

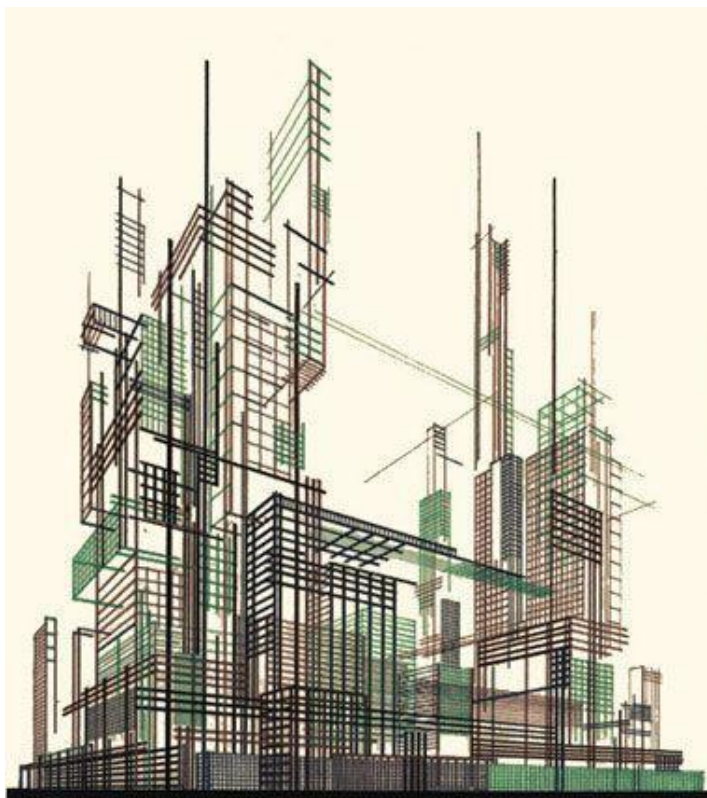


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Белорусский национальный технический университет

Архитектурный факультет

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА

74-я студенческая научно-техническая конференция



Минск
БНТУ
2018

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Белорусский национальный технический университет

Архитектурный факультет

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА

Материалы 74-ой студенческой
научно-технической конференции

19 апреля - 3 мая 2018 г.

Электронный материал

Минск
БНТУ
2018

УДК 711.4+72(06)

Редакционная коллегия:

Г.А. Потаев – д-р архитектуры, профессор,
зав. кафедрой «Градостроительство»;

Е.Е. Нитиевская – канд. архитектуры,
доцент кафедры «Градостроительство»;

Составитель:

П.Г. Вардеванян – ст. преп. 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 архитектурного факультета к 74-ой студенческой научно-технической конференции по секциям: «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) 293-96-77 Факс: (017) 293-96-77
E-mail: af@bntu.by
<http://www.bntu.by/af.html>
Регистрационный № БНТУ/АФ60-69.2018

© Белорусский национальный
технический университет, 2018

ПРИЕМЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ РАЙОНА НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА МИНСКА

Андрушкевич А.А.

Научный руководитель – Нитиевская Е.Е.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

Наверное, уже трудно представить себе городские пространства без озелененных территорий. Они могут быть совершенно различны, но всех их объединяет общая цель: создать для человека более комфортные и благоприятные условия проживания и жизнедеятельности [1].

Примерами озелененных территорий жилого района города являются скверы, бульвары, сады, декоративное озеленение проезжих частей улиц, велодорожек – озеленение территорий общего пользования; придомовые территории, участки объектов производственного, административного, учебного, медицинского, спортивного назначения – озеленение территорий ограниченного пользования; а также системы озеленения, выполняющие защитную функцию [2]. Таким образом, озелененные территории, в зависимости от их вида, обеспечивают определенные, необходимые данному типу территории, характеристики.

Рассмотреть применение в архитектурной практике Республики Беларусь основных приемов и норм озеленения, характерных для территории жилого района города, можно на примере города Минска.

Говоря об озеленении территорий общего пользования, нужно сказать, что данный вид озеленения представляет собой благоустройство территорий, которые доступны для всего населения города и выполняющих ряд необходимых функций: рекреационную, санитарно-гигиеническую, распределительную и другие. В качестве одного из примеров озеленения данного типа для города Минска можно рассмотреть Сендайский сквер.

Сендайский сквер расположен в Центральном районе города Минска. Участок территории сквера ограничен следующими городскими улицами: улицей Клары Цеткин и улицей Мясникова. В непосредственной близости находятся крупные административные, торговые и культурно-просветительские объекты: здания министерства архитектуры и министерства здравоохранения, Альфа-Банка, магазин Elema, при этом, сквер непосредственно граничит с территорией БГМТ. Через сквер проходят крупные пути пешеходного транзита, которые распределяют людские потоки и связывают между собой как городские улицы, так и архитектурные объекты (Рис. 1) [3].

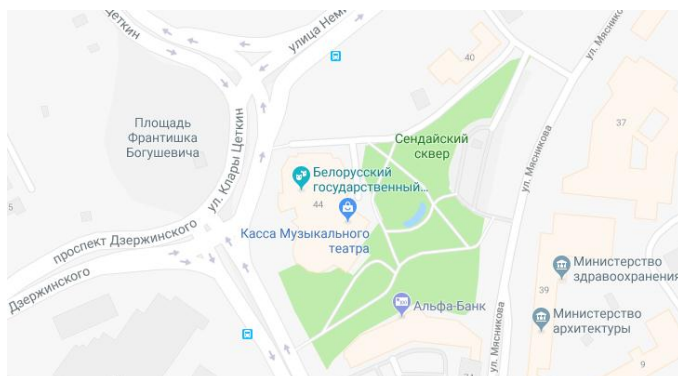


Рисунок 1. Сендайский сквер и его озеленение

Стилистически сквер решен в восточном стиле. На его территории запроектированы пешеходные пути различной ширины и интенсивности. В озеленении используются как отдельно стоящие хвойные и лиственные деревья различных видов, так и их группы по 3-5 единиц, кустарники, цветники, озелененные подпорные стенки, активно используется рельеф, малые архитектурные формы, создан искусственная акватория (Рис.2).



Рисунок 2. Элементы благоустройства Сендайского сквера, выполненные в восточном стиле

Удачный пример озелененных территорий в городской среде – *бульвар Данилы Сердича*. Он с обеих сторон ограничен проезжей частью улицы, по которой осуществляется связь двух магистралей городского и районного значения: проспекта Пушкина и улицы Матусевича. Бульвар образует собой визуальную ось, соединяющую здание Ледового дворца и вход в парк 60-летия октября [5].

Бульвар имеет два параллельных пешеходных пути, имеющих большую ширину, что обеспечивает безопасность движения людей. Со стороны, примыкающей к проезжей части улицы, размещаются широкие полосы озеленения с посадками различных видов лиственных пород деревьев. Зона между параллельными пешеходными путями также озеленена – на ней высажены цветущие кустарники, оборудованы различного вида цветники. На бульваре размещаются открытые площадки со скульптурными композициями, оборудованы места для сидения и отдыха (Рис.3) [6].

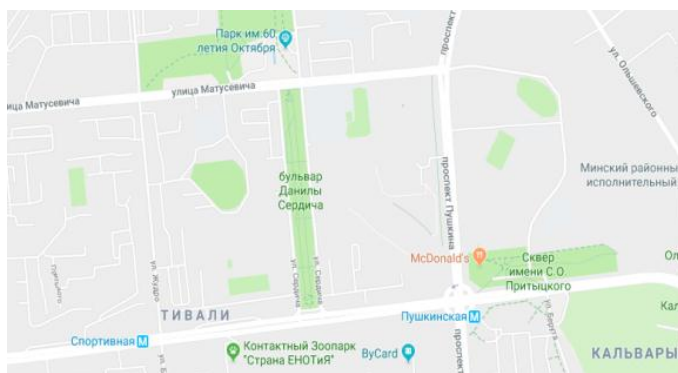


Рисунок 3. Бульвар Данилы Сердича

Сочетание озеленения со скульптурными композициями на бульваре Данилы Сердича



Безусловно, развитая сеть транспортных потоков городских улиц также занимает свое место в общей системе озеленения территорий жилого района города.

Улица Жудро – магистраль районного значения. По обеим сторонам от проезжей части улицы размещены зеленые полосы, отделяющие непосредственно саму проезжую часть от пешеходных путей, которые находятся по обе стороны от нее. Озеленение представлено газоном и высаженными рядовыми посадками лиственных деревьев с шаровидной формой крон [7]. Данный прием озеленения позволяет визуально обозначить границы проезжей части улицы, что способствует лучшей ориентации водителей, четко разделить пешеходные и транспортные пути, повышая уровень безопасности участников движения, улучшить эстетические показатели городской среды и снизить негативное воздействие на окружающую среду загрязнений от проезжей части улицы. (Рис. 4).

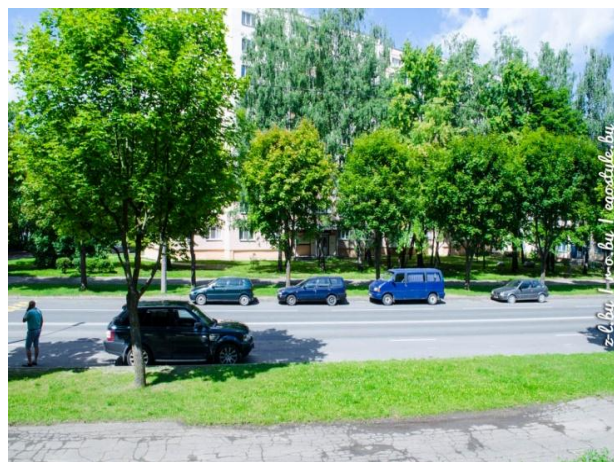


Рисунок 4. Озеленение улицы Жудро

Если вести речь об озеленении территорий ограниченного пользования, то данный вид представлен благоустройством территорий, доступ к которым имеет часть населения жилого района города, отобранная по определенным критериям: жильцы многоквартирных домов, сотрудники предприятий и учреждений, учащиеся учебных заведений. Озелененные территории являются рекреационными зонами, обеспечивают организацию и повышают эффективность деятельности людей, имеющих к ним доступ.

Рассмотреть озеленение придомовой территории можно на примере *дворовой территории дома №23 по улице Кунцевщина*. Благоустройство придомовой территории представляет собой озелененную полосу шириной 7 метров. Данное озеленение представлено газоном и полосой высаженных по периметру низкорослых кустарников. Ближе к геометрическому центру озелененной полосы организованы цветники, размещены декоративные элементы благоустройства. Такое решение позволяет не снижать инсоляционные показатели внутри помещений, расположенных на первом этаже, обеспечить необходимые показатели безопасности и, при этом, организовать благоприятную для человека среду. Жильцам дома предоставлена возможность самостоятельного озеленения данной придомовой полосы. В непосредственной близости от входов в подъезды жилого дома размещены кустарники, имеющие большую высоту, и организованы цветники. Данный прием применен для создания визуального акцента на входах в подъезды жилого дома (Рис. 5) [8].



Рисунок 5. Озеленение дворовой территории жилого дома в районе Кунцевщина

Рассмотреть приемы озеленения территории общественных объектов, также имеющей статус ограниченного пользования, можно на примере участка ГУО «Гимназия № 27 г. Минска». Благоустройство территории представляет собой размещение отдельно стоящих или сгруппированных хвойных и лиственных видов деревьев, высадку кустарников, организацию клумб. При помощи озеленения визуально акцентируется место главного входа в здание и расположение накопительной площади перед входом. Активно используются красивоцветущие виды растений, высаженные как непосредственно в грунт, так и размещенные в отдельных резервуарах. С помощью озеленения создается благоприятная для учащихся и сотрудников гимназии среда, оказывающая положительное влияние на процессы обучения

и отдыха. Снижается уровень негативного влияния, исходящего от источников загрязнения различных типов. Создается архитектурное пространство, обладающее индивидуальными характеристиками, отличая территорию данной гимназии от всех остальных (Рис. 6) [9].



Рисунок 6. Озеленение участка гимназии №27

Хочется еще раз подчеркнуть исключительную роль озелененных территорий при планировке и организации пространств жилого района. Данный прием проектирования способствует повышению комфорта жизнедеятельности людей, что, безусловно, является одним из важнейших приоритетов работы архитектора и дизайнера. Грамотно созданная система озеленения является той частью природной среды, которая так необходима шумным и скоростным городским улицам. Таким образом, озелененные территории несут не только декоративную функцию, подчеркивая и дополняя уникальность и красоту архитектурных объектов и среды. Они улучшают экологию, что особенно ценно, учитывая темпы роста и развития современных городов, заботясь о жизни в нем людей, не позволяют превратиться территории жилого района в «каменные джунгли».

Внедрять природные элементы в архитектурную среду – грамотное решение, которое, сейчас, как никогда раньше, становится актуальным и современным течением в архитектуре и дизайне, а, благодаря огромному разнообразию видов растений, существует огромное количество возможностей их применения и создания новых решений.

Литература

1. Озеленение жилых территорий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/2854678/> – Дата доступа: 23.03.2018.
2. Скверы. Классификация. Требования к благоустройству. Баланс территории [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/5768374/page:64/> – Дата доступа: 25.03.2018.
3. Google Maps (карты Google) | BestMaps – спутниковые фотографии и карты всего мира онлайн [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.google.by/maps/place/Сендайский+сквер/> – Дата доступа: 23.03.2018.
4. Trip Points [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://trip-points.com/parks-and-green-zones/sendai-square-square-sendai-public-garden.html> – Дата доступа: 23.03.2018.

5. Google Maps (карты Google) | BestMaps – спутниковые фотографии и карты всего мира онлайн [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.google.by/maps/place/бульвар+Данилы+Сердича/> – Дата доступа: 23.03.2018.
6. FOURSQUARE [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://id.foursquare.com/v/бульвар-данилы-сердича/> – Дата доступа: 23.03.2018.
7. FOURSQUARE [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.foursquare.com/v/улица-жудро/> – Дата доступа: 23.03.2018.
8. onliner [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://realt.onliner.by/2014/08/28/dvor-15> – Дата доступа: 23.03.2018.
9. Государственное учреждение образования «Гимназия №27 г. Минска» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gymn27.minsk.edu.by> – Дата доступа: 23.03.2018.

УДК 72.036

ЖИЗНЬ И ТВОРЧЕСТВО ВОЛОДЬКО И. И.

Антонова А. А, Мазуренко М. К.
Научный руководитель – Сергачев С. А.
Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

Иван Иосифович Володько родился 14 марта 1895 года в семье крестьянина-лесника в деревне Плебанцы Минского уезда (Рис. 1). У него рано проявилась любовь к рисованию, поэтому он решил стать художником. После окончания сельской школы и 2-х классов Минского городского училища в 1912 году Иван Володько уезжает в г. Пензу, где поступает в художественное училище на отделение живописи, которое окончил в 1918 году. После этого он работает в г. Ельце учителем рисования и черчения в школе I и II ступени образования и ремесленном училище, участвует в работе в художественной коллегии Наробраза. Весной 1919 года Володько возвращается в г. Минск и работает декоратором в клубе железнодорожников «Красный путь».



Рисунок 1.
Володько И.И.

В 1922 году поступает на архитектурный факультет ВХУТЕМАСа и попадает в объединенную мастерскую молодых профессоров – Обмас – новаторское подразделение, стоящее на позициях отрицания старого «буржуазного» искусства. В институте был разработан специальный курс

подготовки студентов, основанный на сочетании научных и художественных дисциплин.

Иван Володько был заметным студентом, участвовал в различных конкурсах. Все его работы выделялись из общего уровня. Особенно заслуживает внимания работа 3 курса «Крытый рынок». Пересечения склонов крыш создавали выразительное внутреннее пространство здания, которое имело значительную ширину и фонари на крыше для освещения интерьера. Проект крытого рынка был представлен на Всемирной промышленной выставке в Париже в 1925 г. Проект получил известность, его напечатали в архитектурных журналах Франции и Германии, а также в сборнике «Архитектура ВХУТЕМАСа», изданном в Москве. Это был период, когда архитектура СССР была лидером мирового процесса становления современной архитектуры.

Преподаватели также отмечали его работу «Жилище» на 4 курсе. В общем, надо отметить талантливость и проработанность всех его курсовых работ. В проекте на диплом «Здания съездов» Володько удачно разрешил трудную задачу устройства грандиозной аудитории умелым членением частей, облегчающим техническое конструирование, освещение и нагрузку.

В 1925 году на Всемирную художественно-промышленную выставку в Париже были представлены работы студентов ВХУТЕИНа. Проект студента Володько И.И. отметили архитекторы, его опубликовали в немецком и французском журналах.

Еще будучи студентом, Иван Иосифович принял участие в конкурсе на проект здания советского павильона для международной выставки в г. Страсбурге (Франция). Проект завоевал I место на конкурсе и в 1929 году был построен. Автора наградили Почетным дипломом Всемирного выставочного комитета. В павильоне были удачно решены конструкции, внутреннее пространство, освещенность (Рис. 2).

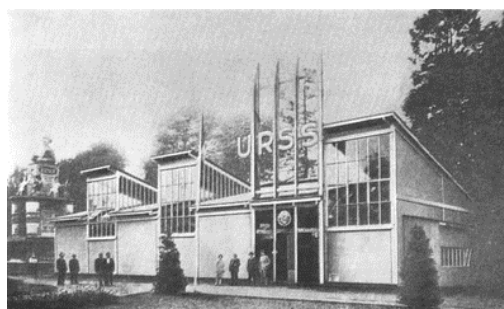
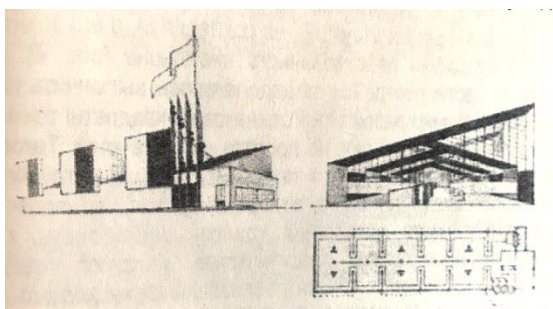


Рисунок 2. Проект и реализация советского павильона на выставке в Страсбурге



Газеты отмечали, что здание советского павильона «своей оригинальной конструкцией и композицией красок неизмеримо сильнее притягивало к себе посетителей, чем павильоны других стран». Сам Володько с удовольствием и одновременно очень скромно отмечал, что проект рынка вместе с его дипломным проектом Дворца Съездов в Москве, с построенными советским павильоном на международной выставке в Страсбурге и домом отдыха под Москвой «внесли небольшую лепту в широкое течение истоков становления советской архитектуры».

Иван Иосифович Володько окончил ВХУТЕМАС в 1928 году.

Трудовая деятельность.

Первый этап (1928–1929 гг.).

Первые шаги выпускника в реальном проектировании были связаны с работой в проектной конторе «Русгорстрой» по возведению жилых домов из литого бетона, в это же время Володько И.И. проектировал совместно с архитектором Апполоновым К.А. жилые дома для завода в Филях и дом на углу Маросейки и Армянского переулка в Москве.

Второй этап (1929–1933 гг.).

В 1929 году Ивана Иосифовича пригласили в проектное бюро Белжилсоюза, и он вернулся в Минск. Первой минской работой Володько стали павильоны Всебелорусской сельскохозяйственной выставки.

Павильоны на Всебелорусской сельскохозяйственной выставке в Минске.

В 1930 году в Минске состоялась Первая Всебелорусская выставка сельского хозяйства и промышленности. Володько являлся автором главного павильона (Рис. 3) на Всебелорусской сельскохозяйственной выставке в Минске. Общая композиция здания довольно интересна. На перспективном рисунке очевидны технические сложности реализации замысла. Так, лестничные марши преувеличены в размерах. Металлическая ферма, переброшенная над главным входом на выставку, ни на что не опирается, а как бы зацементирована между стенами. Такие большие поверхности остекления реализовать силами белорусской индустрии тех лет было практически невозможно.

До наших дней сохранился только павильон механизации и электрификации сельского хозяйства (Рис. 4), также запроектированный Володько. После закрытия выставки павильон механизации и электрификации сельского хозяйства был приспособлен под машинно-опытную станцию, на которой разрабатывались новые образцы сельскохозяйственной техники. Сейчас здание продолжает использоваться как административный корпус. В процессе эксплуатации в нем были заложены входы, уменьшены в некоторых местах оконные проемы лестничных клеток, достроен фрагмент второго этажа, сбит единственный декоративный козырек.



Рисунок 3. Проект и реализация главного павильона Всебелорусской сельскохозяйственной выставки в Минске

Рисунок 4. Здание павильона механизации и электрификации сельского хозяйства Всебелорусской сельскохозяйственной выставки в Минске



Клуб швейников в Витебске. Проект был выполнен Володько И.И. совместно с Воиновым А.П., Крыловым А.Н. и Гиляровым Н (Рис. 5). Проект выделяется динамичной пространственной композицией. Выдвинутый в сторону улицы полукруглый объем клуба разработан пластично. Предусмотренная в проекте взаимосвязь внутренней структуры здания и пространства площади была отмечена в статье, там же указывалось на возможность проведения перед клубом массовых шествий и собраний.

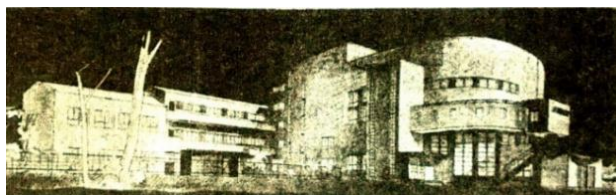
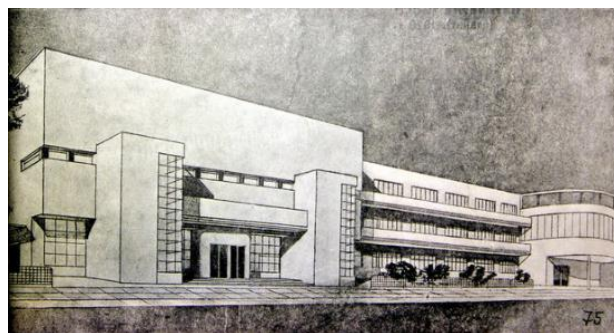


Рисунок 5. Проект клуба швейников в Витебске

Клуб строителей в Минске. Проект был выполнен теми же архитекторами (Рис.6). Здание имело ассиметричную композицию, входную часть формировали выдвинутые за плоскость фасада лестничные марши. Рисунок фасада формировали ленточные окна и протяженные балконы. Угловая полукруглая часть была установлена на опорах, на плоской крыше предполагалась терраса. Однако проект был переработан в стилистике социалистического реализма уже после того, как были заложены фундаменты и частично возведены стены. О «конструктивистском происхождении»

здания свидетельствует нехарактерная для социалистического реализма ассиметричная композиция.

Рисунок 5. Проект клуба строителей в Минске



Обсерватория в Минске. Единственным зданием, реализованным по проекту Володько И.И. и сохранившимся в практически неизменном виде до наших дней, является обсерватория в Минске. Пожалуй, единственное добавление – приборы в виде шаров, венчающие башни – скорее дополнили архитектурный облик. При рассмотрении проекта здания и его реализации заметны существенные несоответствия (Рис. 6).

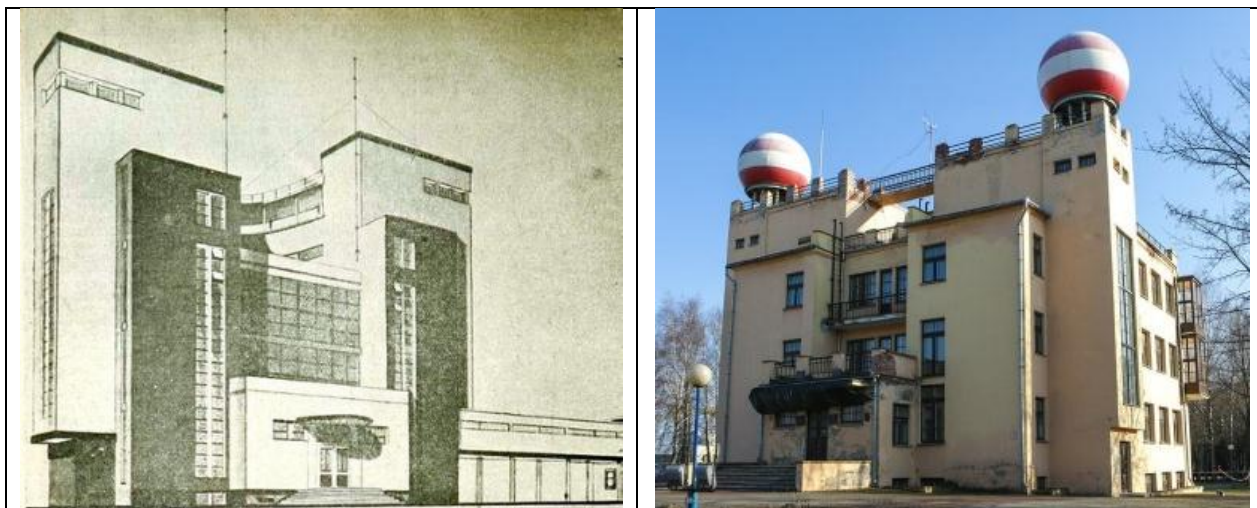


Рисунок 5. Проект и современный вид здания обсерватории в Минске

Дом-музей РСДРП. К сожалению, в июне 1941 года во время немецких бомбардировок дом-музей Первого съезда РСДРП в Минске сгорел вместе со всеми экспонатами. И только в 1948 году было принято решение о восстановлении дома. На старом фундаменте по проекту И. Володько был построен такой же дом (Рис. 6). Однако в 1953 году он был перенесен ближе к Свислочи, где он находится и сегодня.

Рисунок 6. Дом-музей РСДРП



С мая 1932 года Иван Иосифович был призван военкоматом и направлен на военное строительство в 22 строительный участок БВО, в Старые Дороги и назначен начальником проектно-сметного сектора.

Третий этап (1933–1944 гг.).

