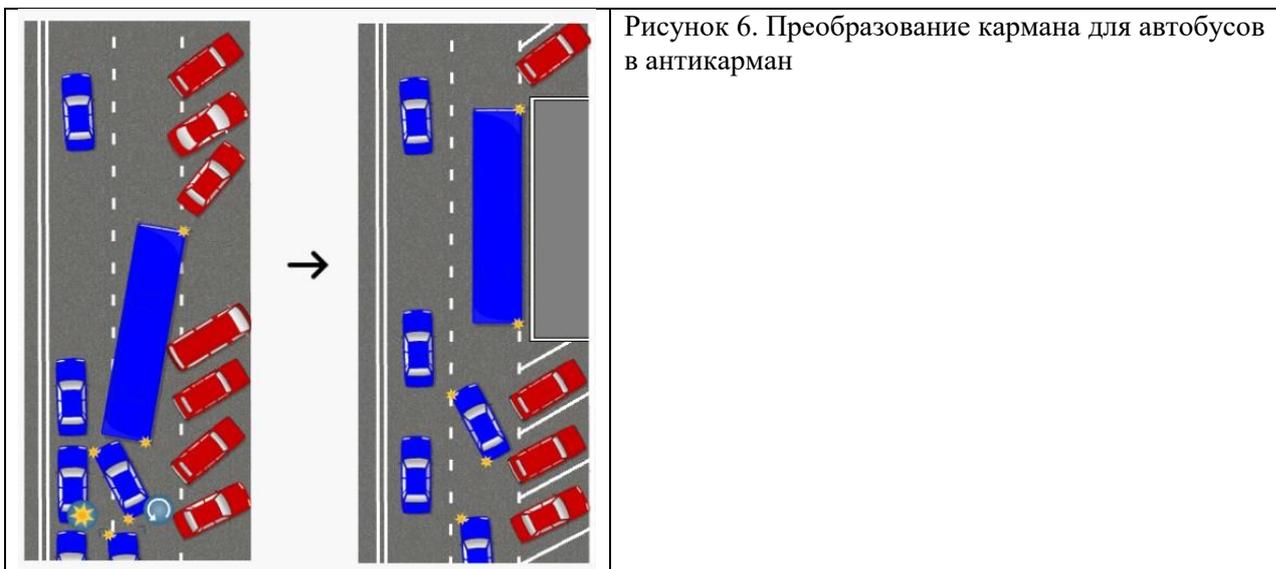


Рисунок 6. Преобразование кармана для автобусов в антикарман

На данном этапе в Минске очень важно сделать общественный транспорт более комфортным более быстрым и более дешевым, нежели личный автомобиль. А новое проектирование осуществлять, учитывая ошибки и опыт предыдущих лет. Важно изменить психологию людей, считающих, что автомобиль – лучший вид транспорта для передвижения.

Городская мобильность улучшается, но отстает от потребностей. Поэтому нужно сохранять то, что имеем, модернизируя и улучшая, а также создавать новое, учитывая ошибки и опыт старого, чтобы начать формировать наиболее комфортную среду для человека и его окружения.

Вывод: городская мобильность улучшается, но отстает от потребностей. Поэтому нужно сохранять то, что имеем, модернизируя и улучшая, а также создавать новое, учитывая ошибки и опыт старого, чтобы начать формировать наиболее комфортную среду для человека и его окружения.

Литература

1. Аркадий Гершман. Город для людей-улица в деталях [Электронный ресурс] // Минская урбанистическая платформа. – Режим доступа: https://urbanist.by/ulica_v_detaliah/. – Дата доступа: 03.03.2021.
2. Варламов И.А. Как сделать города безопасными и спасти тысячи жизней [Электронный ресурс] // Илья Варламов. – Режим доступа: <https://varlamov.ru/1411045.html>. – Дата доступа: 03.03.2021.
3. Подборка постов про городскую мобильность [Электронный ресурс] // urbanblog . – Режим доступа: <https://urbanblog.ru/134752.html?rfrom=gre4ark>. – Дата доступа: 03.03.2021.
4. Евсева, А. И. Новая городская мобильность: тенденции развития транспортных систем / А.И. Евсева // Академический вестник УралНИИпроект. – 2016. – № 4. – С. 90–95.
5. 10 способов успокоения трафика в городе [Электронный ресурс] // Общественное движение «Урбанисты Севера». – Режим доступа: https://dnevniky.ykt.ru/urbanist_severa/1149962?fromC=true. – Дата доступа: 03.03.2021.