После окончания работ на 22 военно-строительном участке, Володько И.И. уехал в Москву, причиной тому стала критика его работ, обвинения во «вредительстве». С начала 1933 года он работал в Цekomбанке, в качестве старшего инженера, а затем в 7-й архитектурно-проектной мастерской Мельникова К.С., Московского Совета, в качестве архитектора-автора.

За время работы в мастерской запроектировано и построено в Москве:

- здание школы в Спасском тупике (опубликовано в сборнике Академии архитектуры «Творческие вопросы», 1935 г.).
- жилой дом по Русаковской улице №1, 1936 г.
- реконструкция завода им. Лепсе по Ткацкой улице, 1937 г.
- лабораторный корпус по Мочальской в Москве, 1938 г.
- Дом отдыха для особой секции Университета трудящихся Востока на ст. Опалиха Винлавской железной дороги.

Все эти объекты сопровождалось авторским надзором и были построены. А проект Дома культуры для завода им. Карпова остался незавершенным на стадии эскизного проекта из-за прекращения финансирования.

В 1935 году в Москве Володько И. И. был принят в Союз архитекторов.

В 1939 году архитектор перешел в проектную мастерскую Моссовета – Мосгороформления, в качестве архитектора по оформлению площадей и улиц Москвы. С начала Отечественной войны был назначен начальником ОТК на фабрике оформительских работ, которая была переведена на выпуск военной продукции и маскировочным работам. В 1942 г., при подступах фашистских войск к Москве, маскировал Царицынский укрепленный узел.

Четвертый этап.

В 1944 г. был отозван из системы Моссовета и Направлен в Управление по делам строительства и архитектуры при Совете Министров БССР. Был назначен начальником Отдела по охране памятников архитектуры.

За период работы в ИСиА и институте градостроительства архитектор написал много рецензий на научные работы, отчеты, диссертации и т.д. Иван Иосифович неоднократно премировался, ему выносились благодарности за успешное выполнение планов.

Молодое поколение архитекторов применяло все свои силы к составлению фантастических проектов и во многих вопросах пытались перескочить на целые десятилетия через реальное положение революционного развития. Возможно, поэтому Ивану Иосифовичу Володько, как яркому представителю этого поколения, так и не удалось в полной мере реализовать свои проекты. Те из них, что удалось реализовать, были значительно изменены. Как правило, упрощались архитектурные решения, требовавшие специальных инженерных расчетов, использования

нестандартных конструкторских разработок. В этом проявилась принципиальная неприспособленность архитектуры авангарда к реальным условиям строительства в Советской Беларуси 1930-х гг.

Литература

1. Морозов, Е. В. Особенности построек архитектурного авангарда в Беларуси на примере работ архитектора-рационалиста И. И. Володько / Е. В. Морозов // Проблемы, исследования, тенденции развития региональной архитектуры: сб. науч. тр. / Мин-во образования Респ. Беларусь, Учреждение образования "Брестский государственный технический университет", Кафедра архитектурного проектирования и рисунка. – Брест, 2016. – С. 52–58.
2. Белстройцентр [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.bsc.by/ru/story/gody-ucheby-i-stanovleniya>. – Дата доступа: 22. 04.2018.

УДК 725.1:339.37

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТОРГОВЫХ ЦЕНТРОВ

Асаенок В.В.

Научный руководитель – Горунович В.В.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

В современном мире меняется концепция проектирования торговых зданий. Они превращаются не только в места для приобретения покупок, но и для получения эмоционального и культурного опыта.

Считается, что за покупками приходят только 20% посетителей. Поэтому строить, по мнению специалистов, сегодня нужно не просто торговые, а именно торгово-развлекательные центры. По данным европейских исследований, включение развлекательной составляющей в состав крупного торгового центра способно привлечь интерес еще порядка 40% покупателей, повышая тем самым конкурентоспособность ТРЦ в сравнении с другими объектами.

Совет британских торговых центров говорит, что свыше 38% крупных торговых европейских объектов имеют досугово-развлекательную часть. Так, например, в пригороде Мадрида, ТРЦ «Madrid Xanadu» построен с настоящим – крытым – горнолыжным склоном. Самый популярный магазин в мире сегодня – это торгово-развлекательный центр The Dubai Mall, который в 2013 году посетило 75 млн человек. Более того, дубайский комплекс остается самым популярным уже на протяжении нескольких лет, здесь расположен огромный крытый океанариум, вошедший в Книгу рекордов

Гиннеса благодаря размерам. Кроме того, в Dubai Mall есть тематический парк игровых приставок Sega, ледовая арена олимпийских размеров и симулятор полетов iPilot, где посетители «пилотируют» пассажирские лайнеры Boeing.

В Беларуси также можно проследить тенденцию строительства современных торговых центров, с выделяющейся развлекательной и досуговой составляющей (Рис.1). И тем самым происходит вытеснение государственных универсамов и магазинов.



Рисунок 1. ТЦ «GreenCity» в Минске

В скором времени жители самых дальних районов получают в свое распоряжение современные и удобные торговые центры с ледовой ареной, кинотеатром и брендовыми магазинами в которые не нужно ездить через весь город [1]. Так, по данным Министерства торговли Беларуси, на тысячу столичных жителей сегодня приходится 458 кв.м. торговых площадей. В ближайшее время Мингорисполком планирует довести эту цифру до уровня 600 кв. м, что соответствует среднеевропейскому значению. Для сравнения: в Москве данный показатель составляет 352 кв.м, в Санкт-Петербурге – 489 кв.м, а в Варшаве, которая занимает первое место среди столиц Восточной Европы – 779 кв.м на тысячу человек.

В некоторых областных центрах Беларуси уже появились торговые центры, которые соответствуют современным требованиям. Яркий тому пример – гродненский ТЦ «OldCity» общей площадью 28 тыс. кв.м (Рис. 2). Благодаря продуманной концепции совмещения торговой и развлекательной частей, а также визуального оформления, он пользуется большой популярностью у жителей города.



Рисунок 2. ТЦ «OldCity» в Гродно

Из торговых объектов Витебска можно выделить «Марко Сити» и «Green ЦЕНТР». Однако, несмотря на высокое качество их исполнения, следует отметить невысокую долю развлекательных услуг для посетителей, что впоследствии может негативно повлиять на посещаемость этих объектов.

Среди торговых объектов Могилева можно выделить ТЦ «Парк Сити». На его базе стали проводиться запланированные мероприятия: живые выступления различного формата (музыкальные, художественные, спортивные, мастер-классы и т.п.). Кроме того, возле ТЦ был обустроен скейтпарк, а внутри него – скалодром и батутный парк.

Но стоит отметить, что большие торговые объекты не всегда целесообразно строить в регионах. Необходимо анализировать пешеходные и автомобильные пути, исходить из функциональных, объемно-планировочных решений, учитывать окружение участка застройки. Хороший пример – недавно открытый в спальном районе Бреста ТЦ «Экватор». Его общая площадь всего порядка 10 тыс. кв.м, 5 тыс. кв.м из которых отдано уже знакомому минчанам продуктовому супермаркету «Green», а 4 тыс. кв.м приходится на fashion-галерею. Но подтверждением правильно выбранной концепции является тот факт, что в момент открытия ТЦ был заполнен арендаторами на 85%.

Одним из самых популярных ТЦ Минска является ТЦ «Галилео», площадью 20,4 тыс. кв.м (Рис. 3). За рубежом давно научились извлекать выгоду из совмещения крупных транспортных узлов с торгово-развлекательными центрами. «Галилео» – пример воплощения этой тенденции в Минске. Торговые галереи сформированы десятками магазинов одежды, обуви и аксессуаров. Имеется в ТРЦ кафе с хорошим видом на привокзальную площадь и фуд-корт на 8 кухонь. Так же можно посетить семизальный кинотеатр на 6–7-м этажах.



Рисунок 3. ТЦ «Галилео» в Минске

Наряду с Национальной библиотекой подземный торговый центр «Столица» площадью 25 тыс. кв.м (Рис. 4) стал одной из главных минскихстроек минувшего десятилетия. В подземном комплексе три этажа отданы под торговлю и общественное питание. Достаточно много помещений арендуют белорусские производители. В центральной части ТЦ расположен

атриум, под куполом которого регулярно проходят концерты, презентации и другие праздничные мероприятия. Паркинг рассчитан на 500 автомобилей.

Рисунок 4. Интерьер ТЦ «Столица» в Минске



Крупнейший торгово-развлекательный центр Минска и всей Беларуси «Замок» (39,1 тыс. кв.м) имеет весьма своеобразную архитектуру, сочетающую элементы средневекового замка и современного бизнес-центра. Особенности интерьера – атриум высотой 20 метров. Четвертый этаж стилизован под старинную европейскую улицу с коваными фонарями, скамейками, фасадами домов. Это зона отдыха и развлечений: ледовый каток, ресторан, фуд-корт, детские аттракционы, 3D-кинзалы. Также расположена развлекательная концертная площадка Prime Hall.

Торговый центр, превышающий отметку 40 тыс. кв.м, – «DiaMond» площадью 54,6 тыс. кв.м. Он получился достаточно технологичным. Этажи отличаются цветом элементов и формой, но в целом они похожи. Уровни соединены траволаторами. На втором этаже помимо гипермаркета, магазинов одежды, расположится так называемая «Золотая миля» – галерея ювелирных магазинов различных брендов.

ВТЦ «Palazzo» (Рис. 5) появится первая в Минске аэродинамическая труба под названием iFly. Ее высота – 16,7 м, диаметр – 4,3 м. Торговый центр будет четырехуровневым. Общая площадь – 54 тыс. кв.м. Еще одна новинка – восьмизальный IMAX кинотеатр. Кроме этих развлечений, подготовили каток площадью 2200 кв.м. Если так, то у ледовой площадки в «Замке» появится конкурент [4].

Рисунок 5. ВТЦ «Palazzo» в Минске



Но с постройкой множества торговых центров у них образовался определенный недостаток, это отсутствие так называемой «якорной системы». Это выделение определенного бренда, за которым люди будут приходить именно в этот торговый центр. Либо же это может быть необычная функционально – развлекательная составляющая.

Если сравнить качественные и количественные характеристики торговых центров нашей страны и стран Прибалтики и России, то, например, обеспеченность площадями современных ТЦ (кв.м/чел) у Минска больше Москвы и Киева, но меньше Вильнюса и Талина (Рис. 6).

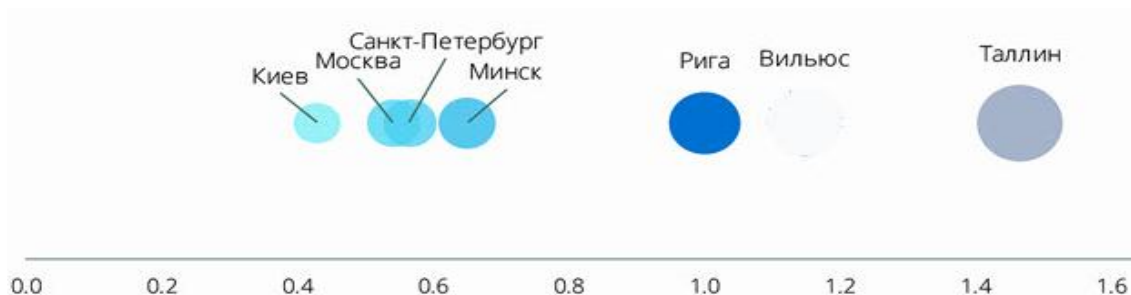


Рисунок 6. Ситуация на рынках торговой недвижимости Беларуси, России, Украины и стран Прибалтики

Недостаток международных брендов и большое количество торговых площадей могут являться прямыми причинами низкой популярности объекта. Поэтому, несмотря на то, что количество торговых центров на душу населения Беларуси не отстает от европейских показателей (Рис. 7), у нас существуют проблемы с малым количеством представленных брендов и разнообразием продукции. В основном ТЦ нашей страны похожи как по брендам, так и по развлекающей составляющей, то есть практически все они однообразны, не имеют якорных притяжений. Это то, что необходимо учитывать, при проектировании торговых центров [5].



Рисунок 7. Показатели вакантных площадей ТЦ Беларуси, России, Украины и стран Прибалтики

Для любого многоэтажного торгового объекта привлечение покупателей на верхние этажи – серьезная задача. На этапе проектирования важно правильное распределение потоков покупателей чтобы верно определить места расположения вертикальных и горизонтальных коммуникаций, а на этапе функционирования магазина – обеспечить эффективное распределение товарных групп по этажам. Если этого не сделать своевременно, «задача верхних этажей» неминуемо превратится в проблему.

Также необходимо учитывать значимость интерьера над внешним обликом торгового центра, с выделением входной зоны. Современные торговые центры выделяют входную зону, практически не делая акцентов на остальных фасадах здания. Этот принцип заметен в ТЦ «Green», «GALLERIA MINSK», но не читается, например, в ТЦ «Dana Mall».

Сейчас потребитель избалован широким выбором торговых объектов различного формата и направленности, именно поэтому важна уникальность торгового центра, для того, чтобы потребитель выбрал именно этот центр и возвращался в него снова и снова.

Литература

1. Торгово-развлекательные центры: кому выгоден союз торговли и веселья? - 2014. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://belchas.by/news/ac1f43fb-2d6f-4041-8b23-1c6e080d2cf0.html>
2. Как региональные торговые центры работают над столичными ошибками. -2017. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://probusiness.io/markets/2928-prosto-shopping-uzhe-neinteresen-kak-regionalnye-torgovye-centry-rabotayut-nad-stolichnymi-oshibkami.html>
3. Топ-10 самых крупных торговых центров Минска -2014. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://realt.onliner.by/2014/08/18/top-10-2>
4. Обзор торговых центров, которые откроются в Минске, — с ледовой ареной, кинотеатром и брендовыми магазинами. -2017. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://realt.onliner.by/2017/11/17/mnogo-tc>
5. Основательный обзор торговой недвижимости Беларуси, России, Украины и Прибалтики. -2017. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://probusiness.io/markets/3864-ploshchadey-mnogo...ukrainy-i-ribaltiki.html>

РЕКОНСТРУКЦИЯ МУЗЕЕВ

Богдусевич И.О., Журко А.Д.
Научный руководитель – Рак Т.А

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

В современном мире все шире распространяется новый взгляд на то, каким должен быть музей. Музеи в городах – это основные достопримечательности и места проведения досуга, в них собраны разнообразные по направлениям уникальные коллекции. При этом нередко молодые музеи активно конкурируют с великими по посещаемости и влиянию, развивая новые формы музейной активности, дополнительные сервисы и современные архитектурные облики. Однако в результате реконструкции музеи, построенные в старых архитектурных традициях, могут стать такими востребованными, как и вновь создаваемые выставочные здания и музеи. Для того, чтобы привлечь современную публику, необходимо предложить такую концептуальную идею реконструкции музея, которая будет не только развивать его экспозиционное и общественное пространство, но и сделает само здание музея выразительным и запоминающимся архитектурным объектом.

Анализ практики реконструкции музейных зданий показал, что в основном при их перестройке используются три основных подхода:

- пристройка и надстройка новых объемов;
- использование в качестве дополнительной площади подвальных этажей под зданиями и создание подземных этажей под дворами;
- перекрытие внутренних дворов.

Все три приема призваны увеличить пропускную способность музея и дополнить существующее музейное здание новым экспозиционным или рекреационным пространством.

Пристройка и надстройка новых объемов

На первом этаже музея обычно размещены входные помещения, сувенирные и книжные магазины, выставочные залы, на верхних – залы с постоянной экспозицией. Новые пристраиваемые этажи или объемы могут иметь как новые экспозиционные залы, так и помещения с новой функцией. В них размещают дополнительные специализированные пространства для изучения специалистами и посетителями музейных материалов, лаборатории, рекреационные пространства для неформального общения, кино-, лекционные залы, кафе, музейные магазины и т.д. Новые пристраиваемые объемы часто активно выделяются на фасадах и формируют визуальную связь с примыкающим к зданию музея внешним пространством.

Такой подход к реконструкции использован, например, архитектором Даниэлем Лебескиндом при перестройке Королевского Музея в Онтарио (рис.1).



Рисунок 1. Королевский Музей в Онтарио, Канада.

К существующему зданию XIX века пристроены пять пересекающихся объемов, напоминающих кристаллы. Реконструкция радикально изменила архитектурно-художественный образ здания. Пристройка из прозрачного стекла выполнена в стиле деконструктивизма и контрастирует с классической архитектурой существующего здания. В новом объеме устроен многоуровневый атриум, который пересекается несколькими скрещивающимися на разных уровнях мостиками. Атриум объединяет несколько галерей, его сложное и выразительное пространство дает возможность посетителям отвлечься при переходе от одной выставки к другой. [1]

Устройство новых музейных помещений в подвальных этажах.

Коллекции музеев постоянно увеличиваются, а участки музеев, размещенных в плотной городской застройке, ограничены. Современные строительные технологии и техническое оборудование сделало возможным использовать подвальные помещения для дополнительных выставочных помещений, залы постоянной экспозиции, общественные пространства. Новые помещения устраивают как подвалах под зданием, так и вновь созданных подземных этажах под дворами.

Интересный пример такого подхода – реконструкция музея Джоаннеума в г. Граце (Австрия), выполненная архитектурным бюро Nieto Sobejano Arquitectos (Рис.2).

В подземном пространстве были устроены конференц-зал, читальные залы и архив, который включает в себя региональную библиотеку, художественную галерею и музей естественной истории. Для естественного освещения подземных помещений во дворе между корпусами были устроены остекленные конические отверстия, в один или два этажа [2]. В условиях плотной городской застройки в центре мегаполиса использование подземных пространств является достаточно дорогим, однако, эффективным решением.

Рисунок 2. Музей Джоаннеума в Граце, Австрия



Перекрытие внутренних дворов.

Часто используемый при реконструкции музеев прием перекрытия внутреннего двора связан с развитием новых конструкций и строительных технологий. Наиболее часто для перекрытия дворов используются сетчатые конструкции со стеклянным заполнением. Созданная в перекрытом дворе буферная зона со смягченным микроклиматом, позволяет перенести во двор из здания выставочные пространства, организовать в них комфортное общественное пространство для отдыха посетителей и для проведения массовых мероприятий. Один из наиболее известных примеров перекрытия внутреннего двора – реконструкция Британский музей в Лондоне, выполненная архитектором Норманом Фостером (Рис.3).



Рисунок 3. Британский музей в Лондоне, Великобритания

В центре крытого двора реконструирован круглый читальный зал. Его опоясывают широкие лестницы, ведущие наверх к галереям временных экспозиций и ресторану. Объем читального зала связан с фасадами, выходящими во внутренний двор музея, светопрозрачным сетчатым перекрытием. Двор, который раньше использовался для хозяйственных целей, стал привлекательным пространством для отдыха посетителей и коммуникации между экспозиционными и общественными помещениями [3].

Заключение.

В современном обществе музейная деятельность имеет большее социокультурное значение. Музеи, являются крупными культурными объектами, «визитными карточками» города и страны.

Музеи, организованные с учетом современных мировых тенденций, востребованы посетителями, которые видят в них не только достойную, но и интеллектуально нагруженную альтернативу традиционным местам проведения свободного времени. В музееведении сформировался новый коммуникационный подход, при котором посетитель рассматривается в качестве полноправного участника процесса коммуникации, а не пассивного получателя знаний и впечатлений. Современный музей способен быть фактором развития столь же мощным, что и создаваемые сейчас инновационные центры, объекты промышленно-технологической инфраструктуры, технопарки и т.д.

Во многих случаях значительно повысить конкурентоспособность музея на культурном рынке, привлечь внимание новых посетителей позволяет изменение планировки и внешнего образа музейного здания. Разнообразные архитектурные приёмы реконструкции музеев позволяют сделать образ музейного здания более выразительным, заложить в внешний вид и внутреннее пространство здания современные архитектурные идеи, и привести здание музея в соответствие с новым коммуникационным подходом к организации музейной экспозиции.

Литература

1. Королевский музей Онтарио [Электронный ресурс].-Режим доступа: <http://www.abitant.com/posts/muzeyny-eksponat>- Дата доступа: 26.04.18
2. Joanneum Museum extension by Nieto Sobejano Arquitectos and eep architecten [Электронный ресурс].-Режим доступа: <https://www.dezeen.com/2012/01/02/joanneum-museum-extension-by-nieto-sobejano-arquitectos-and-eep-architekten/>- Дата доступа: 26.04.18
3. Пост почитания Нормана Фостера [Электронный ресурс].-Режим доступа: <http://stroyexpert.org/novosti/post-pochitaniya-normana-fostera> -Дата доступа: 26.04.18

ФОРМИРОВАНИЕ НОВЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ПРОСТРАНСТВ ПРИ РЕНОВАЦИИ ВОДОНАПОРНЫХ БАШЕН

Веснин И.В., Кунцевич В.В.

Научный руководитель – Сысоева О.И.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь.

В структуре развивающегося современного города проблема реконструкции и реновации промышленных зданий и территорий в последние годы является особенно актуальной. Целесообразность реконструкции, внедрения альтернативных функций обуславливают социальные, экономические, экологические, исторические, психологические и эстетические факторы. Многие промышленные предприятия переносятся из центра города в периферийные районы и на территории других поселений.

Использование освобождаемых территорий с промышленной застройкой, архитектурно-пространственная и функциональная организация которых на сегодняшний день не соответствует их градостроительной значимости и потенциалу, чаще всего не предполагает реновацию и восстановление предприятий. Поэтому одним из вариантов использования территории является полный снос существующего объекта и строительство комплекса с новой функцией. При таком методе происходит ликвидация существующих производственных зданий, хотя во многих случаях они могут представлять определенную историческую и архитектурную ценность. Архитектурные и типологические характеристики производственных зданий и сооружений существенно влияют на параметры городского пространства и поэтому, представляется важным их сохранение в городской среде, что возможно при проведении реновации. На сегодняшний день одна из проблем реновации производственных зданий - это необходимость сохранения существующих объемов или конструкторских решений при приспособлении существующего пространства для современной функции и создании комфортной среды. При этом производственные здания и сооружения обладают значительным потенциалом трансформации, так как имеют огромные пространства, прочные конструкции, выразительный силуэт, что даёт большой простор для архитектурного творчества.

Целью данного исследования является анализ вариантов реновации водонапорных башен, ее целесообразность и эффективность в условиях урбанизированного города и за его пределами. Ведь даже утратив функции, башни вековой давности не перестают представлять интерес, в первую очередь, из-за своих архитектурных параметров и выразительного силуэта. Чаще всего такие башни неповторимы, а в элементах их конструкции можно разглядеть отсылки к архитектуре самых разных эпох и континентов.

При анализе аналоговых примеров преобразования водонапорных башен с изменением их функций определены факторы, влияющие на адаптацию промышленных зданий к новым функциям.

Эти факторы делятся на внешние и внутренние.

К *внешним факторам* относятся:

- экологические (локализация выбросов, необходимость организации санитарно-защитных зон, локализация транспорта);
- социальные (обеспечение занятости и обслуживания населения);
- градостроительные условия размещения; стилистические и архитектурно-художественные качества объектов и их композиционная значимость;
- охранно-реабилитационные (наличие памятников архитектуры и истории).

К *внутренним факторам* относятся:

- экономические (обеспечение экономичности архитектурно-строительных и функционально-технологических решений);
- конструктивные (возможности использования современных конструкций и создания безопорных пространств, необходимость увязки сложившихся конструктивных схем с современными требованиями);
- технологические (применение экологически безопасных технологий, кооперирование различных функций);
- архитектурно-планировочные (интегрирование функций, освоение подземного пространства, повышение этажности застройки, инженерной и транспортной инфраструктуры);
- эстетические (обеспечение единства архитектуры и места в системе городских ансамблей, организация выразительного архитектурного пространства).

Изучение практики реновации показало, что функциональное освоение водонапорных башен идет по двум направлениям: трансформация для общественной функции или для жилья. При развитии общественной функции архитектурное пространство используется для размещения ресторанов, музеев, офисов, смотровых площадок, рекреационных и репрезентативных общественных пространств, гостиниц и общежитий с развитым комплексом общественного обслуживания и др. При развитии жилой функции инженерное сооружение становится индивидуальным или многоквартирным жилым домом.

Анализ примеров практики формирования нового архитектурных пространства при реновации водонапорных башен проводился по следующим аспектам:

- градостроительная ситуация,
- развитие коммуникационных связей,
- особенности трансформации внешнего облика сооружений.

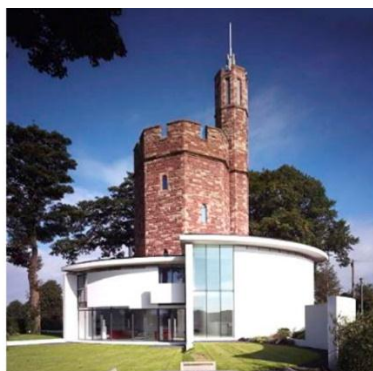
На основе проведенного исследования можно сказать, что функциональное использование водонапорных башен зависит от места их

размещения. Трансформация в многоквартирные жилые дома и общественные здания (выставочные пространства, рестораны, смотровые площадки) чаще всего встречается в крупных городах. Например, проект реновации водонапорной башни в Утрехте (Нидерланды). Авторами проекта реновации является архитектурное бюро «Zess Architecten». (Рис. 1, а). После завершения процесса реновации в комплексе будут находиться: кафе, магазины, подземная парковка, квартиры-студии и большие апартаменты.

В малых городах и сельской местности происходит реновация водонапорных башен в индивидуальные жилые дома и общественные здания, такого типа как общежития или офисы. Так Британская архитектурная студия «Ellis Williams Architects» превратила 130-летнюю заброшенную водонапорную башню в небольшом поселении на северо-западе Англии в удивительный современный жилой дом. (Рис. 1, б). Каменная башня стала центром композиции, а вокруг него полукольцом пристроено новое здание высотой два этажа, в архитектуре минимализма, с большими белыми поверхностями и витражами. В самой башне расположились спальни, библиотека, сауна с тренажерным залом и смотровой площадкой на крыше.



а



б



в

Рисунок 1. Примеры реновации водонапорных башен с различным размещением в городе: а - водонапорная башня в Утрехте (Нидерланды); б - водонапорная башня в Лимме (Великобритания); в - водонапорная башня в Иоахимстале (Германия)

Водонапорные башни, расположенные в парковых зонах или отдельно стоящие, преимущественно трансформируются в индивидуальные жилые дома. Немецкий архитектор Фрэнк Мейлхен стал автором проекта жилого дома, построенного с использованием водонапорной башни в городке Йоахимшталь (Германия) на краю природного заповедника, находящегося под охраной ЮНЕСКО. Бывшая водонапорная башня не только была переоборудована под жилье, но также к ней была пристроена смотровая башня, чтобы посетители парка могли наслаждаться окружающим видом и наблюдать за редкими птицами. (Рис. 1, в).

Рассмотренные проекты также продемонстрировали разные подходы к эксплуатации имеющихся инженерных коммуникаций. В большинстве случаев реновация водонапорных башен происходит с использованием существующих коммуникаций независимо от их нового функционального назначения. Однако архитекторы по-разному подходят к организации новых

коммуникационных связей. Архитекторы из компании «Zess Architecten» (Нидерланды) превратили водонапорную башню, расположенную посреди охраняемой природной территории в национальном парке «De Wieden», в смотровую площадку, на верхний уровень которой можно попасть через систему переплетающихся лестниц (Рис. 2, а). В дополнение к старой лестнице, идущей вдоль стен башни, была пристроена новая, пересекающая центр объема здания.

Иным вариантом реновации водонапорных башен является пристройка новых коммуникаций к уже существующему объему. Такой подход можно видеть в проекте реновации водонапорной башни в Москве (компания IND Architects). Победители конкурса концепций реновации превратили башню в «арт-объект» — пространство, приспособленное для множества функций и занятий людей с разными интересами и всех возрастов. Шахта лифта и многофункциональный зал были вынесены за изначальный объем башни. (Рис. 2, б).

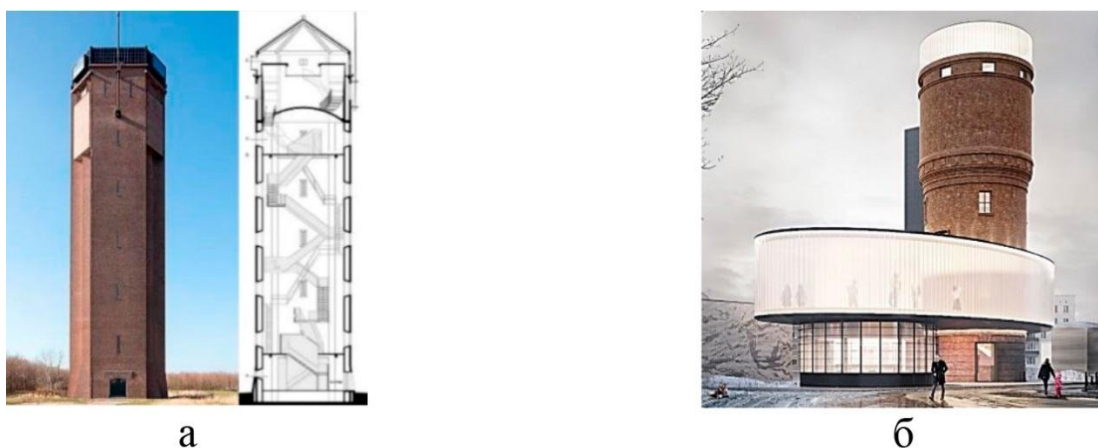


Рисунок 2. Примеры реновации водонапорных башен с различной эксплуатацией имеющихся инженерных коммуникаций: а - водонапорная башня в национальном парке De Wieden (Голландия); б - водонапорная башня в Москве (Россия)

При анализе приемов оформления внешнего облика водонапорных башен было выявлено, что основным методом при их реновации является пристройка различных объемов к существующему сооружению. Например, при реновации водонапорной башни в Дебрецене (Венгрия), которая по-прежнему снабжает водой соседний университет, архитекторы З. Дьёрфи и Р. Новак провели частичную перестройку водонапорной башни и пристроили к ней бар, кафе, магазин, галерею и смотровую площадку, а также оборудовали небольшую площадку для скалолазания на центральной опоре (Рис. 3, а).

Редко используемым методом реновации водонапорных башен является надстройка существующего объема. Этот прием можно видеть в уникальном проекте трансформации водонапорной башни «Rotsoord», выполненный бюро «Architectuurbureau Sluijmer en van Leeuwen» в Утрехте (Нидерланды). Теперь эта водонапорная башня является популярной точкой притяжения с кафе и террасой на крыше, несколькими офисами и рестораном. Главной особенностью стала надстройка круглого в плане

стеклянного объема на крыше и размещение лифта и лестничной клетки внутри объема башни. Таким образом, был сохранен уникальный внешний облик производственного объекта. (Рис. 3, б).

В архитектурной практике реновации водонапорных башен чаще всего используется сочетание двух вышеперечисленных методов: пристройка и настройка. Так архитекторы из компании «Grand Design» перестроили старую водонапорную башню в необычный жилой дом (Рис. 3, в). Башня была построена в 1867 году в Лондоне, а выведена из эксплуатации в начале XX века. Теперь на её восьми этажах расположились кухня, четыре спальни с ванными комнатами, тренажерный зал, лифт. Для расширения пространства гостиной архитекторы добавили двухэтажную стеклянную пристройку.



Рисунок 3. Примеры реновации водонапорных башен с различными приемами оформления внешнего облика фасада: а - водонапорная башня в Дебрецене (Венгрия); б - Водонапорная башня в Утрехте (Нидерланды); в - водонапорная башня в Лондоне (Великобритания); г - водонапорная башня в Хертогенбосе (Нидерланды)

В большом количестве водонапорных башен после проведения реновации был сохранен их внешний облик или внесены незначительные изменения в границах имеющегося объема (увеличение габаритов оконных проемов и их количества, изменение колористического решения здания, обновление отделки и т.д.). Этот подход можно видеть в трансформации компанией «Zess Architecten» просторной водонапорной башни «Den Bosch» (Нидерланды) в офисное здание (Рис. 3г). Водонапорная башня, построенная в 1885 году, до сих пор сохраняет свой исторический характер, хотя и получила ряд новых функций. Чтобы обеспечить офисы достаточным освещением, два фасада были оборудованы новыми оконными проемами. Окна были вырезаны в кирпичной кладке с сохранением границы оригинальных оконных проемов.

Анализ существующего опыта дал некоторую определенность того, каким образом становится возможным изменение неиспользуемых водонапорных башен. Выявленные методики внедрения новых архитектурных пространств в существующую промышленную объемно-планировочную структуру водонапорных башен, могут помочь определить пути и приемы проектных решений для зданий различных объемно-

планировочных параметров и расположения в структуре города. Представляется, что проведение реновации водонапорных башен может быть не только целесообразно, но и красиво и в условиях Беларуси.

Литература

1. Андреев М., Реновация промышленных территорий и объектов/ М. Андреев // Статьи [Электронный ресурс]. – 2011. - Режим доступа : http://arch-grafika.ru/publ/bez_kategorij/bez_kategorij/renovacija_promyshlennykh_territorij_i_obektov/12-1-0-69/. - Дата доступа : 10.03.2018.
2. Козлов И., Водонапорные башни/ И. Козлов // Архитектура [Электронный ресурс]. – 2016. - Режим доступа : <http://city.zvzda.ru/articles/ddaa08412f89>. - Дата доступа : 09.03.2018.
3. Конструкция и разновидности водонапорной башни// Статьи и обзоры [Электронный ресурс]. – 2014. - Режим доступа: <https://www.rmnt.ru/story/machinery/694612.htm>. - Дата доступа : 15.02.2018.
4. Яковлев А. А. Архитектурная адаптация индустриального наследия к новой: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата архитектуры. 05.23.21 / А. А. Яковлев; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2014. – 30 с.
5. Новая жизнь для заброшенного здания: как водонапорную башню превратили в потрясающий жилой дом // Архитектура и интерьер/ Архитектура [Электронный ресурс]. – 2016. - Режим доступа : <https://novate.ru/blogs/130116/34571>. - Дата доступа : 15.02.2018.
6. Дом из водонапорной башни в Англии 2 // Архитектура/ Загородный дом [Электронный ресурс]. – 2013. - Режим доступа : <http://www.magazindomov.ru/2013/06/25/dom-iz-vodonapornoj-bashni-v-anglii-2/>. - Дата доступа : 21.02.2018.
7. Water tower Utrecht. Vertical city living in industrial heritage// Zecc Architecten [Electronic resource]. – 2017. - Mode of access: <http://www.zecc.nl/en/Projects/project/2023/Water-tower-Utrecht>. - Date of access : 10.03.2018.
8. Water tower Den Bosch// Zecc Architecten [Electronic resource]. – 2017. - Mode of access: <http://www.zecc.nl/nl/Projecten/project/103/Watertoren-Den-Bosch>. - Date of access: 10.03.2018.
9. This Hungarian water tower is offering a new kind of refreshment/ T. Taka // Architecture [Electronic resource]. – 2015. - Mode of access: <https://thespaces.com/2015/09/29/this-hungarian-water-tower-is-offering-a-new-kind-of-refreshment/2/>. – Date of access: 15.02.2018.
10. Herbestemming watertoren rotsoord// Domstad Architectuur [Electronic resource]. – 2015. - Mode of access: <http://domstadarchitectuur.nl/>. - Date of access: 21.03.2018.
11. Water tower Sint Jans klooster. Building an exciting experience// Zecc Architecten [Electronic resource]. – 2017. - Mode of access:

<http://www.zecc.nl/nl/Projecten/project/71/Watertoren-Sint-Jansklooster>. - Date of access: 10.03.2018.

12. Итоги конкурса концепций редевелопмента водонапорной башни в Москве 2018// Новости [Электронный ресурс]. - Режим доступа :

<http://tehne.com/event/novosti/itogi-konkursa-koncepciy-redevelopmenta-vodonapornoy-bashni-v-moskve>. - Дата доступа: 10.03.2018.

13. Еще одна водонапорная башня-дом [Электронный ресурс]. – 2011. - Режим доступа: <https://kr-pro.livejournal.com/46652.html>. - Дата доступа: 15.02.2018.

УДК 711.523(100-21)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЦЕНТРОВ КРУПНЕЙШИХ ГОРОДОВ МИРА

Ветошкина В.А., Малышко Д.А., Скурат Е.С.

Научный руководитель – Горунович В.В.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

Общественный центр города – центральная часть города, где расположены главным образом деловые объекты города: офисы, банки, театры, развлекательные учреждения и другие объекты [1]. Современное развитие крупных и крупнейших городов имеет агломерационный характер, задавая более сложную, многофункциональную направленность основного ядра. Город развивается интенсивно (идет реконструкция городских территорий – как ядра города, так и периферийных районов), выдвигая новые требования к организации общественно-делового и жилого пространства. Формируется понятие «сити» как крупного полифункционального центра. Его принципиальная особенность состоит в комплексности и многофункциональности использования территории.

Первый район Сити был образован в XVIIIв. в Лондоне [2].

Лондонский Сити – административно-территориальное образование со статусом «сити» (Рис.1).

Церемониальное графство в центре региона Большой Лондон, историческое ядро Лондона, сформировавшееся на основе древнеримского города Лондиниум. Постоянно в Сити проживает около 7 000 человек (данные 2011 года), и примерно 316 700 человек работают в нём, в основном в сфере финансовых услуг.

Представители юридических отраслей работают в основном с северной и западной стороне Сити – особенно в Темпл и Ченсери-Лэйн.

Страховые компании занимают восточную часть Сити.



Рисунок 1. Лондонский район Сити

До 80% исторической застройки Сити было уничтожено Великим лондонским пожаром (1666), после чего основные здания, включая и городской собор Святого Павла, были отстроены заново под руководством архитектора Кристофера Рена. До наших дней дошли такие, как Монумент в память о Великом лондонском пожаре («монумент»), Собор Святого Павла, Гуидхолл, Королевская биржа, Мэншин-хаус и множество церквей, построенных Кристофером Реном.

Неподалёку от Лондонского Тауэра можно увидеть остатки Римской стены. Для архитектурного облика Сити характерны резкие контрасты памятников старины с ультрасовременными зданиями, такими, как небоскрёб Мэри-Экс.

В 1970-х развернулось строительство высоких офисных зданий. К примеру была возведена 183-метровая, 47-этажная Башня-42 – первый небоскрёб в Великобритании. Строительство офисных помещений развивается в центральных, северных и восточных частях Сити, где находятся такие здания, как Небоскрёб Мэри-Экс и Эрон Тауэр.

В пределах границ Сити нет значительных парков, но есть сеть множества скверов и открытых пространств. Они варьируются от настоящих скверов, таких как Финсбури-сёркус, до церковных садов. Водные объекты и произведения искусств часто находятся на территории дворов.

В Лондоне общественный центр формируется, как исторически обусловленное пространство, с множеством культурно значимых объектов, и уже позже вокруг этого исторического ядра формируется финансово-политические центры.[3]

Как и Лондон, Нью-Йорк является одной из финансовых столиц мира, где находятся штаб-квартиры многих корпораций.

Манхэттен – историческое ядро города Нью-Йорка. Именно здесь сосредоточена культурная и финансовая жизнь города (Рис.2).

Рисунок 2. Нью-Йоркский район Манхэттен



Территория Манхэттена условно делится на: верхний Манхэттен, центральный парк, верхний Ист-Сайд, верхний Вест-Сайд, Мидтаун, нижний Манхэттен [4].

В северном Манхэттене есть несколько известных церквей. В нём среди прочего расположен кампус Колумбийского университета и жилищное управление Нью-Йорка. В самом северном районе, Вашингтон-Хайтс, расположено множество колледжей и музеев, в том числе музей Клойстерс и Национальный музей американских индейцев [5]. Центральный парк в Нью-Йорке является одним из крупнейших в США и известнейших в мире. Длина парка – около 4 километров, ширина – около 800 метров, общая площадь – 3,41 км. Несмотря на то, что парк выглядит очень натурально, практически все ландшафты созданы вручную. Верхний Ист-Сайд – квартал в Манхэттене.

С начала XX века Верхний Ист-Сайд считается одним из наиболее дорогих и престижных жилых районов Нью-Йорка. Квартал также славится обилием музеев.

Как и верхний Ист-Сайд, верхний Вест-Сайд является районом элитной жилой застройки и родиной для многих деятелей культуры и искусства [6].

В Центральном Манхэттене или Мидтауне и верхнем Манхэттене или Аптауне расположились все самые основные достопримечательности Нью-Йорка. Это делает Аптаун культурным центром города [7]. Эмпайр Стейт Билдинг - небоскрёб-легенда, здание, с которым неизбежно будут сравниваться другие небоскрёбы. Его силуэт с широким 197 на 425 футов основанием, низкими массивными уступами, свободностоящей башней и романтическим крылатым шпилем. Здание является фундаментальным примером небоскрёба как «короны города», доминирующего городского строения. В 1930 году был построен символ города - легендарный Крайслер-билдинг [8].

Мидтаун – самый большой центральный деловой район в мире. Большинство небоскребов Нью-Йорка, включая его самые высокие отели и башни квартиры, лежит в Мидтауне. Южный Манхэттен или Даунтаун является финансовым и политическим центром Нью-Йорка. Здесь расположена одна из самых известных и влиятельных организаций планеты – Нью-Йоркская Фондовая Биржа. По южному Манхэттену проходит улица Уолл-Стрит, финансовая мекка мира. Банки, торговые площадки, рекламные

агентства, штаб-квартиры крупнейших компаний страны и мира также расположены здесь, в Даунтауне. Даунтаун Манхэттена занимает первое в стране место по количеству офисных площадей. Помимо офисных и бизнес центров Манхеттен является центром общественной жизни города, и является центром притяжения людей, как днем, так и в ночное время.

В Манхэттене существует двойственность старых и новых зданий. От исторического Эмпайр-стейт-билдинг до ретро-шикарных Трамп-Тауэрс. Тут есть интеграция многих проектов. Смешение архитектуры не только придает Нью-Йорку стильный внешний вид, но и помогает сохранить часть своей исторической важности.

В Нью-Йорке общественный центр сформирован районом Манхеттен, который является финансовым центром, с четко упорядоченной структурой застройки. В отличие от исторически обусловленного общественного центра имеет достаточно однообразную и строгую структуру. [9]

Токио – столица Японии является одним из самых молодых городов страны – его основание относят к 1457 году. Пережитые в XX веке гигантские разрушения и «экономическое чудо» сделали Токио полигоном архитектурных экспериментов, определили его нынешний футуристический облик [10]. Городские кварталы объединяют не традиционные оси, а громоздкие многоуровневые путепроводы, пронизывающие Токио во всех направлениях. В 60–70-е годы быстрыми темпами развивались новые городские центры, где велось интенсивное высотное и подземное строительство. Сегодня Токио является финансово-экономическим центром Японии, в большинстве своем общественные центры этого города состоят из финансовых и торгово-развлекательных объектов.

Сибуя – самая популярная торговая и развлекательная область Токио (Рис. 3а). Перекресток в районе Сибуя – самый перегруженный на Земле [11]. В этом районе размещены в основном магазины и развлечения, они сосредоточены к северо-западу.

Другой, не менее популярный и оживленный район Токио – *Синдзюку* (Рис. 3б). Чего только стоит тот факт, что местный вокзал «пропускает» в день пассажиров гораздо больше, чем любой другой железнодорожный узел в мире. В 1960-х в окрестностях железнодорожного вокзала начинают строиться первые японские небоскребы, а сам район и по сей день считается самым высоким в Токио [12].

Привлекает внимание здание администрации города, которое представляет собой комплекс из трёх зданий, объединенных в единую архитектурную композицию: Токийское правительственное здание № 1, Токийское правительственное здание № 2 и Дом народного собрания. В Синдзюку расположены одни из самых высоких небоскрёбов Токио: 52-этажный «Синдзюку Парк Тауэр», 54-этажный «Токио Опера Сити Тауэр», 55-этажный «Синдзюку Мицуи Билдинг». Mode Gakuen Cocom – небоскрёб, расположен в квартале Ниси-Синдзюку. В этом здании находятся три

учебных заведения. Башня является второй в мире по высоте учебного корпуса и 19 в списке самых высоких зданий Токио [13].



Рисунок 3. Токийские районы: а – Сибуя; б - Синдзюку



Район Синдзюку, имеет множество общественных центров, в которых находятся небоскрёбы и железнодорожный вокзал. Небоскрёбы предназначены для размещения бизнес-центров, отелей, образовательных учреждений, театра оперы и офисов крупных компаний. Таким образом, центрами общественного притяжения становится иная типологическая единица, нежели в районе Сибуя. Если в районе Сибуя центрами массового притяжения являются торговые центры и развлекательные объекты, то в районе Синдзюку – это железнодорожный вокзал и бизнес-центры с включением образовательных учреждений, театров и иных развлекательных учреждений.

Токио отличается тем, что его общественные центры были сформированы в различное время и неоднократно подвергались разрушениям. Таким образом некоторые сохранившиеся исторические объекты образуют небольшие общественные пространства, но крупные центры Токио образованы главным образом из современной застройки.

Рассматривая общественные центры крупнейших городов, таких как Лондон, Нью-Йорк и Токио мы можем заметить, что пространства образуются вокруг типологических единиц, которые пользуются массовым спросом, а это: исторические объекты, торгово-развлекательные объекты, административные объекты, культурно значимые, зоны рекреации, офисные объекты, финансовые и политические центры. Они являются важнейшим ядром города, и способствуют развитию коммуникации между людьми.

Общественные центры играют очень важную роль в жизни общества, и, исходя из множества факторов могут быть образованы абсолютно разными способами, которые диктуют прежде всего такие факторы как: функциональные, градостроительные и социальные тенденции того времени, когда они были образованы. Рассмотрев приведенные выше примеры, можем сделать вывод, насколько важна роль типологической единицы, формирующей общественный центр.

Если рассматривать пространство Минска, то такой типологической единицей могут оказаться торгово-развлекательные центры (Галерея Минск), ж/д вокзал, исторически значимые объекты (Троицкое предместье). Также крайне важным общественным центром Минска является Площадь Независимости, образованная торговыми единицами (ТЦ «Столица»), административными (Дом Правительства и Управление метрополитена), образовательными (корпуса БГУ), и религиозными (Костел святого Симеона и святой Елены) (рис.5).

Заметную роль в ночной жизни Минска играет ул. Зыбицкая.



Рисунок 5. Минские районы железнодорожного вокзала и Площади Независимости



Столица Беларуси является ярким примером радиально-кольцевой планировки города, благодаря чему мы можем точно определить центр города. Если в городах-миллионниках центрами города могут являться парки, бизнес-центры, торговые и развлекательные площадки, то Минск имеет чётко выделенное историческое ядро, что показывает, насколько трепетно жители относятся к истории своей страны. Определённым плюсом города является низкое количество высотной застройки, которая не загромождает воздушное пространство. Архитектура Минска отличается масштабами, соизмеримыми с масштабом человека. Поэтому многие туристы, приезжая в Минск замечают то, насколько город просторен.

Подлинный синтез искусств, сочетание нескольких видов искусства, взаимосвязь всех их частей в гармоническом единстве и стилевом обобщении достигается в тех случаях, когда различные виды искусств объединены общностью идейного и стилистического замысла. Такого результата можно добиться во взаимодействии монументальной скульптуры с городским ансамблем. Именно таким синтезом обуславливается художественная выразительность уникального ансамбля города Минска.

Литература

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D1%83%D0%BD%D1%82%D0%B0%D1%83%D0%BD>
2. http://archvuz.ru/2013_22/38
3. [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%82%D0%B8_\(%D0%9B%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D0%BE%D0%BD\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%82%D0%B8_(%D0%9B%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D0%BE%D0%BD))
4. <http://prousa.info/manhattan>
5. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D1%80%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%9C%D0%B0%D0%BD%D1%85%D1%
6. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D1%80%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%92%D0%B5%D1%81%D1%82
7. <http://travelask.ru/united-states/new-york-city/rayony-nyu-yorka>
8. <http://venividi.ru/node/21374>
9. <http://travelask.ru/united-states/new-york-city/rayony-nyu-yorka>
10. <http://li.i-docx.ru/28ekonomika/120784-1-prilozhenie2-tokio-stolica-yaponii-odin-krupneyshih-gorodov-mira-raspolzheniiy-vostoke-honsyu-sev-zap-bere.php>
11. <http://brinift.ru/countries/asia/japan/1033-torgovye-rajony-tokio>
12. <https://cyberpedia.su/12x11a92.html>
13. https://ru.wikipedia.org/wiki/Mode_Gakuen_Cocoon_Tower

УДК 712.4-025.71

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ФОРМИРОВАНИИ КОМПЛЕКСОВ СМЕШАННОЙ ЗАСТРОЙКИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Гайко А.С., Гайко О.С., Минюхина Т.А.

Научный руководитель – Рачкевич Т.Е.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

С середины 1980-х гг. начало складываться новое территориальное образование – *зона смешанного использования*. Оно представляет собой обособленную многофункциональную городскую территорию, где проживание, работа, обслуживание и отдых располагаются на одной

площадке, в пределах пешеходной доступности. Главными звеньями здесь являются жилые и производственные функции. Эта тенденция касалась, прежде всего, крупных и крупнейших городов [1].

Одним из основных принципов формирования зон смешанной застройки являлся следующий: для лучшей связи мест жилья и промышленности жилые районы по возможности располагались ближе к промышленным предприятиям IV–V класса вредности, не требующих значительных грузоперевозок. Это давало, прежде всего, возможность сокращения времени, необходимого трудящимся на проезд к местам работы, а также возможность социального контроля территории района. Также порождение современной практикой спальных районов в крупных исторически сложившихся городах привело к тенденции проектирования жилых территорий как зон смешанной застройки (Рис. 1).



Рисунок 1. Пример проектирования зоны со смешанной застройкой

Проведенное исследование позволило проследить процесс формирования городских планировочных элементов смешанной застройки и выделить его этапы.

Начальным этапом формирования планировочных элементов с интеграцией функций можно назвать этап интенсивного роста исторических городов – *«стихийный» этап*.

В процессе территориального роста промышленные площадки оказались в серединной, а зачастую, и в центральной зонах, что привело к стихийно сложившейся интегрированной городской среде. Эти промышленные предприятия в большинстве своем занимают значительные закрытые территории, превышающие размеры окружающих кварталов, представленные только производственными зданиями. Кроме того, многие предприятия не отвечают по своим санитарно-гигиеническим характеристикам своему местоположению, что требует вынос данного предприятия на новые площадки. В любом случае предприятия, размещаемые в центральной и серединной зонах, требуют реконструкции и реновации.

Возникает необходимость отследить меру влияния объектов промышленного назначения на формирование прилегающих территорий.

Крупные действующие предприятия III–I класса вредности выносятся на другие, определенные генпланом, площадки. Здания и сооружения этих

предприятий подлежат реновации, с размещением в них функций, определяемых их местоположением и требованиями города. Анализ проектов реновации промышленных объектов показал, что на месте бывших промышленных территорий формируются кварталы с интегрированной средой, где размещаются такие функции как деловые, общественные, жилые.

Предприятия, относящиеся к IV–V классу вредности реконструируются за счет модернизации его технологии, с сокращением территории до оптимально требуемой и соразмерной окружающим кварталам. Территория реконструируемого предприятия формируется комплексом зданий по периметру его участка с размещением на предзаводской площади общественных функций.

При реализации таких проектов формируется интегрированная городская среда, сохраняется дух старых промышленных районов с традиционно используемыми материалами, характерные черты промышленных объектов, что привносит разнообразия в архитектурную среду города.

Примеры реконструкций промышленных районов.

1. Датская фирма Henning Larsen представила проект городской реконструкции, стремясь изменить социально-экономические проблемы бельгийской столицы Брюсселя. Разработанный генеральный план направлен на сбалансирование городской и различных функциональных зон вдоль Брюссельского канала посредством сочетания жилой застройки, общественной (школ, городского хозяйства и рыночных павильонов и др.) и промышленных объектов. Что также дает возможность почувствовать связь с природой в самом центре города (Рис. 2).

Архитекторы при создании этого проекта старались воспроизвести дух ранее там располагавшейся промышленной зоны, акцентируя свое внимание на сохранении и реновации местных небольших производств, таких как, например, пивоварни, фабрика печенья, помещения для обжарки кофе.