ТИПЫ ГОРОДСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Веренич Е.С.

Научный руководитель – Сысоева В.А., кандидат архитектуры
Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Данная работа была выполнена в рамках научно-исследовательской работы «Разработка комплексных экологических и энергоэффективных градостроительных методов формирования устойчивых городов Республики Беларусь» с целью снижения выбросов парниковых газов и адаптации к изменению климата за счет градостроительных решений. Первоначальной задачей стоял анализ существующих городов Беларуси и группировка их по типологическим группам согласно критериям «зеленого» градостроительства.

Было неоднократно доказано, что городская форма и пространственная структура напрямую влияет на энергоэффективность и экологичность поселения и тесно связана с объемом выбросов парниковых газов в атмосферу. С помощью различных классификаций городских поселений можно значительно упростить выбор методов влияния на поселение. Мы можем видеть, как в зависимости от градостроительных особенностей, изменяются фракции концентрации людей, и, как следствие, по-разному распределяется энергопотребление и методы работ с каждым городом будут индивидуальны.

Для того чтобы разделить города, мы проанализировали уже существующие типологии:

Согласно проектной типологии городских населенных пунктов Республики Беларусь (УП «БЕЛНИИПГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА», ГСКТО 2007 и 2011 гг.) современная классификация городов выполняется:

1. по их роли в системе расселения;
2. по величине – малые, средние, крупные, крупнейшие;
3. в зависимости от структуры и административной роли в Республике Беларусь – многофункциональные города, промышленные, административно-хозяйственные и социально-культурные центры, природно-охранные и научно-образовательные центры, агрогородки и поселки городского типа.

Из проектной типологии не представляется возможным выделение новой типологии, которая отражала бы необходимую связь городской пространственной структуры с уровнем энерго- и ресурсопотребления. Потому что для полноты воздействия не хватает не только официальных документов с количественными характеристиками каждого города, но и

добавление дополнительных факторов (климатических и экологических). Важной проблемой является также то, что не ведется точной оценки воздействия конкретного города на окружающую среду. Если бы такое было, то можно было бы с легкостью определить конкретную городскую пространственную форму, которая генерирует наибольшее или наименьшее количество выбросов в атмосферу.

Мы смогли выделить 8 наиболее важных факторов, которые могут способствовать устойчивости города (Рис.1):



Компактная форма города – способствует устойчивости за счет сокращения расстояний поездок, уменьшения зависимости от автомобиля и активного использования альтернативного транспорта. Поощряется также вторичное использование территорий. Измеряется с помощью количества населения, их плотности расселения и проживания. За счет этого поселения могут подразделяться на более компактные и растянутые.

Ограничение разрастания территории города – подразумевает основную концентрацию застроенных территорий вокруг общественного транспорта. Озелененный пояс может выполнять роль сдерживающего фактора роста урбанизированных территорий. Вся инфраструктура тогда будет более компактная и менее энергозатратная.

Смешанное землепользование – обозначает сосуществование трех и более функций в границах одного участка застройки. При этом повышается плотность и соответственно снижается уровень потребления энергии и сокращаются выбросы. Смешанное землепользование наиболее тесно связано с ролью в системе расселения, когда снижается количество выбросов за счет налаживания связей с соседними городами и автоматизацией процессов в текущем.

Физические размеры планировочного модуля – мелкомасштабное жилье и плотная сетка улиц сильнее ориентируют город на людей. Достигается

высокая проницаемость территории, что в сочетании с полицентричной планировочной структурой поддерживает пешеходную мобильность, не требующую затрат энергии на передвижения.