Рисунок 2. Проект застройки территории вдоль Брюссельского канала

Программа для новостроек в данном районе предполагает осуществление общественных и торговых функций в помещениях первых этажей, а главная площадь города, прилегающая к каналу, является центральным общественным пространством для отдыха, развлечений, продажи какой-либо конечной продукции с местных производств и др. [5].

2. Как и многие европейские города, шведский город Гётеборг находится в процессе преобразования промышленных районов, располагающихся вдоль набережной в зоны смешанной застройки. Датская фирма Henning Larsen в 2017 году представила проект для округа Lindholmen, который после завершения строительства в 2025 году можно будет называть моделью района, где созданы разнообразные условия для взаимодействия на данной территории жилой, общественной и промышленной функций. Площадь района составляет 100 тыс. кв.м (Рис. 3).



Рисунок 3. Проект преобразования промышленного района в зону смешанной застройки

На прилегающей территории к Университету Chalmers и Научному парку Lindholmen предполагается застраивать пустующие пространства между существующими зданиями, а близлежащая река Gothia будет использована в качестве доминанты для создания вокруг уникальной рекреационной зоны данного района. В рамках проекта будет создан центр общественного транспорта для запуска новых трамвайных и автобусных линий по будущей дороге, соединяющей реку с центром района, что увеличит мобильность и доступность данной территории. Факт создания новых транспортных путей сообщения является особенностью реконструкции данного промышленного района [5].

3. Мукомольная фабрика в Вэньчжоу (Китай) расположена на берегу реки Уцзян в старом городе. Фабрика имеет на своей территории 8 промышленных зданий различного размера и различных по функциям. Площадь территории составляет около 35 тыс. кв.м. Существующие на территории здания включают склады, производственные мастерские и зернохранилища.

В ходе проекта реконструкции 2017 года архитекторы предполагают превратить мельницу в многофункциональное пространство для отдыха, развлечения. Таким образом, сохраняются основные строительные

конструкции и демонтируются стены, чтобы улучшить интеграцию внутреннего и наружного пространства. Кроме того, в некоторых зданиях добавляются коридоры, лифты и лестницы (Рис. 4).

Реконструкция мукомольного комбината предполагает в будущем множество вариантов использования данной территории, например, проведение каких-либо культурных либо спортивных мероприятий, выставок, что означает, что неиспользуемый индустриальный объект получил новую жизнь в составе территории смешанной застройки.



Рисунок 4. Реконструкция мукомольной фабрики в Вэньчжоу

Условно вторым этапом формирования зон смешанной застройки можно рассматривать *этап развития индивидуального предпринимательства в производственной сфере*, когда возникла необходимость в пространствах для размещения малых частных предприятий. Возникает новый тип промышленного объекта – промотель. Промышленный отель – это универсальное здание или группа зданий, обычно многоэтажных, предназначенных для эксплуатации на условиях аренды несколькими технологически и организационно независимыми друг от друга производителями продукции (ориентированные на отрасли 5-го и 4-го класса по санитарной классификации) со своими складами, административно-бытовыми помещениями, инженерным обеспечением. Кроме производственного блока в промышленном отеле размещаются офисные помещения и объекты общественного назначения: торговые, выставочные, общественного питания и пр. Такая многофункциональность и открытость для арендного использования владельцами и работниками промышленных производств и непромышленных фирм, их клиентами и просто горожанами действительно позволяет представить данный тип производственного объекта не просто универсальным производственным зданием, а как производственный объект, который может размещаться в непосредственной близости к жилым территориям (50 метров санитарно-защитная зона) [7].

Состав и площади помещений общественного назначения при проектировании устанавливаются в зависимости от предполагаемого

градостроительного размещения и отраслевой направленности производств с учетом использования их не только работниками промышленного отеля, но и населением прилегающих территорий. Кроме традиционных столовых и здравпунктов предусматриваются современные предприятия быстрого питания, кафе, бары, медицинские центры и парикмахерские, салоны-магазины, торговые пассажи, залы для конференций и презентаций, проведения выставок и ярмарок. В состав комплекса также могут быть включены офисные здания и многоуровневые гаражи-стоянки для легковых автомобилей [7]. Пространственные характеристики промышленного отеля, его модульность и многофункциональность позволяют ему быть полноценным и представительным элементом застройки городских территорий смешанного использования (Рис. 5).

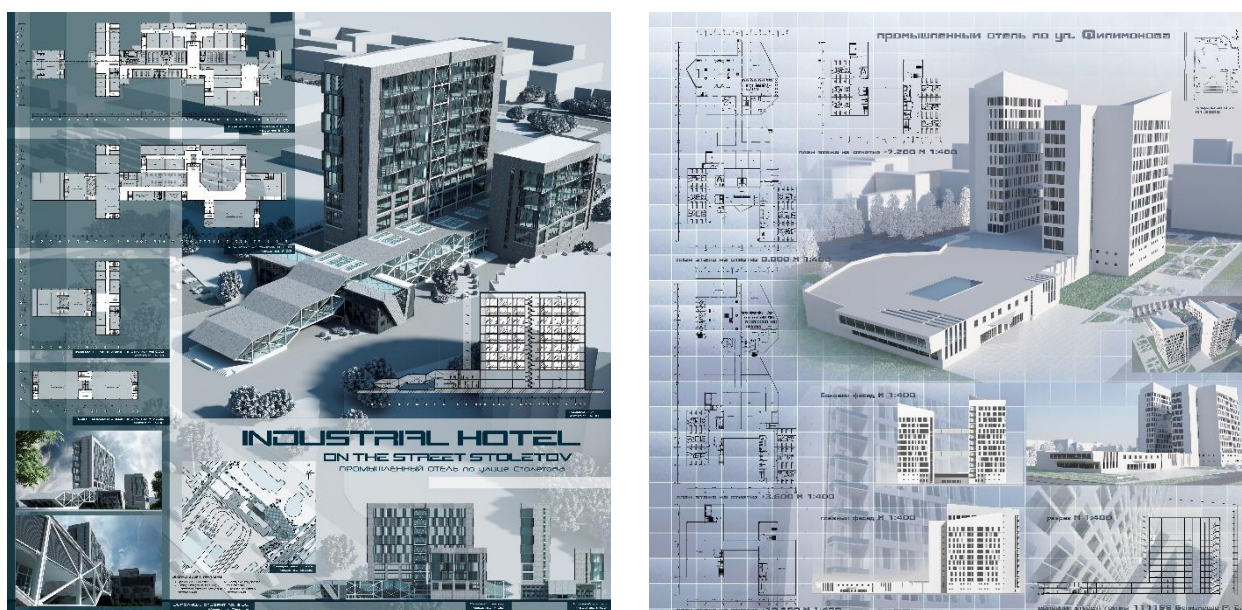


Рисунок 5. Примеры студенческих проектов промышленного отеля

Третий этап в формировании зон смешанной застройки происходит сегодня, когда наиболее остро встали вопросы экологии городской среды. Решаются они и архитекторами: сегодня проектируются и возводятся целые *города с развитой «умной» инфраструктурой*. Это планировочные образования, в которых с помощью применения инновационных технологий и инженерного обеспечения сводится к минимуму воздействие антропогенных факторов на природный комплекс. Эти планировочные элементы – «умные» города – приносящие минимальный вред для окружающей среды, также в большинстве своем представляют собой комплексы смешанной застройки [4].

Примеры агрогородов и агрорайонов:

1. Инновационная модель городского поселения ReGen Villages, была разработана в ответ на некоторые из наиболее острых экологических, социальных и экономических проблем в мире. Голландская фирма ReGen Villages B.V. совместно с архитектурной фирмой EFFEKT, создали модель поселения, которая представляет собой обеспечивающие себя

самостоятельно коммунальные районы, которые могут быть в дальнейшем спроектированы по всему миру (Рис. 6).

Первый проект будет реализован в Альмере, Нидерланды.



Рисунок 6. Модель городского поселения ReGen Villages

Все более очевидны на сегодняшний день такие результаты жизнедеятельности человека, как глобальное потепление, рост населения, продовольственный кризис и нехватка ресурсов, которые заставили команду проектировщиков рассмотреть вопрос о том, как наиболее эффективно дальнейшее строительство может компенсировать опасные последствия обитания человека. В результате проектная группа взяла за основу модель устойчивого сельскохозяйственного жилого образования.

Концепция сочетает в себе множество инноваций, таких как возобновляемые источники энергии, высокодоходное производство органических продуктов питания, вертикальное сельское хозяйство, управление водными ресурсами и отходами [6] (Рис. 7).

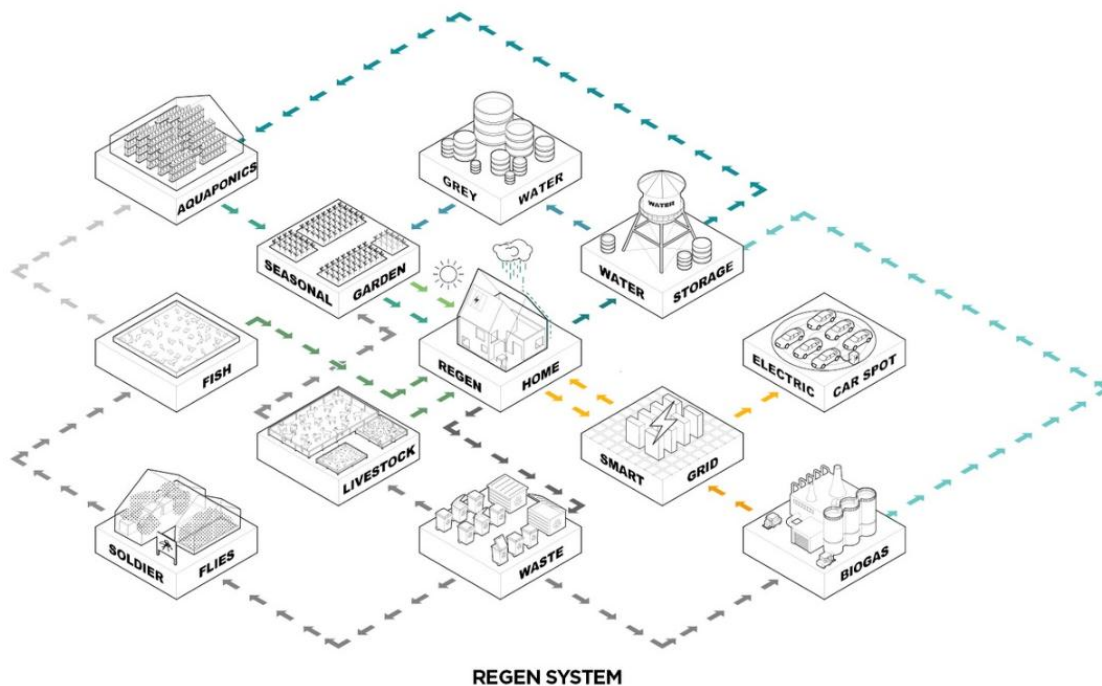


Рисунок 7. Схема функциональной связи модели городского поселения ReGen Villages

2. В Шанхае намерены реализовать проект 2017 года района фермерского хозяйства Sunqiao, разработанный американской фирмой Sasaki Associates, площадь данной территории составляет 100 га.

Расположенный между главным международным аэропортом Шанхая и центром города, район Sunqiao в результате реализации проекта сможет являться примером крупномасштабного вертикального сельского хозяйства в городе, где стоят небоскребы (Рис 8).

Шанхай – идеальный город для вертикального земледелия. Высокие цены на землю делают вертикальное строительство более экономически выгодным, чем застраивание территории в горизонтальном направлении. Этот подход обеспечивает более устойчивую продовольственную сеть, одновременно повышая качество жизни в городе посредством создания общинной системы ресторанов, рынков и др. [3]

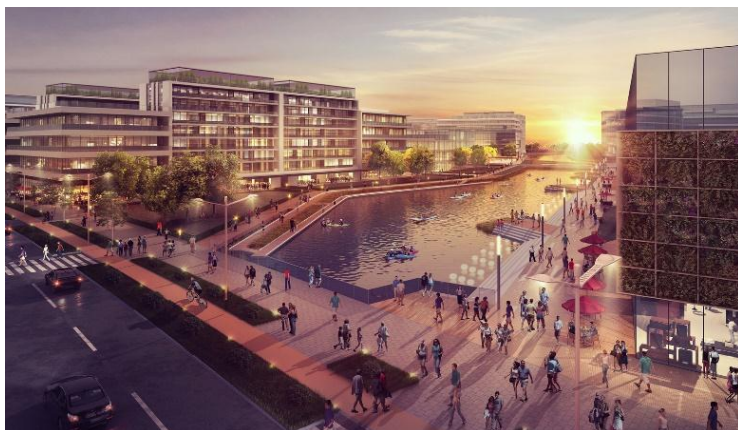
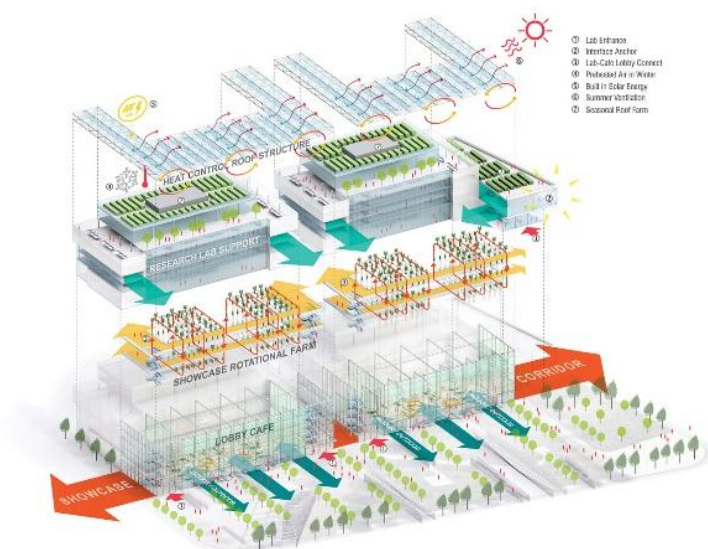


Рисунок 8. Проект района фермерского хозяйства Sunqiao



Примеры «умных городов».

1. Новый, инновационный, «умный город» под названием Union Point будет построен к югу от Бостона, США организациями Sasaki Associates, LStar Ventures, Elkus Manfredi Architects. Площадь – 6070 тыс. кв.м. Год проекта: 2017.

Окончательный проект сочетает в себе атрибуты городских элементов, таких как доступ к общественному транспорту, развлекательные и спортивные сооружения, объекты искусства, культуры и др. – с естественными открытыми природными пространствами, пешеходными и велосипедными дорогами и новейшими технологиями (Рис. 9).

В центре Union Point будет расположен район с высокой плотностью застройки и разнообразными общественными пространствами с жилыми, офисными, торговыми, ресторанными и гражданскими услугами. По завершению в Union Point будет построено более чем 4000 новых домов, нескольких городских районов, промышленных объектов, общественный парк и спортивный комплекс площадью 25 акров. Будет создано более 50 миль пешеходных и велосипедных маршрутов. Union Point можно назвать симбиозом разнообразных, динамичных городских кварталов и обширных природных территорий [8].

Рисунок 9. Проект «умного города» под названием Union Point



2. Данный проект представляет собой видение Парижа фирмой Vincent Callebaut Architecture в 2050 году в качестве «умного города». Обращаясь к проблемам жилья и плотности застройки Парижа, французская фирма Vincent Callebaut Architectures разработала предложение строительства нескольких многоэтажных зданий. Этот проект состоит из восьми нововозведенных структур (башен) в различных районах Парижа. Проект 2015 г.

Важным аспектом проекта является создание зеленых зон, а именно всеяких садов, что положительно влияет на экологию города. В данном проекте также используются инновационные методы. Стены башен состоят из отдельных деталей (клеток), которые образуют фоточувствительную электрохимическую оболочку, используя солнечный свет, чтобы вырабатывать электричество для здания. В рамках программы в башнях сочетаются различные функции: жилые, деловые и коммерческие функции и др., что приводит к отказу от необходимости транспортного движения на большие расстояния и сокращению вредных выбросов в атмосферу.

«Умный город» доказывает идею о том, что города могут продолжать расти и расширяться, сохраняя свой исторически сложившийся характер, что способствует более экологичному и комфортному будущему [8] (Рис. 10).



Рисунок 10. Проект видения Парижа фирмой Vincent Callebaut Architecture в 2050 году в качестве «умного города»

Вывод

В ходе проведенного исследования были выявлены основные принципы и этапы формирования зон смешанного использования.

Целенаправленное создание многофункциональных планировочных элементов крупных городов явилось, прежде всего, следствием территориального роста городов.

В каждом из трех этапов были определены основные методы образования и выявлены тенденции дальнейшего формирования зон смешанного использования (такие как строительство «умных городов» и др.).

Создание комплексов смешанной застройки является на сегодняшний день одним из основных путей совершенствования городской среды:

интеграция различных функций в застройку города приводит к формированию более комфортной среды для проживания людей.

Литература

1. <https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data>
2. <http://stroy-spravka.ru/article/promyshlennye-i-selitebno-promyshlennye-raiony-promyshlennye-uzly-i-kompleksy>
3. https://hightech.fm/2017/04/13/shanghai_vertical_farm
4. <http://www.dal.by/news/149/17-02-18-8/>
5. <https://www.archdaily.com/office/henning-larsen-architects>
6. <https://www.archdaily.com/794167/innovative-self-sustaining-village-model-could-be-the-future-of-semi-urban-living>
7. <http://ais.by/story/958>
8. <https://www.archdaily.com/>

УДК 721.011.12:69.034.9

ФРАГМЕНТАРНАЯ ПЕРЕСТРОЙКА ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ ДЛЯ УСТРОЙСТВА НОВЫХ ВСТРОЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Галицкая Ю.И.

Научный руководитель – Рак Т.А.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

Приспособление для размещения предприятия для бизнеса и общественного обслуживания общих помещений многоквартирных жилых домов началось в конце 80 годов XX века и связано с развитием торговли, появлением на рынке услуг новых сервисных служб, форм занятости.

Стихийный процесс приспособления встроенных помещений под новые общественные функции, потребность в которых возникла в результате рыночных преобразований, выявил как трансформацию ряда традиционных объектов общественной инфраструктуры, так и появление новых типов объектов общественного обслуживания, не учтенных ранее действующей номенклатурой.

Первоначально в реальной практике процесс встраивания предприятий часто входил в конфликт с правами жильцов, функциональной организации предприятий и учреждений, но по мере развития этого процесса многие положения по устройству встроенных помещений были регламентированы.

При размещении встроенных помещений в многоквартирном жилом здании необходимо обеспечить решение ряда архитектурно-планировочных вопросов, среди которых:

- организации придомовой территории, связанные с устройством удобных входов для жильцов и посетителей, возможностью примыкания пристроек;

- функционально-планировочные, связанные с потенциальным определением возможностей функциональной организации процессов различной мощности при данных параметрах и конфигурации плана секции;

- конструктивные, связанные с требованиями к взаимоувязке размещения опор, вентканалов, стояков в жилой и общественной частях здания, высотой жилых и встроенных помещений, организации зальных помещений. В реальной практике процесс встраивания учреждений входил в конфликт с правами жильцов, функциональной организации предприятий и учреждений.

В то же время устройство встроенных предприятий при перестройке жилых домов имеет ряд несомненных достоинств:

- объекты обслуживания максимально приближаются к месту проживания потребителей;

- повышается психологически комфортность жилой среды, т.к. в ней увеличивается многообразие форм жизнедеятельности;

- изменяется образное решение здания: оформление входов, оконных проемов и витрин, цветовое решение, декоративно-пластические элементы и рекламные элементы [1].

Проведенный в Минске анализ размещения новых встроенных помещений показал, что разнообразные по назначению помещений для работы или организации услуг населению в объеме существующего дома формируются в парадных подъездах, цокольных, подвальных этажах и технических помещениях, а также вместо квартир.

Встроенные помещения в парадных подъездах.

Несмотря на небольшие размеры парадных подъездов, номенклатура услуг в таких помещениях достаточно широка. Встроенные помещения в подъездах обычно рентабельны, т.к. размещены на центральных городских улицах. Вместо подъездов устраивают мини-маркеты, цветочные магазины, аптечные киоски, театральные кассы.

Но в структуре жилищного фонда домов с парадными и дворовыми подъездами мало, строились они в 50 годы XX века, и многие из них являются памятниками архитектуры [2]. Особенностью организации помещений в таких домах является необходимость сохранения фасадов. В Минске разработаны новые правила размещения рекламы, по которым рекламные элементы нельзя размещать на выступающих фигурных элементах фасадов, пилястрах, карнизах, а также с перекрытием архитектурных деталей и элементов историко-культурной ценности, поэтому для оформления встроенных помещений в парадных подъездах используют мобильные элементы, выносные рекламные планшеты, цветочницы (Рис. 1).



Рисунок 1. Пример оформления встроенного помещения в парадном подъезде

Встроенные помещения в цокольных этажах и подвалах.

Встроенные помещения в цокольных этажах и подвалах имеют достаточно большую площадь. В них размещают разнообразные по использованию помещения: специализированные магазины, предприятия общественного питания, тренажерные залы. В подвальных этажах устраиваются помещения сети аптек и почтовые отделения.

Для входов в помещения, размещенные ниже уровня тротуара, устраивают приямок с лестницей и ограждением, навес для защиты от осадков и калитку для ограждения доступа в нерабочее время. Ко входу в эти помещения необходимо привлечь внимание посетителей поэтому активно используются разнообразные рекламные элементы (Рис. 2).

Недостатком является практическая невозможность устройства входов по требованиям создания безбарьерной среды.

Рисунок 2. Пример устройства встроенного помещения в цокольном этаже



Устройство новых помещений вместо квартир.

Квартиры, размещенные на первом этаже во многих случаях некомфортны, так как они примыкают к входам в здания, мусоросборным камерам, комнаты в них просматриваются снаружи, жильцы испытывают дискомфорт от уличного шума и т.д. Поэтому после выхода в 2009 года Указа Президента Республики Беларусь №479 перевод квартир в нежилой

фонд и устройство в них помещений для офисов и услуг проходит очень активно не только в домах постройки прошлого века, но и во вновь вводимых домах.

Ранее перевод жилых помещений в нежилые предусматривался только в отношении помещений, непригодных для проживания. В Указе детально регламентирован порядок перевода жилых помещений в нежилые, вне зависимости от пригодности их для проживания. Согласно установленным требованиям допускается переводить в нежилые жилые помещения, расположенные на первом этаже многоквартирного жилого дома. Если квартира находится выше первого этажа, то под ней должны быть только нежилые помещения [3].

Для перевода в нежилой фонд нужно, чтобы вход в нежилое помещение был отдельным, изолированным от входа в подъезд и лестничных площадок.

Для устройства встроенных помещений необходимо заменить оконные проемы дверными, организовать вход по уличному фасаду пристроить крыльцо, навес над входом (Рис. 3).



Рисунок 3. Пример устройства встроенного помещения вместо квартиры

При размещении торговых предприятий окна часто заменяют витринами. При размещении дома по красной линии входное крыльцо устраивают в нише, что уменьшает рабочую площадь, но не сужает ширину тротуара.

Из-за небольшого «фасада» квартиры, особенно при высоком цоколе невозможно организовать вход во встроенные помещения по условиям безбарьерной среды.

Оформление по фасаду встроенного предприятия зависит от его функционального назначения. При размещении офисов на фасаде размещается только информационная вывеска, для предприятий услуг и торговли фасад оформляется более активно. Кроме размещения рекламных элементов, изменяют облицовку и колористическое оформление фрагмента фасада здания, проводят благоустройство примыкающей территории,

размещают на ней малые архитектурные формы, уличную мебель и оборудование.

Во многих жилых домах по уличному фасаду размещается несколько «новых» встроенных помещений, каждое из которых использует свое оформление, что создаёт визуальный хаос.

Разработанные в Мингорисполкоме правила определили общие стандарты размещения рекламы. Согласно правилам, максимальный размер настенной конструкции на поверхности зданий не должен превышать 30% от площади поверхности фасада и ложится только на ту площадь, которую занимает соответствующая организация. Также на одном здании все вывески должны быть на одном уровне [4].

Использование этих стандартов и согласование фрагментов фасадов «новых» встроенных помещений со стилистикой жилого здания при устройстве необходимых для бизнеса и удобных для населения встроенных помещений позволит создать более гармоничную городскую среду.

Литература

1. Рак, Т. А. Особенности устройства «новых» встроенных помещений / Т. А. Рак // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 13-й Международной научно-технической конференции. – Минск : БНТУ, 2015. - Т. 2. - С. 313;
2. Алексеев, Ю. В. Градостроительные условия и особенности использования первых этажей пятиэтажной жилой застройки 1950 – 1960-х годов : [архитектура и градостроительство] / Ю. В. Алексеев, Д. Л. Коптяев // Жилищное строительство. – 2011. – № 5. – С. 29 – 33;
3. Указ Президента Республики Беларусь от 25 сентября 2009 г. № 479 "О переводе жилых помещений в нежилые и внесении изменения в Указ Президента Республики Беларусь от 16 марта 2006 г. № 152";
4. Интернет-портал tut.by [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://news.tut.by/society/596785.html>. – Дата доступа : 28.06.2018.

КАЛЛИГРАФИЯ ЯПОНИИ: ФИЛОСОФИЯ, ЖИВОПИСЬ, ПОЭЗИЯ... (НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ)

Гриб Е. В., Федорцова П.Ю.

Научный руководитель - Шаппо К.Ю.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

Путь письма - сёдо, так с японского языка переводится каллиграфия. Она несет в себе не только смысловое значение написанного, но и восприятие зрительного образа, эстетической составляющей. Тесное переплетение начертания иероглифов с их художественным исполнением позволяют выделить каллиграфию как особый вид искусства, мастера которого несколькими движениями кисти создают эмоциональный образ передаваемого предмета или явления[1].

Возникновение японской письменности отходит к V-VII веку нашей эры, когда на основе китайской было создано несколько новых стилей написания, отличающихся большей стилистической простотой и композиционной эмоциональностью.

Были созданы три своих основных вида каллиграфии:

1. Исторические трактаты записывались Кайсё (kaisho) – буквально «верное написание». Этот стиль заключался в ровных, четких и понятных иероглифах, линии прямые, уверенные (Рис.1а).

2. Стихотворные сборники выполнялись тонкой, вытянутой в длину строкой скорописи, Гёсё (gyosho) – это полукурсив, линии мягкие, плавные, размытые, более художественно выразительные (Рис.1б).

3. Сосё (soshu) – скоропись, в которой важна форма, а не читаемость знаков – иероглифы здесь стремительные, резкие, будто написаны курсивом. Именно этот стиль уже становится произведением искусства, а прочитать и, тем более, написать в таком стиле могут лишь мастера (Рис.1в).



Рисунок 1. «Лунный свет»: а - стиль Кайсё, б - стиль Гёсё, в - стиль Сосё

История распространения каллиграфии тесно связано с религией буддизма. По Дзен-философии, сочетание черного и белого в каллиграфии являются соотношением «ян» и «инь» – мужского и женского первоначал.

В каллиграфии воплотилась японская традиция: создаваемое произведение было ограничено минимальным количеством элементов.

Один из основных принципов восточной эстетики - соотношение простого и изящного (ваби – саби) ясно отражается в каллиграфических работах. Смысл создают традиционные элементы изобразительного искусства:

- композиция,
- линия,
- цвет,
- световоздушная перспектива,
- «энергия» мазка,
- эмоциональная окраска.

Цвет – это не только черные линии, написанные тушью, но и белый фон, сама бумага. Белое представляет абсолютное пространство, содержащее в себе всё.

На современном этапе японская каллиграфия претерпела ряд изменений, связанных с ее художественной переинтерпретацией в контексте мирового искусства.

В начале 1950-х годов в этом виде искусств появилась абстракция. Иероглифы, написанные в этом стиле, практически утратили конкретное смысловое значение. Абстрактная каллиграфия более открыто и непосредственно доносит до зрителя мысли, чувства и настроение автора, сохраняя при этом традиционную культуру владения кистью и тушью. Большое количество современных каллиграфов вообще не знают ни языка, ни смысла иероглифов, они служат им способом выразиться через некоторую экспрессию.

Для молодых художников, принадлежащих к «новой живописи интеллектуалов», характерно стремление к простоте, естественности, раскованности, недоговоренности, гротеску, лапидарности. В их работах прослеживаются более открытые связи с каллиграфией, они испытывают любовь к обширным каллиграфическим надписям-темам, к обилию «свободных печатей» [1].

Примеры таких работ можно найти в залах Национального центра искусств в Токио. Каждая из работ представляет собой не только символический образ текста, а еще выражает художественную составляющую, которую можно почувствовать, даже не зная иероглифов.

Так, на рисунке 2 представлено хокку: *«Словно рыба, живущая в глубинах океана, если ты не светишься изнутри, то другого света здесь просто не найдешь»* [2].



Рисунок 2. Произведения каллиграфии в-
Национальном центре искусств, Токио

Гравюры знаменитых японских художников также зачастую сопровождаются текстом, стихотворением, которому композиционно отводится специальное место на листе. Например, Тохимино Хосино в своих работах создает каллиграфическое произведение, сопровождая его зарисовками природы в технике суми-е (Рис. 3 и 4).

Рисунок 3. Гравюра
Тохимино Хосино с
каллиграфической надписью:

«Цветы красивы
оттого что не знают
о своей красоте?
Или могут цвести красиво
оттого, что знают это?»



Рисунок 4. Гравюра Тохимино
Хосино с каллиграфической
надписью:

«Я ранен
Но из раны моей
Сочится твоя доброта... »

Соколов-Ремизов писал о каллиграфии Японии так: «Строение иероглифа, его внешний облик может создать самые разнообразные впечатления – иероглиф может как будто неподвижно стоять, или идти, или лететь; двигаться, то, словно удаляясь от нас, то, наоборот, приближаясь; он может как бы спокойно лежать в дреме или, пробуждаясь, вставать; иероглиф бывает печальным или, напротив, веселым, он может передавать ритмы то весенние, то летние, то осени, то зимы; может походить на дерево, источенное жуками, или на острое лезвие ножа или копья...; иероглиф может напоминать движение струй воды или языков пламени, движение облаков или дымки, наконец – игру солнечных лучей или лунных бликов...» [4].

Литература

1. Зубко Галина Васильевна, Искусство Восток. Курс лекций - М: Восточная книга (Восток-Запад, Муравей), 2013.
2. <https://tokyobling.wordpress.com/tag/calligraphy/>
3. <https://www.liveinternet.ru/users/4468278/post313196876/>
4. Соколов-Ремизов С. Н., Живопись и каллиграфия Китая и Японии. Между прошлым и будущим. - М., 2004.

УДК 72. 025

ВОССОЗДАНИЕ И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ УТРАЧЕННЫХ И РУИНИРОВАННЫХ ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ

Ерашов К. Г.

Научный руководитель – Матвеева Е.В.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

Во время Второго Международного конгресса в 1964 году была принята Венецианская хартия, которая во многом определяет современную реставрацию и консервацию архитектурных объектов. В нашей стране регулирование реставрационной деятельности осуществляется на основе «Кодекса Республики Беларусь о культуре» [1]. Разрешения на проведение работ на памятниках архитектуры выдаются только государственными органами по охране наследия и выполняются под их же непосредственным контролем. Принятие решения по поводу проведения того или иного типа работ принимается только после проведения комплексных научных исследований.

В статье рассматриваются некоторые из возможных способов воссоздания и интерпретации утраченных или руинированных памятников архитектуры.

Консервация подразумевает под собой работы, не входящие в стандартную ремонтную практику и направленные на сохранение памятника. Может включать в себя как временную защиту зданий (установку подпорок, навесов), так и предотвращение разрушения памятников, подверженных воздействию влаги, непостоянному температурному режиму, постепенному разрушению старых материалов (Рис. 1).

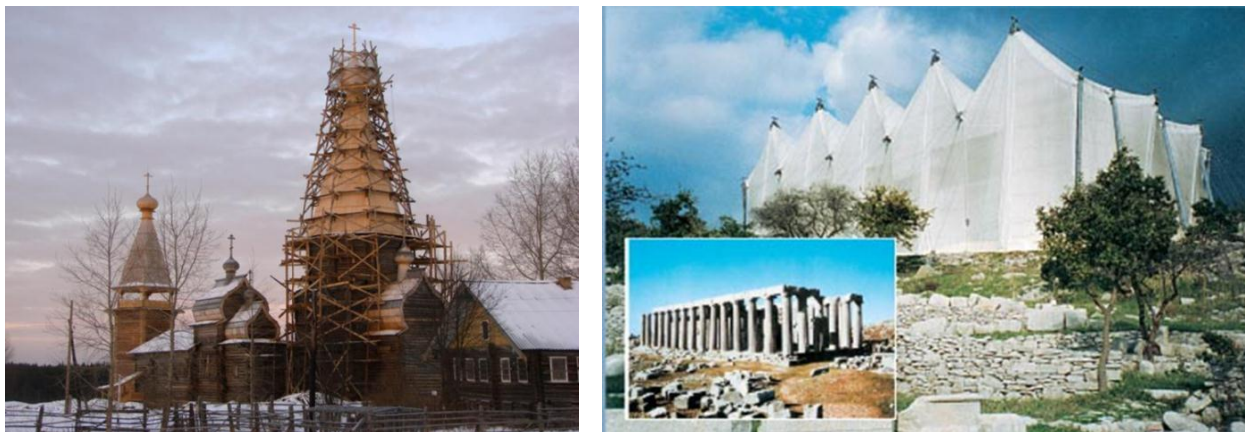


Рисунок 1. Установка временной защиты объекта

Все работы должны проводиться с четким осознанием необходимости сохранения историко-культурной ценности архитектурного объекта [2,3]. Отдельного упоминания заслуживают руины (в том числе остатки древних построек, обнаруженные при археологических раскопках). В соответствии с Венецианской хартией, такие объекты не должны подвергаться восстановительным работам. На этих объектах необходимо ограничиться консервацией и дополнениями, которые требуются для укрепления и предохранения объекта.

Консервация применима к объектам, которые сохранились полностью или частично, в то время как утраченные памятники архитектуры могут быть представлены в виде макетов, виртуальных 3D моделей.

Примерами *макетов в натуральную величину* являются инсталляции, созданные Эдоардо Тресольди при помощи обычной проволоки (Рис. 2).



Рисунок 2- Инсталляции, созданные Эдоардо Тресольди

Несмотря на то, что эти объекты не передают все характеристики памятника (функцию, материал, цвет), они дают представление о внешнем виде и масштабе объектов. Инсталляция «Архетип», созданная для королевской семьи в Абу-Даби, является собранием классических архитектурных форм. Модель базилики Санта-Марии-Маджоре в Сипонто (Италия) воссоздана по сохранившимся историческим чертежам и является репликой утраченного оригинала [4].

С развитием компьютерных технологий появилась возможность *воссоздать утраченные памятники архитектуры в виртуальном пространстве*. Такие объекты не являются интерпретацией, максимально, в соответствии с возможностями, приближенной к оригиналу. Они никогда не смогут заменить утраченное архитектурное наследие, однако в их силах предоставить больше визуальной информации, чем та, которой обладают традиционные графические реконструкции (Рис. 3).

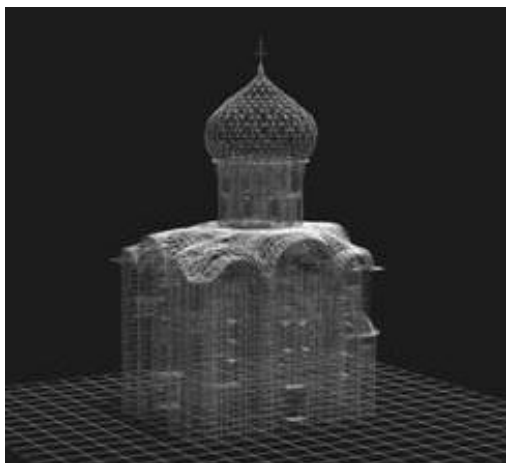


Рисунок 3. Церковь Спаса-на-Нередице, виртуальная модель

Создание таких копий ведется на основе различных источников: архитектурных обмеров, чертежей, топографических планов, в некоторых случаях могут использоваться иллюминированные чертежи и схемы, фотографии, акварели и зарисовки, а также материалов археологических раскопок [5] (Рис. 4).

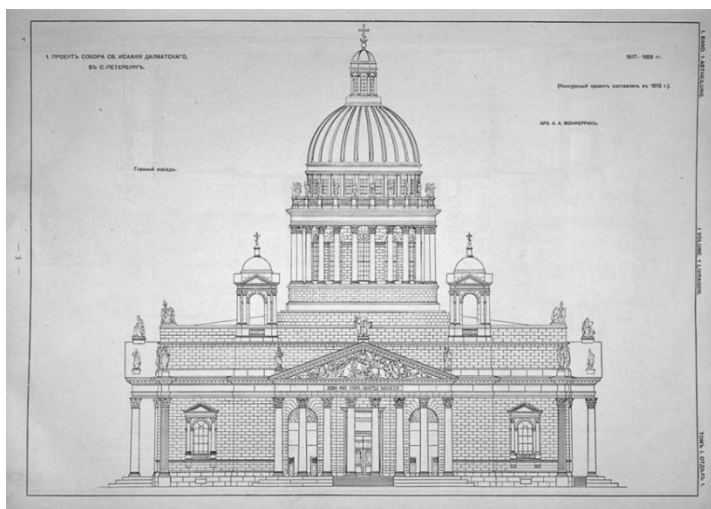


Рисунок 4 – Источники для создания 3D моделей

3D проекция на архитектурный объект, включающая в себя графические изображения, создающая ощущение глубины пространства, лежит в основе технологии видеомэппинга. Чтобы устроить показ, достаточно иметь сохранившийся объект или макет, программное обеспечение и портативный проектор. В качестве примера можно привести Спасскую башню Московского Кремля, в период проведения реставрационно-восстановительных работ (Рис. 5).

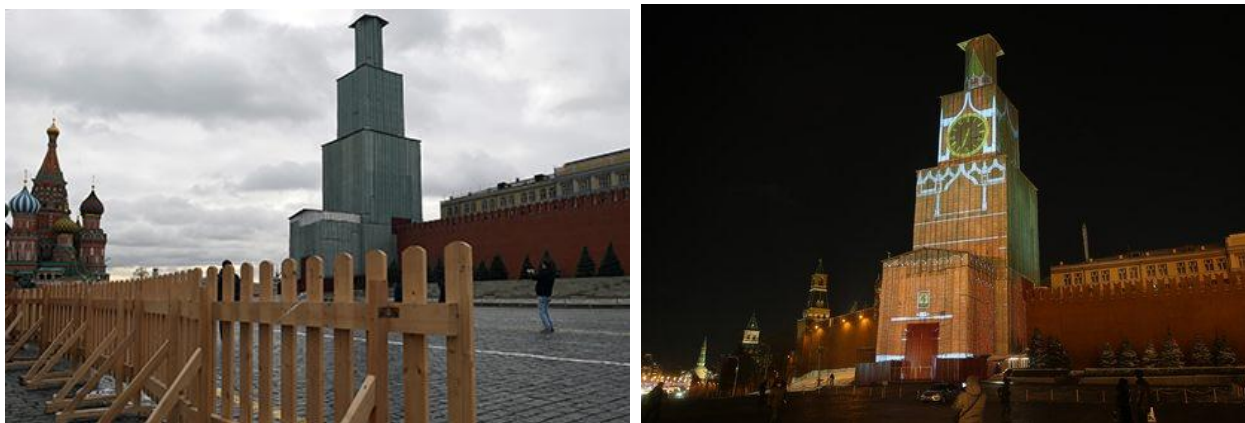


Рисунок 5 – Спасская башня Московского Кремля

С развитием технологии от трансляции на внешнюю оболочку перешли и на показ изнутри. Можно встретить примеры работы *проекции в интерьере*.

На восприятие памятников архитектуры оказывает влияние не только их внешний вид, но и историческое прошлое, события, связанные с данным местом. В пример можно привести Холмские ворота в Бресте.

Изображение памятника после событий Великой Отечественной войны отсылает зрителя к трагедии белорусского народа в этот период времени (Рис. 6).

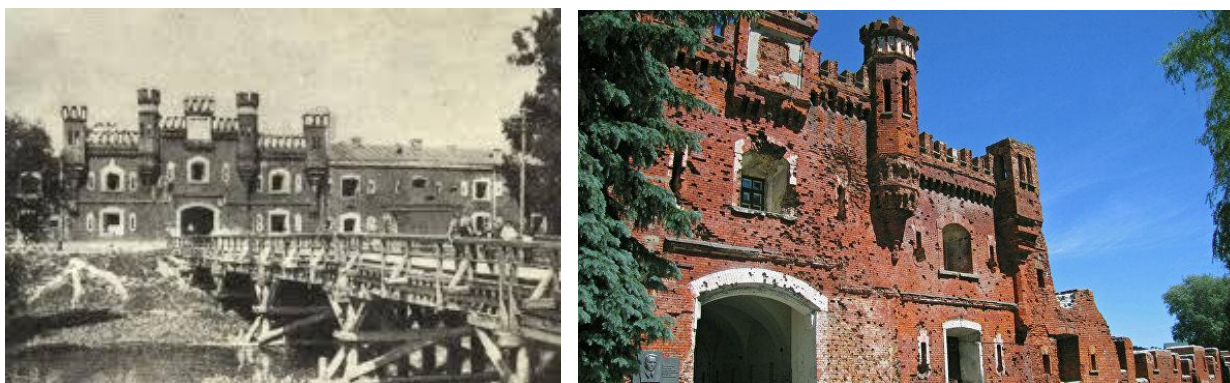


Рисунок 6 – Фото Холмских ворот довоенных времен и до обновления в 2011 году

Ворота, сохранившие следы боевых действий, в 2011 году были обновлены: покрашен краской кирпич, побелен фасад. Что является спорным моментом при проведении реставрационных работ на памятнике архитектуры. С одной стороны это сохраняет и поддерживает материальное состояние памятника, но с другой — негативно влияет на его восприятие человеком.

В случае разрушения важного общественного объекта, имеющего социальную значимость, объект может быть восстановлен в совершенно новом облике, при этом сформировав единый архитектурный ансамбль со своим предшественником. Подобный подход может быть проиллюстрирован собором св. Михаила в городе Ковентри. Во время Второй Мировой войны в результате одной из самых разрушительных бомбардировок была уничтожена большая часть города. Погибшую от бомб церковь Святого Михаила специально не стали восстанавливать из руин, применив комплекс работ по консервации. Рядом с руинами возвели новый собор из светлорозового песчаника. Это одно из самых значимых и красивых зданий послевоенного Ковентри. Данный пример демонстрирует единый архитектурный ансамбль, достигнутый благодаря тщательному подбору материалов, а также разработке проекта нового здания, стилистически подходящего своему предшественнику (Рис. 7).



Рисунок 7. Собор Святого Михаила в Ковентри после разрушения в 1940 году и в составе современного архитектурного ансамбля

Заключение. Восстановление и сохранение памятников архитектуры требует индивидуального подхода к каждому объекту. В зависимости от степени сохранности памятника, его социально-культурной и художественной значимости применяются как традиционные методы (реставрация, консервация), так и современные технологии (3D моделирование, видеомэппинг).

Восстановительные работы являются неотъемлемой частью взаимодействия с историческими памятниками не только в Беларуси, но и во всем мире, поскольку позволяют вернуть объектам их первоначальный вид, продлить срок их существования, в случае же если это невозможно, представление об архитектурном наследии можно получить благодаря современным методам воссоздания объектов.

Проблема реставрации достаточно актуальна для Беларуси, в силу того, что в ходе истории многие памятники, имеющие историческую и культурную ценность, были разрушены: сохранились в виде руин или были полностью уничтожены. Консервация позволяет сохранить руины, никак на них не воздействуя, что дает возможность не нарушить подлинность историко-культурного наследия. А современные технологии и нестандартное

использование материалов помогают воссоздать памятник и представить их в среде, в которой они изначально находились.

Литература

1. Кодэкс Рэспублікі Беларусь аб культуры – Минск: 2016. – 159 с.
2. Кильпе, Т. Л. Основы архитектуры: Учеб. / Т.Л. Кильпе. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 2002— С. 82-93.
3. Сайт «SamZan». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://samzan.ru/191129>
4. Сайт «EDOARDOTRESOLDI». Раздел «Works». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.edoardotresoldi.com/works/>
5. Сайт «Студопедия». Раздел «Статьи». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://studopedia.org/4-146210.html>

УДК 725.4.012

ОСОБЕННОСТИ РЕКОНСТРУКЦИИ ИСТОРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В ЗАСТРОЙКЕ ЦЕНТРОВ ГОРОДОВ: ПРОЦЕССНЫЙ ПОДХОД

Клышко А. Б.

Научный руководитель – Залеская Г.Л.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

Процессный подход предполагает рассматривать самые разные явления как процесс, непрерывное движение. Понятие процесса подразумевает изменение объекта, его параметров во времени, взаимодействие с окружающими объектами-процессами. Процесс разделяется на параметры, а соответствующие параметры разных процессов могут, математически выражаясь, суммироваться, выдавая определённые результаты, благодаря чему можно строить теоретические модели и прогнозировать течение процессов.

Как процесс можно рассмотреть архитектуру, и не только как процесс проектирования, а как жизненный цикл объекта, от появления потребности в объекте, через создание и пользование, до завершения активной фазы. Памятник архитектуры можно рассмотреть как процесс развития материальной структуры, которая не претерпевала ближайший период времени кардинальных изменений, и передаёт информацию о более древних, утраченных процессах. Объект требующий реконструкции – это процесс, завершивший свою активную фазу по объективным причинам, во многом из-за несовместимости его с современными процессами, и неспособный без серьёзных преобразований к существованию.

Общество процессно определяется как постоянно изменяющийся во времени объект и субъект управления, с изменяющимися запросами и логикой поведения. И человек, общество, является главным в городе и где бы то ни было, для него, в итоге, и им всё делается и определяется, как для наибольшей ценности. При этом необходимо учитывать целостность процесса экономики для города. Так, сам по себе объект реконструкции, располагая рядом не приносящих прибыль функций, может положительно влиять на привлекательность города и состояние в нём общества, экономику в целом.

В городе высокой плотности достигает и общество, и архитектурные объекты, среди которых есть памятники, образуя очень насыщенное взаимодействие. Их взаимодействие, как процесс, предполагалось рассмотреть в этой работе.

Важно отметить, что с развитием технологий скорость преобразования увеличивается, и возникает сложность прогнозирования, что выражается в потере эффективности долгосрочных детальных проектов и, соответственно, отсутствии необходимости конкретизировать конечное состояние объекта, достаточно на уровне концепции. А проектирование и строительство разделить на небольшие этапы, на которых производится конкретика по последним данным.

Не менее важно понимать иерархичность процессов. Каждое явление как процесс можно рассмотреть в виде составляющей другого более крупного процесса. Объект находится в городе, и город на него влияет и вводит ограничения, город в свою очередь находится в стране, а страна – часть мира, со своей культурой, процессом глобализации, подходом к реконструкции, также с экономикой и обществом. И, соответственно, возможности преобразования и последующей работы архитектурного объекта, как и любого процесса, находятся в рамках этих выше стоящих по иерархии процессов (не лучшее из возможного, а возможное из лучшего). Если создаваемый процесс (памятник) не вписывается в вышестоящие процессы, он будет испытывать естественное противодействие, вплоть до невозможности осуществления.

Поэтому при создании объекта необходимо учитывать вышестоящие процессы и опираться на них, выстраивая возможную модель развития. Это достигается путём разбора вышестоящих процессов и проектируемого на соответствующие составляющие, и оценивать их взаимодействие (качественно (приоритетно) и количественно).

В процессе становления современного подхода к решению проблем промышленного архитектурного наследия в центрах городов в международной практике используется метод *ревитализации*. Он обращен к образованию общественных объектов, центров притяжения, отдыха и культуры в городе из вышедших из употребления промышленных объектов, возвращая их к активной жизни в другом виде.

Архитектура согласуется с существующим подходом к проектированию, ведущими архитектурными стилями, экономическими и технологическими текущими возможностями, требованиями к экологии и безопасности. При этом есть паритет между тем, что принято в конкретном регионе, где предполагается объект и в других регионах, конкуренция подходов.

В таком случае архитектору важно понимать, что он делает не просто конечную форму, а организует весь процесс образования объекта, включающий, по меньшей мере, постановку цели, концепцию, проект, согласование, строительство, ввод в эксплуатацию, принятие обществом, использование, вплоть до следующего такого цикла преобразования объекта, задействуя всех связанных специалистов, и программируя их взаимодействие.

Исторический объект имеет какую-то ценность для общества. Выделяя её, можно понять, что объект состоит из природной материальной части, включая пространство, и привнесённым человеком характером использования. И привнесённое человеком есть ценность, а не материальный носитель. И её необходимо выразить при реконструкции.

Важно также понимать что артефактом может быть не только форма, но и процесс для которого она создавалась.

Особенность исторических производственных объектов в том, что для них ценен сам процесс производства. Технологии производства меняются и утрачиваются очень быстро.

Специалисты компании «КБ Стрелка», разработавшие методическое руководство по развитию городской среды моногородов, выделяют в этом процессе следующие этапы:

- подготовку (сбор данных, поиск перспектив и проект)
- активацию (начало использования объекта как общественного, реакция общества и последствия)
- и собственно развитие объекта (завершение процесса перехода объекта в новое состояние).

В процессе активации могут выявиться непредусмотренные изначально факторы, которые будут препятствовать появлению объекта в первоначальном замысле. Даже от того, что сам объект влияет на окружающую среду и общество. Из-за чего очень хорошо действуют временные решения, некапитальные вложения, которые, во-первых просты, во-вторых их можно быстро преобразовывать и исключать при необходимости без разрушения памятника, то есть существует возможность возврата.

Такие решения касаются первичных функций, которые следует предусматривать максимально привлекающими людей, что позволит знакомить общество с объектом, и изучать реакцию и последствия.

Таким средством может послужить номинальная музеефикация – объявление объекта экспонатом. Это могут средства дизайна, включая

графику и плакаты, идейно соответствующие, а также бесплатные мероприятия спортивного и культурного характера – и оборудование для них.

Очень удобным приёмом становится разделение реконструкции на небольшие этапы (что упрощает отношения между собственниками, согласовывая их действия между собой и подчиняя общей концепции), позволяя разделить во времени затраты на создание, сделав дорогостоящую реконструкцию более доступной.

Помимо рекомендаций «КБ Стрелка» накоплен западноевропейский опыт, касающийся разработки хронологического плана наследия – представляющего всю известную информацию по объекту на определённые периоды времени. В наиболее известных и сохранившихся участках проводится реконструкция, а на пустых участках без исторической информации, ввиду невозможности воссоздания, может проявляться творчество в нововведениях.

Также известен подход, известный как «матрица рамок». Он включает составление перечня желаемых целей, соответствующих им явлений и процессов, как внешних рамок реконструкции. Полученная информация сводится в таблицу, где каждое явление определенным образом влияет на каждую цель (либо пропускает, либо запрещает, либо преобразует).

Достаточно общая теория управления (ДОТУ), нацеленная на решение максимально широкого спектра задач, продвигает универсальный подход. Она предполагает использование перечня этапов для управления процессом, отмечая важность каждого.

Обобщив указанные выше подходы применительно к историческим объектам в застройке центров городов, следует выделять восемь этапов реконструкции:

1. Определить объект. Найти его составляющие и описать, измерить.
2. Понять, как этот процесс развивался и на каком он этапе. Знакомство общества с объектом с помощью медиа.
3. Выявить ценность объекта и её носители.
4. Понять, что в объекте можно менять, и как это повлияет на него, выявить наиболее эффективные средства.
5. Создание концепции объекта, его создания и действия.
6. Поэтапное освоение, опытные работы – введение изменений, сохраняя исторические носители идеи и выражая её новыми средствами
7. Реакция – поправка видения объекта, контроль соответствия замыслу.
8. Внесение поправок и нововведений в процесс преобразования вплоть до завершения.