Природная система – сохраняемые зеленые зоны поддерживают местные экосистемы, стимулируют экологичное передвижение и способность города к лучшей климатической адаптации. В районе возрастает доля озелененных территорий.

Общественный транспорт – развитая инфраструктура делает более востребованным общественный транспорт и создает полицентричность в городах.

Зоны без автомобилей – позволяют значительно снизить уровень выбросов и развить пространства для пешеходов и альтернативного транспорта. Таким образом, снижается еще и количество потребляемых теплоэнергетических ресурсов.

Ресурсосберегающая инженерная инфраструктура – акцентирует внимание на энергии из возобновляемых источников, чистой воде, грамотному управлению отходами и осадками и т.д.

Безусловно, это не все факторы, при помощи которых мы можем влиять на пространство и трансформировать городскую систему, но точно все важнейшие, без учета которых не обойтись в работе.

Дополнительным признаком, определяющим современную типологию городов по энергоэффективности, может стать наличие «умных» распределительных микросетей, благодаря которым создается возможность производить и использовать электроэнергию на местном уровне в случае сбоев в работе общей сети (Рис. 2).

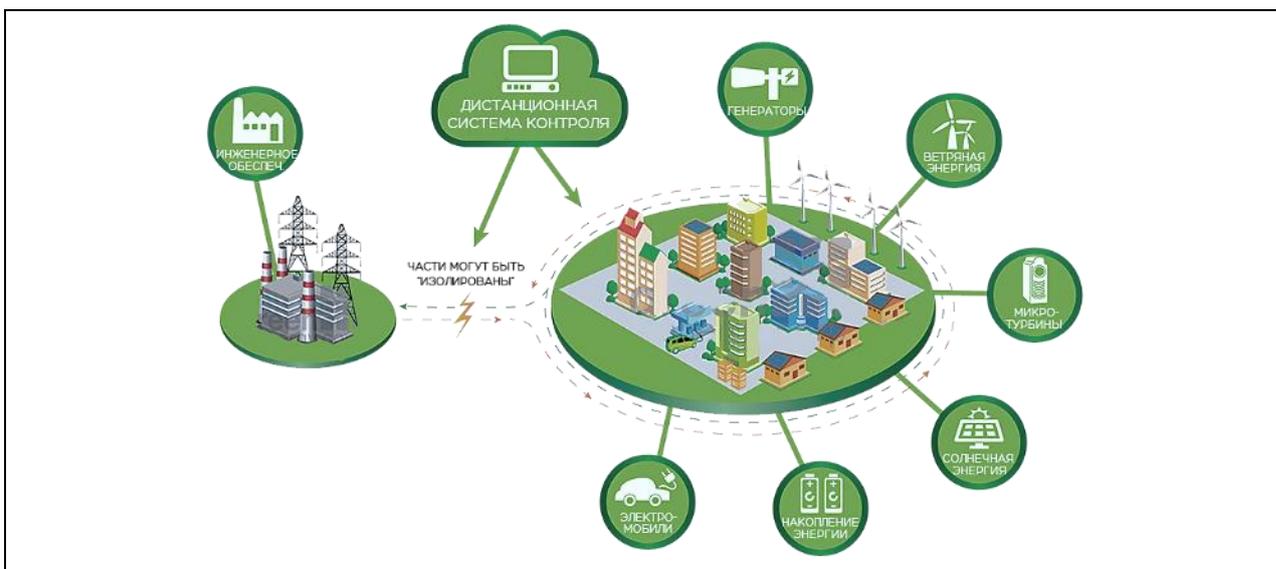


Рисунок 2. Центр «умных» распределительных микросетей SMART Grid в Нью-Мексико

Еще одним фактором, способствующим повышению экологической и энергетической эффективности города, считается вовлечение общественности в разработку функциональных и архитектурно-пространственных моделей. Различают три степени вовлеченности: а)

публичные слушания, б) соучаствующее проектирование, в) соучаствующие проектирование, дополненное публичным слушанием (Рис. 3).