В предложенном подходе примечателен момент «знакомства» общества с объектом и его проблемами средствами медиа, что позволит обществу включиться в решение вопросов и высказать свои интересы. Так, КБ «Стрелка», занимающееся урбанистикой, является помимо всего ещё и

очень достойной медиасистемой, что помогает компании в достижении ее практических целей. Специалисты КБ «Стрелка» и разработчики ДОТУ указывают на то, что в реальном управлении часто исключены многие важные этапы, что приводит к потере управления. Прежде всего, речь идет о крайней важности правильной постановки цели. Объект должен быть адекватен действительному ходу вещей, либо никакие усилия не приведут к результату.

Таким образом, опираясь на современные подходы в области урбанистики и управления, в дополнение к восьми этапам реконструкции считаю целесообразным включить следующие виды работ:

1. Изучение текущих процессов общества в центрах городов и соответственно стратегии города в сфере досуга и активности. Определение функций, необходимых и крайне недостающих в соответствии с культурой, обладающих новизной.

2. Анализ процессов объекта, поиск наиболее ценных, раскрытых и согласующихся, разделение на составляющие и определение их, по параметрам.

3. Поиск подобий в исторических процессах объекта и процессов-потребностей общества, и возможностей к их выражению.

4. Необходимость выразить идею, концепцию и процесс объекта при его реконструкции, адекватную текущим процессам. (наибольшая ценность выражается в идее, а материал – следствие, и часто он даже может мешать выражению идеи и препятствовать жизни объекта, а работа с ним может стать очень обременяющей).

5. Изучение всех существующих вариантов реконструкции, и примеров решения в подобных ситуациях – изучить весь опыт.

6. Создание концепции переосмысливающей исторические процессы современными процессам общества в центре города. И кратко абстрактно выраженной идеи-лозунга, которая будет на разных уровнях вести проект.

7. Необходимость формирования социального запроса с необходимыми параметрами/процессами и их показателям, с более широким охватом, чем задание на проектирование.

8. Организовывать реконструкцию так, чтобы постепенно вводить новшества. Таким образом, чтобы можно было их «откатить», при несоответствии результата, используя некапитальные вложения, проводя анализ ошибок и вводя поправки в проект.

Вывод.

Особенности исторических объектов в застройке требуют использовать к их реконструкции более гибкий подход, при котором архитектура должна создаваться не только как архитектурные элементы, а, прежде всего, как выражение идеи. Главное свойство архитектуры – создать условия (окружение) для общественных процессов, происходящих в этих объектах. Необходим постоянный контроль, чтобы не уходить от идеи в безыдейную форму.

Важно подходить к проектированию как к естественной науке, для конкретного предположения устанавливать измеримое влияние факторов и выходных показателей. Для этого следует создавать статистику, вырабатывать правила и формулы, создавать модели процесса, для изучения и поправок, и формировать базы данных для накопления опыта.

Необходимо преодолеть нехватку этапов в проектировании реконструируемых объектов и расширить спектр деятельности, возможно с созданием особых специальностей.

Расслаивание процесса на составляющие и восприятие его как составляющей более крупных позволяет лучше разобраться в проблеме и предотвратить многие ошибки.

Нет необходимости создавать чёткие правила, достаточно следовать весьма общим правилам, а конкретика может вырабатываться творчески на основе всеобщего опыта.

Литература

1. Семинары студентов-архитекторов в белорусском фонде культуры с участием И.Е. Раханского
2. Ревитализация территорий промышленных объектов. Методические рекомендации по реализации проектов повышения качества среды моногородов / КБ Стрелка – М.: 2017 – 38 с.
3. Достаточно общая теория управления – М.: Концептуал, 2018. - 464 с.

УДК 721.054:535.8

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОВМЕЩЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СОЛНЕЦЗАЩИТНЫХ УСТРОЙСТВ И СВЕТОВЫХ ПОЛОК. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЛАСТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Курневич В.Д., Калина К. А.

Научный руководитель – Ковальчук О. И.

Белорусский национальный технологический университет,
Минск, Беларусь

В современном мире сохраняется тенденция к более активному использованию возобновляемых ресурсов и бережному использованию невозобновляемых. И архитектура не стала исключением.

Обеспечение комфортного для человека микроклимата помещений требует затрат на обогрев в зимний период, кондиционирование в летний и освещение в течение всего года. Однако, используя некоторые инженерно-технические решения, можно эти затраты сократить.

Для решения каждой из упомянутых проблем используются свои приемы:

1. Для защиты от перегрева помещений зачастую используются различные солнцезащитные устройства (внутренние и наружные): козырьки, жалюзи, вертикальные ребра на фасаде, светорассеивающие сетки и пр. Каждое из таких устройств применяется при определенных условиях и может быть стационарным или трансформируемым. Наиболее частое применение такие устройства нашли в тех странах, где в течение года наблюдается значительное количество солнечных дней. В регионах, где количество солнечных дней невелико, солнцезащитными устройствами пользуются нечасто, однако дискомфорт от прямых солнечных лучей в солнечные дни присутствует. Избыточная солнечная радиация в помещении характерна даже для стран Северной Европы, Канады, России.

2. С другой стороны, рассеянные солнечные лучи недостаточно глубоко проникают в помещения, особенно в северных странах. В солнечные же дни повышенная освещенность наблюдается вблизи окон, а в глубине помещения освещенность может быть значительно более низкой. Можно наблюдать существенную неравномерность освещенности, что также приводит к дискомфорту, быстрому утомлению зрения и падению работоспособности.

При значительной глубине помещений (более 6-7 м) даже днем имеется необходимость в использовании искусственных источников света. В облачную погоду искусственный свет может использоваться в течение всего дня. Для решения этой проблемы в последнее время все активнее стала применяться световая полка.

3. Экологически чистая энергия Солнца используется недостаточно. Солнечные лучи, падающие на фасад зданий, зачастую воспринимаются как бесполезные или докучающие.

В данной работе были проанализированы климатические данные 200 городов мира по количеству солнечных дней в году, высоте стояния Солнца и применению технологий в сфере солнцезащиты помещений, технологии выработки электроэнергии из солнечных лучей.

Прямые солнечные лучи представляют наибольшую опасность в промежутке 12:00 – 15:00 часов (Рис. 1). Вместе с тем, человеку необходима инсоляция в короткий промежуток времени (около 2 часов в сутки).

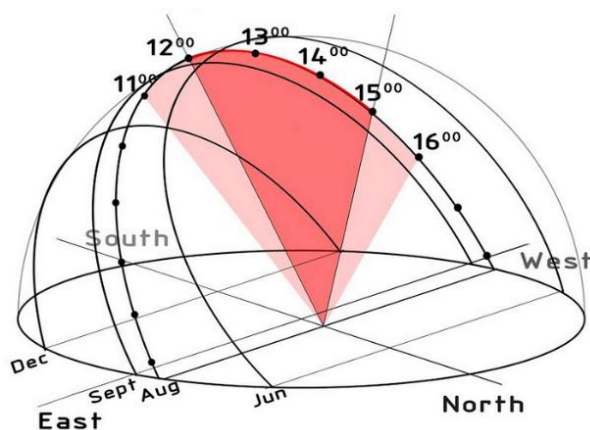


Рисунок 1. Направление полуденных лучей в августе.

Мы предлагаем универсальную конструкцию, которая защитит помещение от прямых солнечных лучей, но при этом даст большую освещенность в глубине помещения и экологически чистую энергию. Наша конструкция представляет собой объединение солнцезащитного устройства, световой полки и солнечной панели (Рис. 2).

Разумеется, данная конструкция будет видоизменяться в зависимости от места расположения населенного пункта. В южных городах актуальнее будут функции солнцезащиты и выработки солнечной энергии, в северных – световая полка. Кроме того, конфигурация элементов может изменяться в зависимости от ориентации фасада.

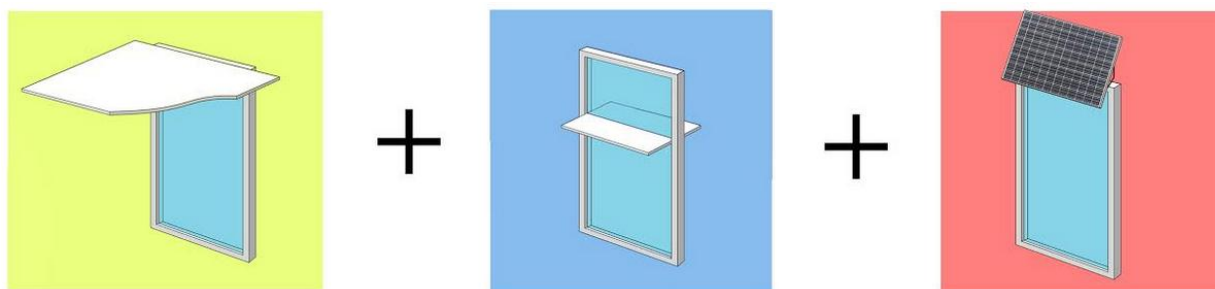


Рисунок 2. Объединение различных функций в одной конструкции

Однако наибольшую актуальность такая конструкция имеет в тех населенных пунктах, где количество солнечных дней в году примерно равно количеству облачных дней (Рис. 3). Продемонстрируем работу нашей конструкции на примере города Афины, Греция. Он находится на 38 параллели в северном полушарии Земли, имеет 180 солнечных дней в году. Высота стояния солнца в августе, в полдень, $h=57^\circ$.

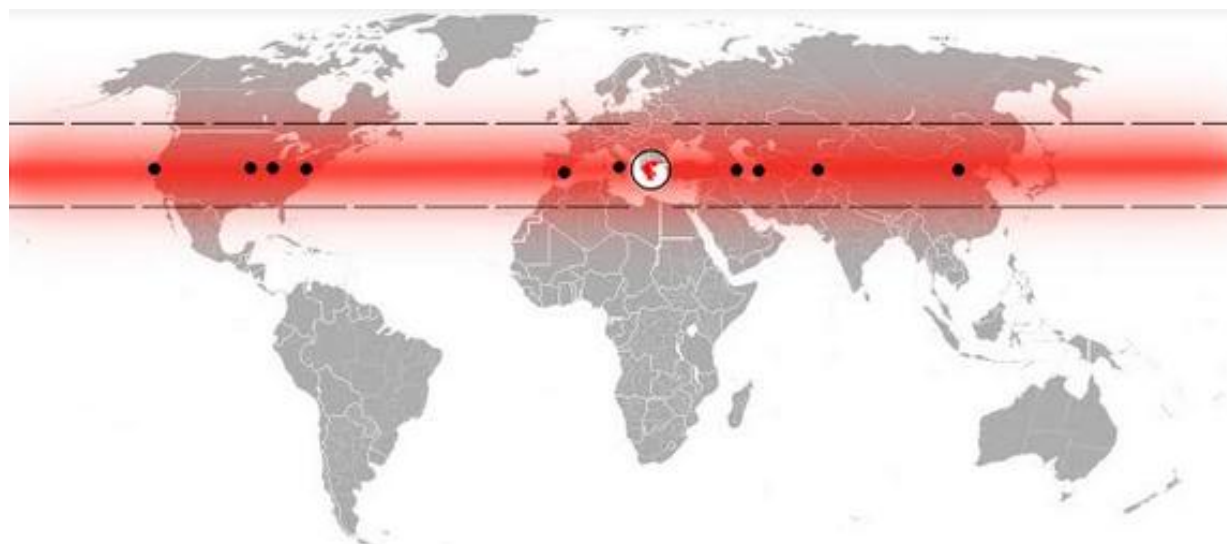


Рисунок 1. Регионы, для которых предлагаемая конструкция наиболее актуальна

Конструкция легкая, прочная, не требует особых условий эксплуатации. Погодные условия практически не влияют на ее работу (Рис. 4). Солнечные батареи крепятся на поворотные лопасти, чтобы была возможность изменить угол их наклона по отношению к Солнцу. Обратная

сторона этих лопастей представляет собой белую поверхность, хорошо отражающую рассеянный солнечный свет. В облачную погоду эта поверхность становится наружной частью световой полки.

В то время, как наружная часть конструкции защищает помещение от прямых солнечных лучей, световая полка позволяет увеличить освещенность в глубине помещений, что особенно актуально для офисов, школ и других зданий с высокими требованиями к освещенности (Рис. 5).

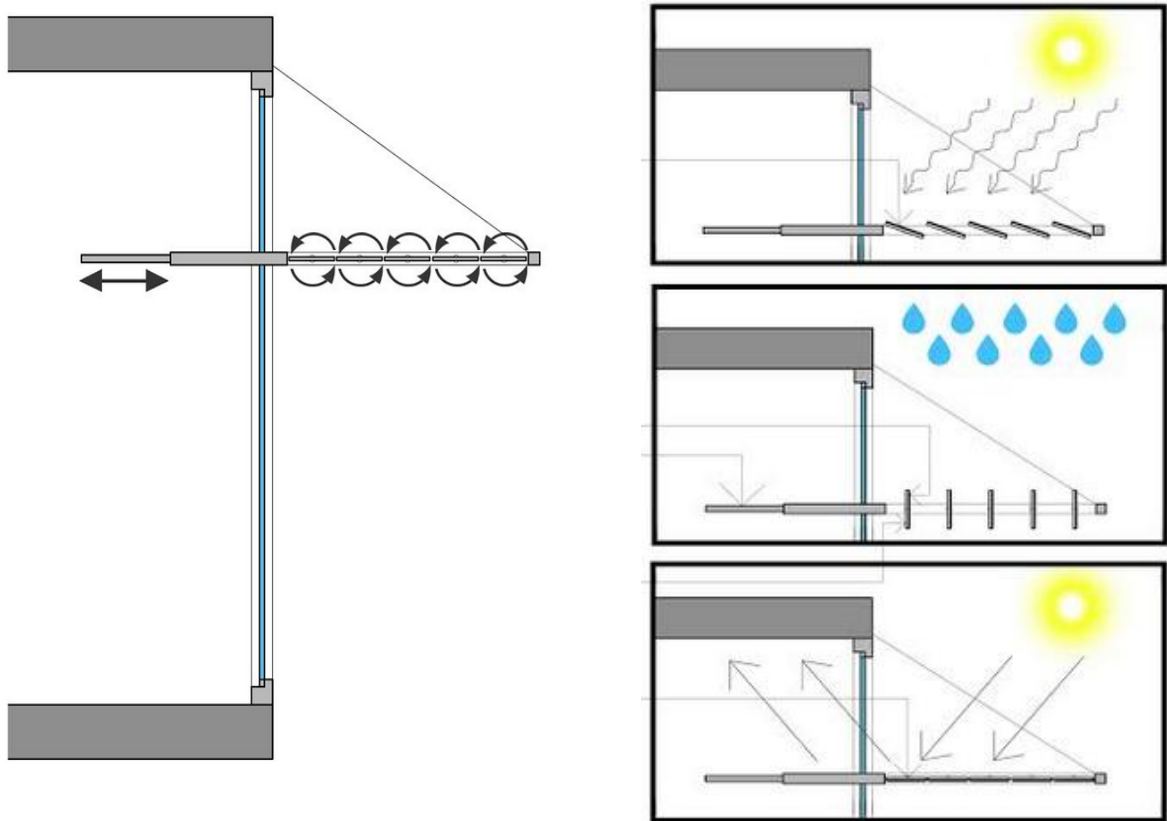


Рисунок 4. Принципиальная схема проектируемой конструкции



Рисунок 5. Изменение освещенности естественным светом при применении исследуемой конструкции

Данная конструкция может защитить помещение от прямых солнечных лучей в любой выбранный промежуток времени, в зависимости от предпочтений людей в помещении и ориентации фасада относительно сторон света. Степень защищенности от солнечных лучей можно варьировать: по всей высоте оконного проема (от пола до потолка), с уровня рабочей поверхности (актуально для офисов), и с 1,5 метров в коридорах и проходных помещениях (средний уровень плеч человека - чтобы солнце не попадало на лицо). Вынос конструкции зависит от требуемой степени защиты и ориентации фасада (Рис. 6).



Рисунок 6. Изменение выноса конструкции в зависимости от угла падения солнечных лучей

Данную технологию можно применять в любом городе мира. Она стала возможна благодаря прогрессу в разработке солнечных батарей (Рис. 7).

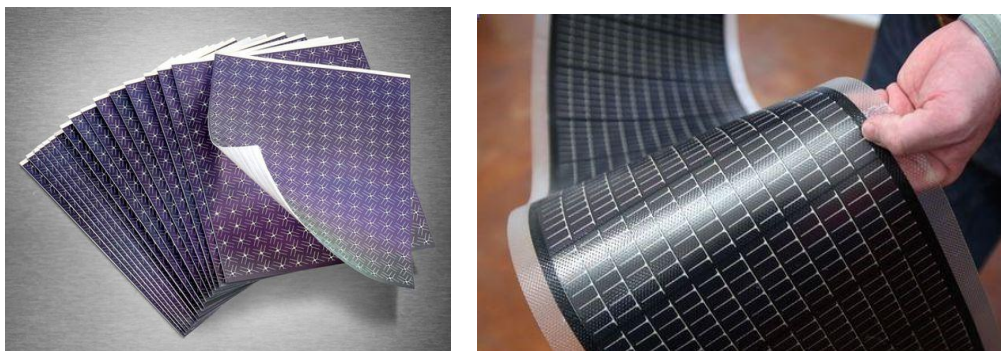


Рисунок 7. Современные солнечные батареи

Форма предлагаемой конструкции запроектирована с учетом траектории движения Солнца и соответственно обладает особой выразительностью.

Литература

1. Архитектурная физика: Учеб, для вузов: Спец. “Архитектура” / В.К. Лицкевич, Л.И. Макриненко, И.В. Мигалина и др.; Под ред. Н.В. Оболенского. — М.: «Архитектура-С», 2007. — 448 с.: ил.
2. Гусев Н. М. Строительная физика / Н. М. Гусев, П. П. Климов: Москва: Стройиздат, 1964 г. – 227с.

СОЕДИНЕНИЕ ИСТОРИЧЕСКИХ ТРАДИЦИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ АРХИТЕКТУРЫ В ФОРМИРОВАНИИ ЗАГОРОДНЫХ ЛАНДШАФТНО- РЕКРЕАЦИОННЫХ ПРОСТРАНСТВ НА ПРИМЕРЕ БЕЛАРУСИ

Ладкина Е.А., Мусалёва Е.Д.

Научный руководитель – Протасова Ю.А.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

Аннотация. В статье освещаются особенности сочетания традиционных и инновационных методов при проектировании загородных ландшафтно-рекреационных пространств, а также предоставлена оценка текущего состояния данного типа территорий вблизи города Минска.

Введение. В Республике Беларусь лесные и водные ресурсы являются национальным богатством. Поэтому очень актуальна проблема приведения в надлежащее состояние буферной рекреационной зоны вокруг городов. Формирование такой буферной зоны, как «перехода» от урбанизированной к природной среде, позволит улучшить качество отдыха городского населения, а также снизить негативные последствия интенсивного использования памятников природы республиканского значения, повысить экологическую устойчивость заказников и лесов.

Основная часть. Наиболее посещаемые пространства непосредственно вблизи городов (до 5 км) должны отличаться повышенным уровнем благоустройства, что поможет ландшафту выдержать высокие рекреационные нагрузки [1]. Территории, находящиеся на значительном удалении от города, могут иметь организацию более приближенную к естественной.

Любое проектное решение должно соответствовать основным принципам, характерным для сложившихся архитектурно-ландшафтных традиций местности. Так для Беларуси исторически свойственно формирование парков на фоне природных панорам, т.е. слияние искусственно созданных ландшафтов с естественным окружением. Этого можно достичь, уделяя особое внимание совместимости природных компонентов ландшафта и используя традиционные материалы. Таким образом, при минимальных затратах на последующее поддержание ландшафт будет содействовать наиболее эффективному использованию природных ресурсов.

Рассмотрим существующее положение ландшафтно-рекреационных территорий, составляющих зелёное ожерелье вокруг города Минска (Рис 1).

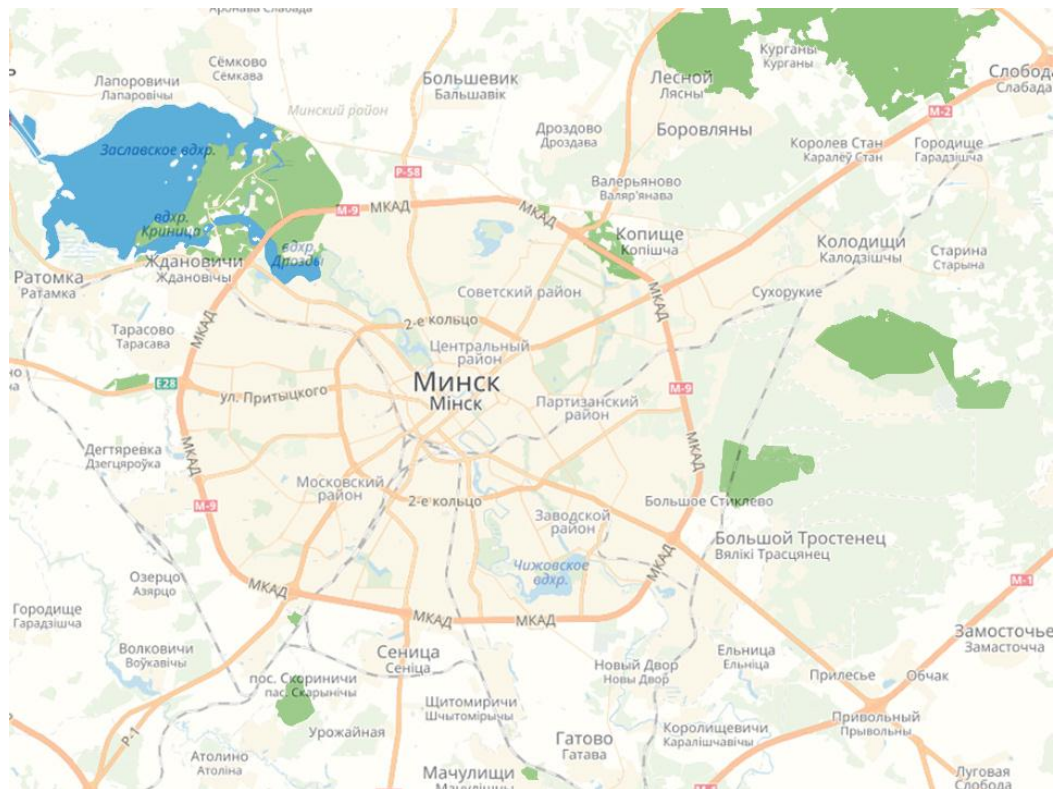


Рисунок 1. Карта с рассмотренными в работе лесопарками и гидропарками вокруг Минска

Рекреационный лес *вблизи деревни Тарасово* (Рис. 2) активно эксплуатируется. На данный момент прогулочная система представлена сетью тропинок, не развита даже минимальная необходимая инфраструктура. Любители экстремального велоспорта без разрешения и финансовой поддержки, своими силами за 10 лет построили здесь площадки для тренировок. Каждую неделю в лесу занималось около 100 человек. Лесхоз обратил внимание на данный факт, площадка была демонтирована, горки сравняли с землёй, а разгоночную трассу сожгли, при этом техника задела и повалила несколько живых деревьев [2]. Данное событие выявило проблемы: низкий уровень архитектурно-ландшафтной организации среды, её несоответствие рекреационным потребностям посетителей, а также повреждение около 2,5 тысяч м² напочвенного покрова до степени прекращения роста растений.

В рекреационном лесу *Щомыслицкая «Дубрава»* (памятник природы республиканского значения) в данный момент в произрастает около 80 древесных редких видов растений [3]. Однако отсутствие организованных мест для пикников, непродуманность дорожно-тропиночной сети привели к нарушению экосистемы. Сегодня эта территория (Рис. 3) нуждается в срочном пересмотре её инфраструктуры, пока непоправимый ущерб природной среде ещё можно остановить.



Рисунок 2. Рекреационный лес вблизи деревни Тарасово до и после демонтажа самодельных площадок



Рисунок 3. Щомыслицкая «Дубрава»

В биологических заказниках республиканского значения «Прилуцкий» и «Соколиный», являющиеся рекреационными лесами, охраняются не только отдельные виды, а целые сообщества флоры и фауны (Рис. 4 и 5). Такой оплот дикой природы стал в последние годы крайне притягательным для минчан при выборе места отдыха, что также заставляет задуматься о грамотном использовании [4 и 5].



Рисунок 4. Заказник республиканского значения «Прилуцкий»



Рисунок 5. Биологический заказник «Соколиный»

Республиканский биологический заказник «Стиклево», расположенный на юго-востоке столицы, – пример достаточно грамотной организации деятельности людей в природном окружении (Рис. 6). В заказнике предусмотрены зоны для разбивки туристических лагерей, места для

пикников с возможностью разведения костра, специально отведены места для стоянок автомобилей. Таким образом, удалось сохранить ценные лесные формации с популяциями редких и исчезающих видов животных [6].

Лесопарк «Зелёный луг» частично выходит за границы города Минска (Рис. 7). Здесь сохранены буферы целых участков леса возрастом не в одну сотню лет, в лесопарковой зоне расположены экологические тропы, площадки для занятий спортом и т.п. [7]. Берега Слепянского водного канала, связанного с лесным массивом, превращены в пляжную зону, на отдельных участках располагаются различные гидротехнические сооружения как эстетического (фонтаны), так и практического характера.



Рисунок 6. Республиканский биологический заказник «Стиклево»



Рисунок 7. Лесопарк «Зелёный луг»

Особенно притягательны для горожан лесозёрные и лесоречные рекреационные пространства, потому что гидропарки наиболее быстро развиваются в ландшафтной архитектуре. Их градостроительный эффект велик, а функции и возможности применения продолжают расширяться.

Рассмотрим гидропарки, сформированные вблизи города Минска. Водохранилища Дрозды и Крыница ближе других водоёмов подходят к городу, находятся возле посёлка Ждановичи.

Большая часть побережья *водохранилища Дрозды* покрыта лесом, но есть здесь и благоустроенная береговая линия с зоной отдыха, лодочной станцией, каналом и восемью пляжами (некоторые расположены всего в нескольких минутах ходьбы от проспекта Победителей) (Рис. 8). В лесопарке рядом можно найти рукотворные гроты и водопады. Пространство оборудовано беседками, туалетами, кабинками для переодевания и душами, рядом можно найти детские площадки и спортивный городок, ряд летних кафе и ларьков. Вокруг водохранилища есть две обустроенные автостоянки. После строительства здесь спортивного комплекса территория гидропарка разделилась на зоны разной степени освоенности, что привело к загрязнению наименее благоустроенной из них [8].

Водохранилище Крыница находится северо-западнее (Рис. 9). На нём располагаются плотина, водосброс и водовыпуск. Там, где водосброс отделяет Крыницу и Дрозды, есть небольшой водопад. По генеральному плану здесь выделяют специальные ландшафтно-рекреационные зоны.

Лесные, луговые и заболоченные участки будут иметь нагрузку всего 1-2 человека на гектар. В таких местах предусмотрено создание экологических троп с обязательным присутствием социальной рекламы о бережном отношении к природе [9].



Рисунок 8. Водохранилище Дрозды



Рисунок 9. Водохранилище Крыница

Между Заславским водохранилищем и Дроздами расположен *Минский слаломный канал* (Рис. 10). Канал является подобием горной реки с искусственными бетонными валунами. Кроме спортивного назначения, канал должен был осуществлять проток воды из Минского моря через два водоспуска. На первом водоспуске построена небольшая гидроэлектростанция. А на втором водоспуске – спортивный участок канала. Сейчас шлюзы перекрыты и вода спускается только через первый водовыпуск. А искусственный канал наполняется водой лишь во время проведения соревнований [10].



Рисунок 10. Минский слаломный канал



Сегодня благоустройство на слаломном канале минимальное, есть гравийная дорога, песчаный берег, шлюз закрыт, бетон разрушается, порастает мхом и в некоторых местах даже кустарником, из-за чего плавать предписано в обуви и желательно в перчатках. Это место нуждается в реконструкции.

Особое внимание стоит обратить на *гидропарк Заславского водохранилища* (рис. 11). К его акватории (3 тыс. га) примыкают леса, цветущие луга, на изрезанной береговой линии оборудованы пляжи.

Культурно-бытовое обслуживание осуществляется теперь через систему специальных центров и подцентров, удобно связанных с транспортными и пешеходными направлениями. На основе расчета единовременной вместимости зоны отдыха развиваются все ее составляющие элементы: лугопарк, гидропарк, лесопарки, пляжи и местный курорт «Ждановичи». Благоустраиваются ранее мало освоенные западные и северо-западные участки водохранилища. Дальнейшее развитие приобретают спортивно-туристский и экскурсионные виды рекреационной деятельности, развиваются парусный и водно-моторный спорт. Планируется благоустройство существующих пляжей (их девять общей протяженностью более 10 км), и организация новых, запроектирован дендропарк. Уже сейчас пляжи очень разнообразны, есть песчаные и каменные, благоустроенные, дикие, платные-закрытые [11].

Предполагается проложить прогулочные маршруты для пешеходов, велосипедистов и, возможно, электромобилей. Сейчас существуют лишь отдельные зоны для велосипедистов. Предложено обустройство территории навесами и зон отдыха для велосипедистов. В будущем велодорожка из Минска пройдет по побережью, пляжу и лесу, продолжив свой путь в сторону Заславля.

Вокруг водохранилища и вблизи остановок электричек предусмотрено дальнейшее развитие сети пунктов проката и кафе, системы пикниковых стоянок с установкой малых архитектурных форм, зонами барбекю. Определены и особые, неприкосновенные территории, которые обозначены как зоны покоя – это уголки с уникальным природным ландшафтом, места обитания редких представителей флоры и фауны, источники.



Рисунок 11. Заславское водохранилище

Красота белорусской природы невероятно притягательна и является достоянием нашей страны. Так почему бы не использовать достоинства естественной флоры, чтобы подчеркнуть национальный характер природной среды?

Необходимо ввести инновационные методы её охраны, обратить особое внимание на проблемы восстановления природных экосистем, оптимизировать функционально и ландшафтно структуры береговых территорий, улучшить благоустройство мест досуга, сбалансировать

пешеходные, велосипедные и транспортные инфраструктуры (в том числе инфраструктуру водного транспорта) для более равномерного распределения рекреационных нагрузок, а также привести пространственную структуру в соответствие востребованным видам и формам рекреационных занятий отдыхающих.

Литература

1. Загородные зоны массового отдыха [Электронный ресурс].– 2018. – Режим доступа: http://landscape.totalarch.com/recreation_areas - Дата Доступа: 20.06.2018.
2. Создателям лесной велотрассы для экстремальных гонок под Минском может грозить уголовная ответственность [Электронный ресурс].– 2018. – Режим доступа: <https://realt.onliner.by/2018/02/02/trassa> - Дата Доступа: 20.06.2018.
3. Щомыслицкой дубраве грозит уничтожение [Электронный ресурс].– 2018. – Режим доступа: <https://minsknews.by/shhomyislitskoj-dubrave-grozit-unichtozhenie/> - Дата Доступа: 20.06.2018.
4. Биологический Заказник Республиканского Значения «Прилуцкий» [Электронный ресурс].– 2018. – Режим доступа: <http://probelarus.by/belarus/sight/nature/1491571783.html> - Дата Доступа: 20.06.2018.
5. В Беларуси объявлен новый заказник – Соколиный [Электронный ресурс].– 2018. – Режим доступа: <http://ptushki.org/news/organization/6596.html> - Дата Доступа: 20.06.2018.
6. Биологический заказник Стиклево [Электронный ресурс].– 2018. – Режим доступа: <http://dorogiby.info/node/891> - Дата Доступа: 20.06.2018.
7. Лесопарковая зона района Зелёный луг в Минске [Электронный ресурс].– 2018. – Режим доступа: <https://www.holiday.by/by/skarb/703-lesoparkovaja-zona-raiona-zeljonuj-lug-v-minske> - Дата Доступа: 20.06.2018.
8. Водохранилище Дрозды [Электронный ресурс].– 2018. – Режим доступа: <https://www.tuda-suda.by/countries/europe/belarus/minsk/vodokhranilishche-drozdy> - Дата Доступа: 20.06.2018.
9. Берега Минского моря застроят парковками и объектами [Электронный ресурс].– 2018. – Режим доступа: <http://greenbelarus.info/articles/15-02-2016/berega-minskogo-morya-zastroyat-parkovkami-i-raznymi-obektami> - Дата Доступа: 20.06.2018.
10. Минский слаломный канал [Электронный ресурс].– 2018. – Режим доступа: <https://zalaza.net/viewtopic.php?f=34&t=12896> - Дата Доступа: 20.06.2018.
11. Все пляжи Минска. Заславское водохранилище [Электронный ресурс].– 2018. – Режим доступа: <https://news.tut.by/summer/229989.html> - Дата Доступа: 20.06.2018.

НЕТИПИЧНЫЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЗДАНИЯ

Лапанец Г.С.

Научный руководитель – Горунович В.В.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

В настоящее время редко встречается какой-либо тип общественного здания в чистом виде. Сегодня здания обслуживания целесообразно объединять в единый общественный комплекс с общим композиционно-планировочным решением. В состав такого комплекса обычно входят торговые, зрелищные, спортивные, административные, кредитно-финансовые блоки, предприятия общественного питания, и в этих зданиях зачастую одна из функций является преобладающей. Данный подход к проектированию многофункциональных комплексов традиционен, поэтому архитекторы ищут новые концепции, которые дают нетипичные решения, чтобы привлечь посетителя и разнообразить город. Мы проведем анализ пяти современных многофункциональных зданий.

Pierresvives (Заха Хадид). Сооружение включает в себя три разные равнозначные функции – общественные места, библиотеку, административные офисы департамента спорта – все в одном здании. Это позволило ему получить первое место на конкурсе на застройку Монпелье – растущего города Франции. Так как первая фаза проекта предназначена для того чтобы привлечь инвесторов, было решено создать объекту необычный экстерьер (Рис.1 а).

Здание находится на дистанции от других объектов и визуально, кажется больше. Главному и противоположному фасадам было уделено равное внимание (Рис 1б и 1в). Концептуальное решение здания напоминает ствол дерева, положенного на землю. Таким образом, конструкция и рисунок фасада раскрывают для посетителя функциональную составляющую здания и его структуру - от главного ствола до так называемых ветвей. А именно: архив расположен в уплотненном начале ствола, продолжается более прозрачной библиотекой и спортивным управлением с его офисами в противоположном конце, где ствол раздваивается и становится тоньше. Это продольное деление обслуживающих и обслуживаемых пространств поддерживается по всей длине *Pierresvives*.

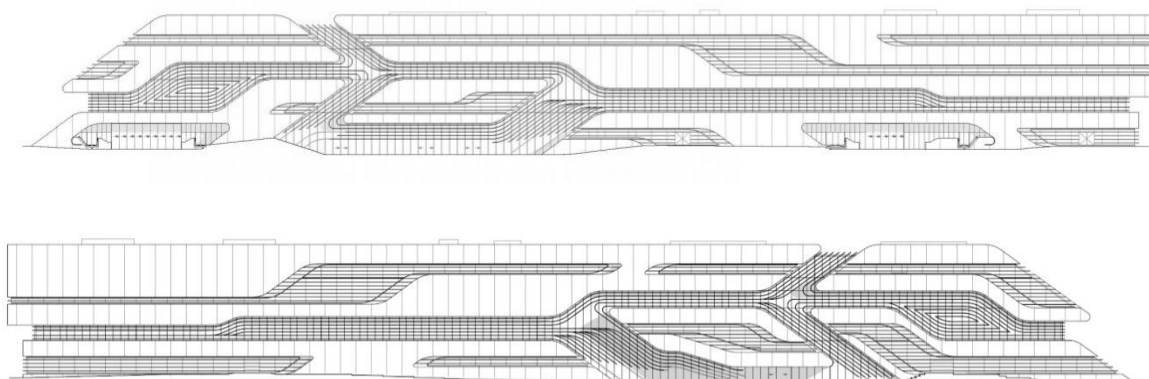
Снизу все учреждения выходят на фасад, они соединяются линейным вестибюлем с выставочным пространством в центре [1]. Поднимаясь выше этого соединительного первого уровня, все три учреждения становятся отделенными друг от друга, и каждое имеет свои вертикальные коммуникации. Пройдя через главный вход, посетитель попадает в образовательные пространства архива на нижнем уровне или же в главную

общественную артерию на первом уровне, куда можно попасть, поднимаясь по эскалатору или на лифте. Эта артерия ясно выделяется на фасаде как стеклянная полоса. В ней располагаются библиотека и читальные залы архива, которые расположены в ближайшей доступности. Центром этой артерии является главный общественный комплекс, который объединяет три учреждения и формирует основной центральный объем большого консольного навеса над входом и виден на западном фасаде как округленный параллелограмм [2].

Главная архитектурная концепция сооружения – связь внутренней многофункциональной системы с пластикой фасада (ветвей).



Рисунок 1. *Pierresvives*: а – здание; б и в – главный и противоположный фасады



Филармония в Гамбурге (арх. бюро *Herzog&deMeuron*). Концертный зал в гамбургском порту возвышается на крыше бывшего товарного склада. Между историческим основанием и футуристической надстройкой оставлен зазор, что позволило изолировать внутренние помещения от внешних звуков.[3] Концептуальное решение - надстроенный объем, состоящий из изогнутых стеклянных панелей, которые образуют волны на фасаде здания и отражают воду и городской ландшафт (Рис. 2а).

Иллюзия движения звука послужила концепцией волнообразному фасаду. Перед архитекторами стояла задача создать не просто зал для концертов, а культурный комплекс, который вдохнёт жизнь в забытый район Гамбурга. Здание на Эльбе вместило в себя филармонический концертный зал, зал камерной музыки, пятизвездочный отель, апартаменты, рестораны, фитнес-зал и конференц-центр[4].



Рисунок 2. Эльбская филармония: а – здание; б – интерьер



Первой для публики открыли террасу на высоте 37 метров над землей, которая стала местом притяжения для посетителей. Архитекторы назвали её Площадью (Plaza). Вход на террасу свободный. В пространстве, отделенном от балкона панорамными окнами, расположены бары, рестораны, театральные кассы и вход в фойе филармонии [3]. Подняться на смотровую платформу можно на лифте или на эскалаторе.

В западной части стеклянной надстройки расположены пентхаусы.

Большой концертный зал филармонии спланирован по принципу «виноградника на склоне гор» (Рис. 2б). В середине – сцена, вокруг нее террасообразно поднимаются ряды кресел. Каждый слушатель должен быть удален от дирижера не более, чем на 30 метров. Благодаря планировке смотреть и слушать удобно с любых мест. По краям верхушки архитекторы вырезали огромные волны. Такое обрамление крыши делает концертный зал похожим на огромный айсберг, оказавшийся в водах Эльбы.

Благодаря концептуальному решению филармония гармонична внутри и снаружи: здание объединяет музыку и городской ландшафт, отвечает требованиям комфорта и потребностям жителей Гамбурга и его гостей.

Мост-павильон в Сарагосе, спроектированный Захой Хадид, служит не только переправой через реку Эбро: это и «ворота» выставочного комплекса, и экспозиционный зал (Рис. 3а).

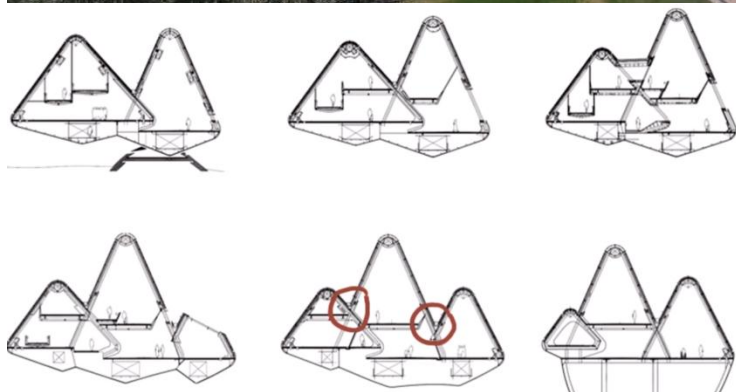
Мотив преодоления преграды и покорения природы был заложен в концепции изначально: чтобы добраться до Экспо, посетитель должен был пересечь реку. В результате обтекаемые формы моста не противопоставлены реке, а родственны ей. Мост оформил вход в комплекс (подчеркнув разницу между типовыми жилыми районами на одном берегу реки и выставкой на другом) (Рис. 3). Он и стал его первым тематическим залом: в нем разместили экспозицию «Вода – уникальный ресурс», посвященную проблеме растущего дефицита чистой пресной воды [5].

После входного блока мост-павильон разделяется на 4 модуля: один с пролетом 155 м и три по 125 м. Модули конструктивно поддерживают друг друга в местах соединения (Рис. 3б) и позволяют естественно разделить пространство экспозиции: каждый из четырех соответствует определенной

тематике. В сечении каждый модуль представляет собой ромб: так была получена сложная форма моста [5]. В настоящее время в павильоне открыт интерактивный музей креативных научных решений и новых технологий, связанных с водой.



Рисунок 3. Мост-павильон в Сарагосе: а – здание; б - связь конструкций и выставочных пространств



Изучив данные объекты, мы занялись поиском нетипичных архитектурных решений для многофункциональных зданий в Беларуси.

Первым выбор пал на *Национальную библиотеку (архитектор В. В. Крамаренко)*. Концептуально объем здания напоминает алмаз или диаманту (Рис. 4а). Его форма символизирует ум, знания, мудрость. Эта концепция соединяет геометрию и литературу. (Диаманта – это также и вид стихотворной формы). Над ступенчатым трехэтажным стилобатом, в котором размещаются читальные залы и все службы библиотеки, возвышается компактный объем главного книгохранилища в форме ромбокубооктаэдра, многогранника из 18 квадратов и 8 треугольников [6]. В центре хранилища – сердечник, где сосредоточены коммуникации (Рис. 4б). Это ядро окружают служебные помещения (Рис. 4в). К «алмазу» примыкает лестнично-лифтовой ствол с группой служебных помещений (рис. 4г).

Кроме читальных залов и хранилища библиотека включает в себя центр международных переговоров, отделы обслуживания пользователей, формирования информационных ресурсов, научной и издательской деятельности, социокультурный центр, в который входят: музеи, галереи, физкультурно-оздоровительный центр, обзорные площадки, кафе и т.д.

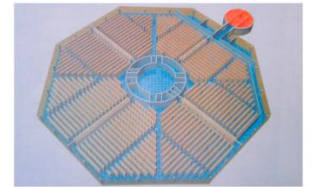
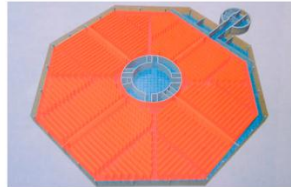
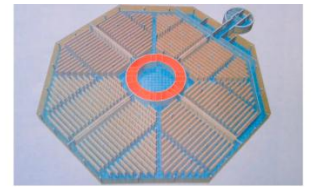
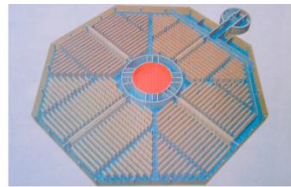


Рисунок 4. Национальная библиотека в Минске: 4а – здание; 4б-4д – функциональное деление хранилища (ядро коммуникаций – 4б, служебные помещения –4 в, хранение –4 г, второй лестнично-лифтовой холл – 4д); 4ж- интерьер читального зала

Концептуальный образ библиотеки причисляет её к многофункциональным комплексам мирового уровня.

Минск продолжает насыщаться торговыми центрами и гостиницами. Среди таких многочисленных объектов есть те, которые заслуживают особое внимание. К таким относится «GalleriaMinsk» (*Улиц Заберс*). Здание концептуально напоминает драгоценную шкатулку, а решение фасада создает эффект волны (Рис. 5а). Декоративный черный фасад состоит из стеклянных панелей.

Комплекс включает в себя: торговую, культурную (выставочные пространства), жилую (гостиница) функцию.

Центральная часть здания представляет собой атриум высотой 28 м (Рис. 5б). Связь между этажами обеспечивают две линии эскалаторов, лифты и траволатор. Последний этаж торгово-развлекательного центра занимает фудкорт, там же расположена и открытая терраса. На крыше гостиницы Sky – ресторан.

К комплексу примыкает парковка, она соединяется с торговым центром через туннель. Паркинг оснащен вертикальными коммуникациями (лифты, лестницы). Паркинг рассчитан на посетителей соседнего кинотеатра «Москва». В связи с тем, что здание находится в центре города, рядом с набережной, было принято решение установить на фасаде здания мультимедийный экран, который стал самым большим в стране.

«GalleriaMinsk» – новая концепция, как для Минска, так и для Беларуси. Комплекс стал местом встреч и центром городской жизни. Там проходят концерты, мастер-классы, модные показы и другие мероприятия.

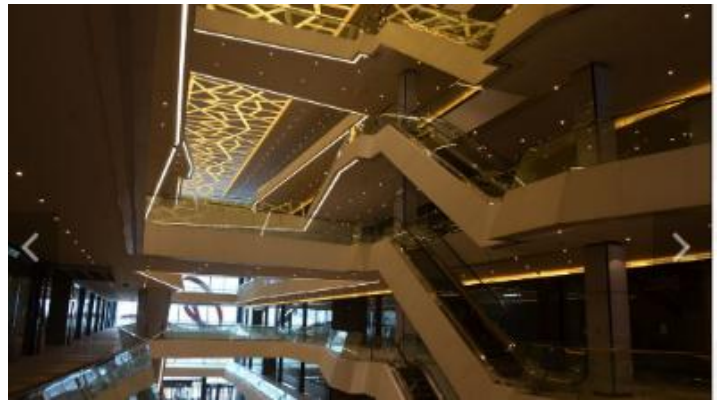


Рисунок 5. «GalleriaMinsk»: а – здание, б – центральный атриум

Таким образом, объединение нескольких функций под одной крышей позволяют:

- экономить земельные ресурсы,
- увеличить конкуренцию на рынке,
- привлечь посетителя.

Мы пришли к выводу, что строительство подобных нестандартных комплексов позволяет вдохнуть жизнь в старые города или привлечь внимание к еще развивающимся. Здание должно сохранять свою актуальность и быть универсальным. Одним из важнейших критериев, необходимым для создания современного общественного здания является его концепция, которая появляется с первоначальным образом проекта, а в дальнейшем переходит в объемно-планировочное нестандартное решение здания. Концептуальное решение помогает архитектору создать целостный ансамбль здания, делая его уникальным.

Литература

1. <https://www.archdaily.com/273554/pierres-vives-zaha-hadid-architects>
2. <http://archweekpeopleandplaces.blogspot.com/2012/11/zaha-hadid-architects-in-montpellier.html>
3. <http://p.dw.com/p/2VeUL>
4. https://www.admagazine.ru/arch/100695_elbskaya-filarmoniya-po-proektu-herzog-de-meuron.php
5. <http://archspeech.com/object/most-pavilon-v-saragose>
6. <http://abu.by/ru/news/1959.html>

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ФУТБОЛЬНЫХ СТАДИОНОВ

Липай Д.В.

Научный руководитель – Горунович В.В.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

Одним из главных трендов XXI века стала борьба за экологическое состояние нашей планеты. Энергосберегающие технологии, безотходное производство, уменьшение выбросов углерода в атмосферу – эти направления постепенно приобретают первостепенное значение для мирового сообщества.

Существуют масштабные спортивные мероприятия, которые очень популярны во всём мире. Крупными спортивными событиями являются Кубок мира ФИФА, Суперкубок и Лига чемпионов УЕФА. В мире насчитывается более 11 000 стадионов. Спортивные площадки представляют собой значительную возможность вдохновлять и привлекать поклонников спорта для реализации стратегий экономии энергии и воды в повседневной жизни.

Светодиодное освещение. Одним из самых популярных методов повышения энергоэффективности футбольных стадионов является переход на светодиодное освещение. Поскольку светодиодные фонари ярче, чем старые металлогалогенные огни, стадионы могут использовать меньшее количество из них и все же в конечном итоге имеют более освещенное поле, чем раньше. Кроме того, светодиодные индикаторы не нужно менять так часто. И, конечно же, они более энергоэффективны.

При проектировании и строительстве «Борисов-Арены» строжайшие требования предъявлялись и к световому оборудованию: использовались светодиодные светильники IntiLED (Рис.1). Более 50 мощных RGBW прожекторов серии IntiSTARK были использованы для равномерной динамической подсветки фасада стадиона с опор. Высокая степень защиты от внешних воздействий IP66 и широкий температурный диапазон от -40 до +45°C делают прожекторы серии IntiSTARK универсальным решением для освещения больших площадей и спортивных объектов [4].



Рисунок 1. Светодиодные светильники IntiLED, которые использовались в строительстве «Борисов-Арены»

Солнечные панели. Основной движущей силой для принятия солнечной энергии в инфраструктуру европейского стадиона стала концепция, также называемая Solar Stadia, возникшая, когда Международная федерация футбола (FIFA) начала программу «Зеленая цель», как способ конкретно решить экологические проблемы. Программа была создана в 2003 году, но ее первый дебют состоялся только в 2006 году в чемпионате мира по футболу в Германии и в 2008 году в Кубке УЕФА в Швейцарии.

Что касается использования солнечной энергии, то в США, согласно статье Sports Illustrated, посвященной Levi's Stadium, установки на солнечных батареях могут на самом деле производить достаточно электричества для питания стадиона для всех домашних игр каждый сезон.

4000 солнечных панелей на стадионе Mercedes-Benz (Рис.2) обеспечивают достаточную мощность, по меньшей мере, девяти домашних игр каждый год [2].



Рисунок 2. Стадион Mercedes-Benz

Энергоэффективное стекло. Энергоэффективное стекло использовалось при строительстве и реконструкции стадионов в России к Чемпионату мира по футболу - 2018. В конструкции российского стадиона «Казань-Арена» использовано 8 000 м² стекла Stopsol Phoenix Grey, покрывающего наружные фасады с южной, восточной и северной стороны и внутренние застекленные участки стадиона. Это – солнцезащитное стекло серого оттенка с зеркальным эффектом. Благодаря отражающему покрытию, видимость внутреннего пространства помещений снаружи зданий затруднена при сохранении визуального комфорта внутри [5].

Еще одной экологичной технологией является Window Augmented Reality Projection от Panasonic. Ее планируют использовать при остеклении лож на стадионах. Такое стекло использует технологию дополненной реальности. Зритель сможет, просматривая матч на стадионе, вызывать на стекло необходимую информацию, просматривать крупные планы, повторы и многое другое [8].

Что касается Беларуси, Борисов-арена выполнена из мультифункционального стекла SunGuard® HP Titan 70/54 (Рис. 3). Максимальная прозрачность стекла сочетается с солнцезащитными и теплоизоляционными характеристиками. Стекло SunGuard® позволит

обеспечить приятный микроклимат, как на стадионе, так и в гостинице и других помещениях. Гостям будет комфортно болеть за любимую команду и наслаждаться игрой [1].

Использование высокоэффективной HVAC (системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха). Конечно, одним из крупнейших потребителей энергии для стадионов, а также жилых домов является система вентиляции и кондиционирования. Независимо от того, закрытый или открытый стадион, отопление и охлаждение необходимы не только на поле, но и в раздевалках, офисах, концессионных зонах, помещениях для игроков и др. Использование высокоэффективных систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха является важной частью плана устойчивого развития «зеленого» стадиона.

Daikin HVAC Systems. На стадионе Levi's в Калифорнии, одном из самых технологически продвинутых и энергоэффективных стадионов в мире, владельцы выбрали систему HVAC Daikin, чтобы помочь им достичь своей цели сертификации LEED Gold. Он включает в себя двадцать один суперэффективный кондиционер, а также мили воздуховодов и трубопроводов, разработанных и установленных Daikin. В системе используется технология с переменным потоком и переменным объемом воздуха, чтобы удовлетворить потребности дней с максимальной потребляемой энергией без потери энергии в дни более низкого потребления. Благодаря системе Daikin HVAC, а также другим энергосберегающим и устойчивым вариантам дизайна, в 2014 году Levi's Stadium стал первым стадионом НФЛ, получившим сертификацию LEED Gold [7].