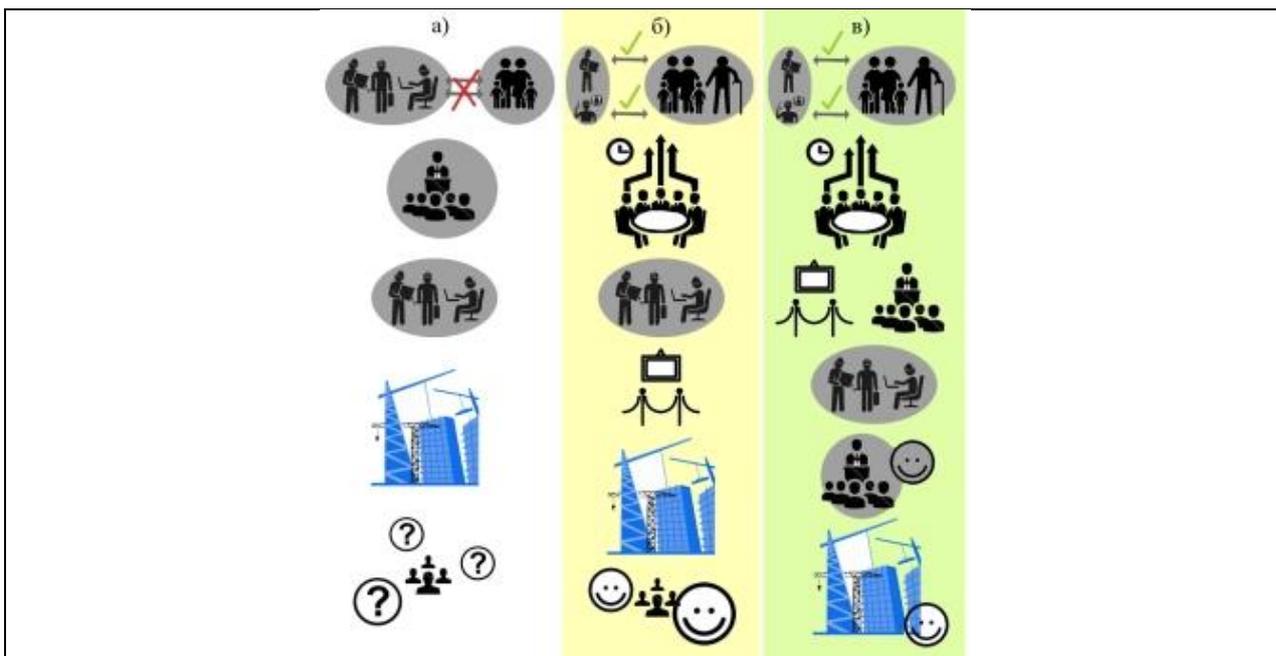


Рисунок 3. Формы вовлечения общественности в принятие экологических и энергетических эффективных решений: а) публичные слушания, б) соучаствующее проектирование, в) соучаствующие проектирование, дополненное публичным слушанием (Приводится по С.К. Зимульдиновой)

В завершение хочется сказать, что работать предстоит с уже сложившимися городскими системами, что значительно усложняет поиск решений, способствующих более экологичному и энергоэффективному развитию. Выполненный анализ факторов влияния помог выявить пробелы в информации о состоянии белорусских городов.

Литература:

1. Пивоваров, Ю. Л. Основы геоурбанистики: Урбанизация и городские системы: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М. : Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1999. – 232 с.
2. Чем мы можем управлять? Маркетинговая среда территории. / Портал технического сообщества «Муниципал» [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.municipal-sd.ru/?q=node/181>
3. Экологические, экономические и социальные аспекты функционирования отечественных градообразующих предприятий как фактор устойчивого развития территорий. / А. Е. Воссина. – Научный журнал НИУ ИТМО №1, 2015