Сбор дождевой воды, подогрев и охлаждение покрытия поля. У стадионов чаще всего конструктивно огромные крыши и перекрытия, соответственно, это большая площадь, на которой можно собирать дождевую воду и потом использовать ее для полива или технических нужд.

Системы RENAУ для сбора и использования дождевой воды. Высокая прочность и трещиностойкость, коррозионная устойчивость систем, высокая степень гладкости внутренней поверхности труб RENAУ обеспечивает долговечность более 50 лет. Сбор и отвод дождевых вод с футбольного поля, парковок и других сооружений стадиона (более 500 м³/месяц) и последующий сброс в городскую канализацию связан с большими расходами. В то же время, есть потребность полива травы игрового поля и водоснабжения санузлов. Системы RENAУ позволяют решить эти две задачи, при этом до 60% снизятся соответствующие эксплуатационные расходы.

Существует необходимость обеспечения высокого качества травяного покрытия футбольного поля. Добиться этого позволяет установка водоотвода и обогрева по всей площади газона. Наличие водоотвода гарантирует хороший дренаж, а обогрев препятствует образованию мерзлых участков на поле в холодное время года и исключает игровые травмы из-за обледенелого грунта. Одним из ведущих поставщиков данных разработок в нашей стране

является компания REHAU. Гибкие, обладающие памятью формы контуры системы не рвутся в процессе укладки и ухода за травяным покрытием, хорошо лежат в щебне и не изнашиваются при трении о грунт. Специальная технология крепления труб на фиксирующих шинах позволяет равномерно распределить трубы и удерживает их от «всплывания» на поверхность поля [6].

Энергопотребление стадиона зависит от размера, используемых технологий, количества событий и климата, в котором он находится. Функции, на которые приходится наибольший расход электроэнергии - это блок кондиционирования воздуха и освещение. Что касается тепловых функций, это обогрев помещений и нагрев поля.

Некоторые из рассмотренных технологий применяются и для белорусских спортивных объектов: например, при строительстве Борисов-арены, при реконструкции стадиона Динамо. Для достижения реальной энергоэффективности, такие технологии должны быть использованы в проектах всех современных спортивных арен. Рассмотренные технологии – основополагающие при достижении энергоэффективности. Они хорошо подходят для белорусского климата и потому должны быть использованы при проектировании спортивных объектов в Беларуси.

Литература

1. Архитектурное стекло SunGuard [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.sunguardglass.ru/NewsEvent/PRO_062334. – Дата доступа: 15.05.2018.
2. Сайт об использовании солнечной энергии Solarpanels.com.ua [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://solarpanels.com.ua/news/stadion-mercedes-benz-pokryli-4000-solnechnykh-panelej/>. – Дата доступа: 15.05.2018.
3. Сайт о HVAC Conditionedairsolutions.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.conditionedairsolutions.com/hvac-tips/football-goes-green-energy-efficient-stadiums/>. – Дата доступа: 15.05.2018.
4. Сайт о комплексных и кастомизированных решениях для профессионального освещения Intiled.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.intiled.ru/proekty/stadion-borisov-arena>. – Дата доступа: 15.05.2018.
5. Энергоэффективное стекло AGC в международных спортивных объектах Agc-info.ru [Электронный ресурс] – Режим доступа: [AGC_Glass_Europe_Sports_facilities.pdf](#) – Дата доступа: 15.05.2018.
6. Системы Rehau для футбольных стадионов Rehau.com [Электронный ресурс] – Режим доступа: [rehau-stadiums-russia.pdf](#) – Дата доступа: 15.05.2018.
7. Системы Daikin HVAC Daikinapplied.com [Электронный ресурс] – Режим доступа:

http://www.daikinapplied.com/Daikin_CS_1103_Levi_Stadium_Case_Study_LR.php. – Дата доступа : 15.05.2018.

8. Сайт Panasonic [Panasonic.com](https://info.panasonic.com/nab-show.html) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://info.panasonic.com/nab-show.html> – Дата доступа: 15.05.2018.

УДК 725.54.011

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ДИЗАЙН В УЧРЕЖДЕНИЯХ ОБРАЗОВАНИЯ

Лютая Д.С., Солдатенко Е.А.

Научный руководитель – Лазовская Н.А.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

Универсальный дизайн – это современная и актуальная проблема мирового сообщества. В данной статье мы рассмотрели некоторые особенности формирования среды образовательных учреждений средствами универсального дизайна.

Несмотря на закрепление на законодательном уровне инклюзивного образования, нам очень трудно представить, что ребенок в нашей стране, который ограничен в каких-либо своих физических возможностях, сможет учиться в обычной общеобразовательной школе или ходить вместе со всеми в детский сад. Для таких детей разрабатываются особые программы обучения. Это обстоятельство ограничивает малышей в общении, но одна из самых необходимых функций учреждений образования – это социализация! Также общение детей невозможно без вмешательства взрослых. Отношение педагогов – один из важнейших элементов системы образования. Таким образом, мы подходим к тому, что педагог или же воспитатель должен иметь необходимую квалификацию в некоторых психологических и медицинских аспектах, чтобы оказывать помощь своим подопечным. Следующая особенность, которую мы хотели бы рассмотреть – сама система образования. Она должна стать мультисенсорной. Качество аудиоматериалов, визуальных и тактильных материалов должно быть несомненно повышено, должна быть расширена аудитория пользователей и обеспечена доступность их применения.

Особенности функционального зонирования и организации внутреннего пространства.

Главная особенность учреждений образования, разработанных в соответствии с принципами универсального дизайна, это их решение желательно в одном, максимум двух этажах, чтобы дети с любыми физическими способностями могли свободно перемещаться по всему зданию и имели доступ к любым помещениям, необходимым для протекания учебного процесса.

Вторая особенность – максимум функций на минимуме пространства. Пути передвижения должны быть максимально сокращены, а все необходимое для учебного процесса должно находиться в непосредственной близости от учащегося. Также пространство должно быть открытым, без перегородок, отдельно стоящих крупных предметов и острых углов.

На примере (Рис. 1) представлена типовая классная комната, выполненная согласно принципам универсального дизайна. Пространство разделено на две зоны для обучения, зону активных игр, рекреационную зону, зону творчества, санитарный узел и учительскую зону.

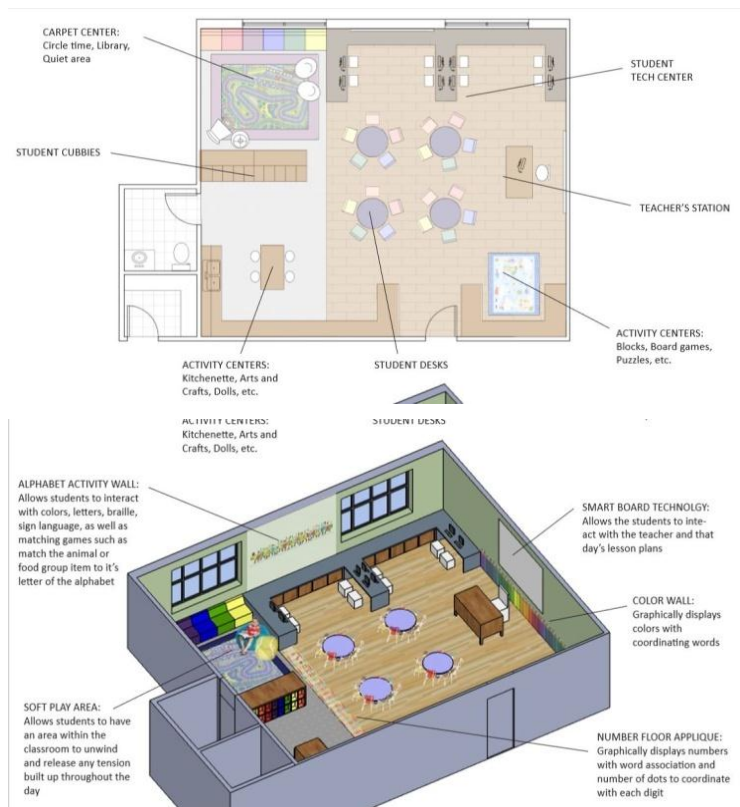


Рисунок 1. Расстановка мебели и организация пространства в классе [1]

Достоинства данной планировки:

1. Учительская зона согласована с двумя образовательными зонами, педагог прекрасно видит каждого учащегося и может помочь ему;
2. Рекреационная зона находится в кабинете, оснащена мягкой адаптивной мебелью, также есть место для хранения вещей учащихся;
3. Классная комната оснащена технически и каждый учащийся имеет доступ к технике, если, например, дома у него нет такой возможности;
4. Классная комната оснащена зонами игр и творчества, с прилегающими умывальными и специальным покрытием пола;
5. Классная комната оснащена санитарным узлом, для того, чтобы ребенок с физическими ограничениями мог воспользоваться им;
6. В комнате представлены три типа покрытий: мягкое – рекреационная зона, твердое – учебная зона, упругое – зона творчества;
7. Зоны различного назначения не разделены стенами или перегородками, что способствует лучшему сообщению для детей с нарушением опорно-двигательного аппарата.

Недостатки:

1. Круглые столы – удобно адаптивная мебель. Но в лабораториях, в старшей школе, эта мебель не подходит для использования. В кабинетах химии или физики, например, такой тип мебели может стать даже опасным при работе с реактивами или электрическим током;

2. Различные зоны разделены прямоугольными столами, это весьма небезопасно. Например, зона рекреации разделена от учебной компьютерным столом, а от входной зоны – шкафчиками для хранения. Оба предмета мебели с острыми углами, что может причинить вред как детям с нарушением опорно-двигательного аппарата, так и слабовидящим;

3. Спорный вопрос с освещением комнаты. Хорошо освещена рекреационная зона и передняя часть класса с учительской зоной и классной доской, однако средняя часть не имеет достаточного освещения, хотя все это сильно зависит от ориентации класса и погодных условий.

Особенности организации территории учреждений образования.

Не менее важную роль имеет решение внешнего пространства территорий школьных и дошкольных учреждений. Оптимальное размещение детских игровых площадок мы так же рассмотрим на конкретном примере.

1. Главным критерием, конечно, всегда остается низкое физическое усилие при перемещении по игровой площадке;

2. Доступ как к игровому оборудованию, так и к самим зданиям не должны вызывать затруднения или чувство усталости для любого ребенка;

3. Должно обеспечиваться простое и интуитивно понятное использование, чтобы все дети без затруднения могли найти себе занятие по способностям, возрасту и интересам. И могли бы самостоятельно воспользоваться интересующим их оборудованием;

4. Важна и гибкость в использовании. То есть игровые площадки должны без всяких усилий вмещать в себя всех детей данного учреждения;

5. Эксплуатационное использование тоже должно быть обеспечено. Маршрут доступа должен обеспечивать равное использование во всех областях игрового пространства. Маршрут доступа является непрерывным проходом или рампой с плоской поверхностью, которые обеспечивают доступ для простого использования вспомогательных средств ходьбы;

6. Покрытия, при возможности, должны отличаться, для более удобного перемещения по площадке слабовидящих детей. В крайнем случае хотя бы цветом. Так же можно разграничивать непосредственно сами зоны игровой площадки, например, по возрасту или типу игр.

На примере (Рис. 2) представлены различные типы игровых приспособлений:

1. Баскетбольные кольца, расположенные на разных уровнях. Они позволяют детям разного возраста и способностей играть вместе;

2. Закрытые помещения. Позволять детям быть социальными крайне важно, но также важно, чтобы ребенок мог чувствовать себя защищённым в закрытом помещении;

3. Семейные качели. Качели для детей с широким спектром способностей, с местом для сверстников, опекунов, а также различных социальных взаимодействий.

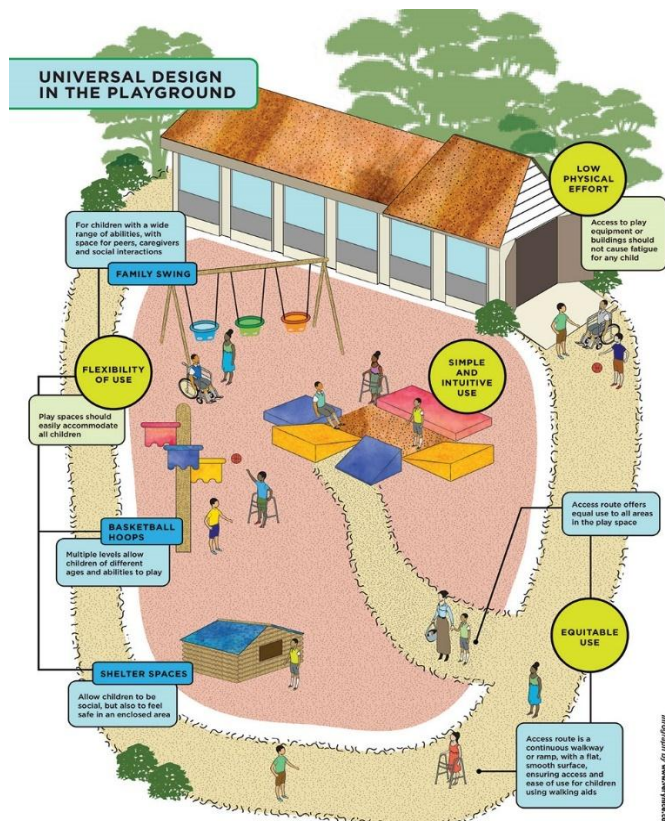


Рисунок 2. Организация пространства на детской площадке [2]

Оборудование, необходимое для оснащения учреждений образования.

1. *Входная группа и холл*: тактильные мнемосхемы; информационные индукционные системы для слабослышащих; тактильные плитки на входе; поручни с антибактериальным покрытием и ребристой нескользящей поверхностью.

2. *Оборудование на коридорах и путях следования*: звуковые маяки и информаторы; автоматические открыватели дверей; световые маяки; информационные тактильные знаки и пиктограммы; специализированные дверные ручки с использованием со внутренней стороны шрифта Брайля.

3. *Оборудование на рабочих местах*:

- *Оборудование для учащегося с нарушением зрения*: в классах с присутствием слабо зрящих детей должны быть в наличии тактильные глобусы и карты, тактильные линейки и угольники, лупы настольные, видео-увеличители и различные пособия для слабовидящих. Классы так же могут быть оснащены говорящими электронными калькуляторами, принтером для печати рельефно-точечным шрифтом Брайля;

- *Оборудование для учащегося с нарушением слуха*: в классах, в которых обучаются дети с нарушением слуха должны присутствовать

портативные информационные индукционные системы, могут быть оснащены радио-классы, аудио-классы. Желательно присутствие слухоречевых тренажеров, наушников с костной проводимостью и др.;

- *Оборудование для учащегося с нарушением двигательного аппарата:* в классах с детьми с нарушением опорно-двигательного аппарата должны присутствовать специализированные рабочие места и столы, опоры для сидения, наклонные доски для письма. В компьютерных классах, помимо специализированных мест могут присутствовать компьютерные мыши-очки, адаптированные беспроводные компьютерные джойстики, адаптируемые клавиатуры с крупными кнопками, специальными пластиковыми накладками.

4. *Оборудование в санузлах:* беспроводная система вызова помощника; поручни с полимерным покрытием; специализированная сантехника; тактильные знаки и пиктограммы; специализированные дверные ручки.

5. *Оборудование на игровых площадках детских учреждений:* качели, позволяющие кататься детям с ограниченными возможностями опорно-двигательного аппарата.



Рисунок 3. Оборудование на игровых площадках, которое позволяет: а - развивать тактильные способности и моторику рук; б - детям на креслах-колясках взаимодействовать с другими; в - развивать мышцы рук и спины



Данное оборудование площадки (Рис. 3а) позволяет развивать тактильные способности и моторику рук у детей с различными возможностями, позволяет играть рядом малышам, как с какими-либо нарушениями, так и здоровым. Размеры конструкции осуществляют ее доступность; благодаря ширине конструкций, и небольшому углу наклона пандусов, дети на креслах-колясках могут взаимодействовать и играть рядом с другими детьми, что позволяет поддерживать отношение в социуме (Рис. 3б); данная конструкция (Рис. 3в) позволяет ребенку развивать мышцы рук и спины. Она будет полезна как ребенку с нарушением опорно-двигательного

аппарата, так и здоровым деткам. Конструкция не позволяет атрофироваться мышцам спины и ног; безопасные и удобные качели для самых маленьких.

Заключение.

Универсальный дизайн в образовании нас должен интересовать в первую очередь, так как мы не только архитекторы, но и родители, друзья и близкие люди. Дети, как известно, цветы жизни человечества, поэтому начинать создание универсальной среды необходимо именно с них. Инклюзивное образование и универсальный дизайн в образовании – первые шаги к разрушению барьеров в сознании общества.

Литература

1. Allysa Gozdziaк, Universal Design In The Kindergarten Classroom/ Allysa Gozdziaк // ARC 558 Designing Inclusive Environments
2. Unicef [Electronic resource] /Sowc2013/images. –Mode of access: Playground_Infographic_EN.jpg-Date of access : 10.04.2018
3. Playlsi [Electronic resource] /En/playground-design-ideas/inclusive-play/developmental-benefits.–Mode of access :developmentalbenefits_720.jpg - Date of access : 12.04.2018
4. Habitat [Electronic resource] / habitat-systems.com/products/inclusive-play/. – Mode of access:Inclusive-Play-Featured-Image.png.-Date of access : 12.04.2018
5. Playlsi [Electronic resource] /En/playground-design-ideas/inclusive-play/developmental-benefits.–Mode of access: b940ac516305eca35b34e1bc8088e39f.jpg. -Date of access :13.04.2018

УДК 725.54.011

СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЙ ЛЮДЕЙ С УМСТВЕННЫМИ ОГРАНИЧЕНИЯМИ

Мазуркевич Д.А.

Научный руководитель – Лазовская Н.А.,

Белорусский национальный технический университет,

Минск, Беларусь

При формировании среды для людей с умственными ограничениями необходимо учитывать определенное количество факторов, которые непосредственно оказывают воздействие на психоэмоциональное состояние человека.

Люди, в зависимости от своих особенностей принятия информации и сформировавшихся привычек, выбирают или избегают те или иные типовые среды обитания:

большое открытое пространство – малое замкнутое;

светлое легкое утонченное – темное тяжелое brutальное;
природное естественное – технологичное искусственное;
парадное официальное (общественное) – камерное, уютное
доверительно интимное пространство (жилая среда).

Оценка благоприятности среды происходит по реакциям людей. Когда человеку приятно, уютно, в такие места он стремится. Если возникает реакция отвращения на средовое окружение, то человек старается избегать таких мест.

Выделяют первичные и вторичные потребности человека при организации окружающей среды. Первичные (основные) потребности обеспечивают нормальное человеческое существование: физические – защита от неблагоприятных факторов внешней среды; физиологические – обеспечение жизненных функций человека. Вторичные потребности необходимы для обеспечения развития человека как личности: организованность и управляемость среды по правилам какой-то деятельности людей; эмоционально-образная коммуникация человека с элементами архитектурной среды; развивающие элементы среды; места самовыражения в архитектурно-пространственной среде; познаваемость, читаемость среды [1].

Архитектор Саймондс Дж. О. выделяет положительные и отрицательные эмоции. Оппозиция «удовольствие – не удовольствие» зависит от решения функции, отраженной в планировке проектируемого пространства. Отдельные свойства функциональной организации архитектурного пространства соотносятся с ощущениями, эмоциями и поведением человека. Возникает типическая реакция на ситуацию в процессе взаимодействия индивида с его окружением. Осознание пространства человеком основано на операционных схемах – опыте взаимодействия с вещами [2]. Благодаря этим схемам человек ориентируется в пространстве, и вырабатывает алгоритм выполнения задач относительно его места пребывания.

Основными инструментами организации среды являются: форма, цвет и свет.

Форма окружающих объектов за счет комбинации прямых и кривых линий способна создать определенное умственное состояние, оказать воздействие на человеческое сознание и мотивировать на выполнение определенных действий.

Цвет имеет свойство изменять функции некоторых систем человеческого организма. Так, наблюдение оранжево-красных тонов увеличивает частоту пульса, дыхания, артериального давления, оказывает возбуждающее действие. Темно-синие тона напротив, вызывают состояние покоя, умиротворения.

Искусственные *источники света* разделяются по цветовой температуре, измеряющейся в Кельвинах в диапазоне от 2700К до 6500К. Выделяют три основных оттенка – теплый (2700-3000К), нейтральный белый (4100К) и холодный (6500К). Теплые оттенки рекомендуется применять для

освещения жилых комнат, спален, мест приема пищи. Теплый свет необходим для периодов отдыха, помогает человеческому организму восстанавливать силы. Нейтральный оттенок создает комфортные условия для решения стандартных задач, применяется в транзитных зонах жилых и общественных объектов (коридоры, лестничные клетки, лифтовые узлы). Холодная температура света повышает уровень активности, способствует концентрации и применяется в случаях, когда от человека требуется полная самоотдача и максимальная работоспособность на недлительный промежуток времени.

Специфика формирования среды для людей с умственными ограничениями заключается в учете и решении определенного рода проблем и неудобств, на которые, как правило, не обращают достаточно внимания при проектировании типового интерьера. Каждая функциональная зона интерьера должна быть адаптирована под поведенческий психотип ее обитателя.

Основные проблемы, возникающие *во входной группе* следующие:

- неспособность людей с умственными ограничениями контролировать и выполнять несколько процессов одновременно;
- отсутствие чувства безопасности, растерянность при восприятии большого объема новой информации;
- проблема сортировки информации (важные письма и рекламные брошюры);
- неспособность контролировать внешний вид при выходе на улицу.

Решениями вышеупомянутых проблем могут быть:

- устранение искусственных неровностей и препятствий, уровень пола рекомендуется поднимать до уровня дверных проемов;
- применение адаптивного освещения, рекомендуется использовать датчики уровня яркости для предотвращения ослепления;
- объединение цветом предметов и зон схожей функции, выделение цветом основных элементов интерьера (выключатели, дверные ручки, поручни).

Рекомендуется оборудовать входную группу системой бесключевого доступа и дверями с автоматическим замком [3].

К проблемам, возникающим при проектировании *жилых помещений*, относятся:

- неспособность сортировать вещи по типу и назначению;
- отсутствие реакции на изменение погодных условий;
- образование мертвых зон, неиспользуемых человеком из-за труднодоступности (рис.1), наделение этих зон невостребованными функциями.

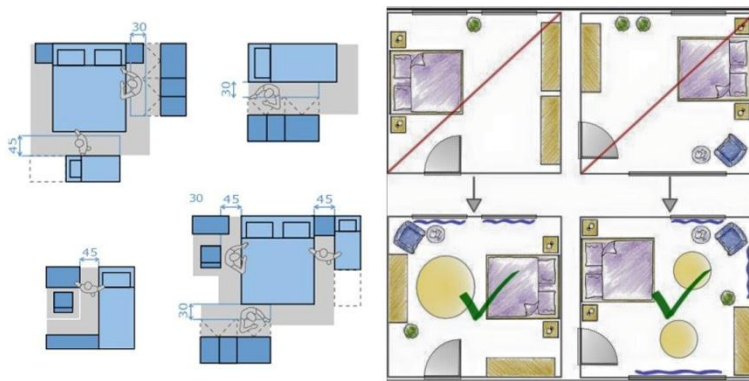


Рисунок 1. Расстановка мебели и мертвые зоны в спальняной комнате [

Решением данных проблем может стать:

- ориентация жилых комнат на солнечную сторону,
- мебель с применением износостойких, влагоотталкивающих и огнеупорных материалов;
- модульная многофункциональная мебель (рис. 2);



Рисунок 2. Модульная многофункциональная мебель [5]

- расставленные на определенной дистанции кресла уменьшат вероятность близкого контакта человека с социопатическими расстройствами с нежелательными гостями;
- разделение складских помещений на зимне-летний сезон, цветовое кодирование отсеков;
- обязательное наличие мусорок в каждой комнате на фиксированном месте.

Конфликтные ситуации в зоне *приготовления и принятия пищи* вызывают:

- пониженный контроль над завершением действий (не закрыть холодильник/кран до конца/выключить конфорку);
- трудность в выборе приоритетности действий (выкинуть ли первым действием мусор или снять закипающий чайник);
- трудности в решении нештатных ситуаций;
- неуверенность в окончании процесса (требует ли пол уборки, приготовилось ли уже блюдо);
- сниженная реакция и скорость выполнения задач.

Способы адаптации кухонной зоны для людей с умственными ограничениями: моечная зона, зоны хранения и обработки продуктов должны быть расположены в пределах рабочего треугольника (расстояние между зонами варьируется в пределах 1,2 - 2,7 м); при недостатке естественного освещения рекомендуется использование SAD (Seasonal Affective Disorder) ламп в пределе 6500К (данные лампы стимулируют выработку в организме серотонина). Точечное освещение с температурой в 4000К используется для выделения основных рабочих зон. Для пассивной (ночной) подсветки рекомендуется использование ламп в 2700К. Форма рукояток дверей, шкафов, форма кранов должна быть однотипна по кухне, для скорого привыкания и комфортного взаимодействия (для человека с пониженной ловкостью и моторикой). Необходимо оснащение кухни датчиками повышения температуры, датчиками уровня воды в раковине с дистанционной сигнализацией [3].

Зона уборной:

- затруднение при регулировке температуры воды;
- неспособность решения проблем (затопление ванны, неисправность фурнитуры, электроприборов);
- физическая неспособность использования ванны;
- низкая некомфортная температура в ванной комнате может снижать мотивацию человека длительного пребывания в уборной.

Решение проблем: рекомендуется избегать хромированных деталей фурнитуры для предотвращения ослепления и бликования; раковина, душевая и унитаз должны отделяться по цвету от отделки стен и пола; переключатели, краны должны быть отличны по цвету от окружения. Также необходимо предусмотреть сидение в душевой зоне для людей с проблемами опорно-двигательного аппарата. Краны воды должны оснащаться температурными датчиками и ограничителями, для предотвращения экстремально низкой или высокой температуры воды. Рекомендуется установка нескольких преднастроек температуры. Для людей с ограниченной мобильностью рекомендуется проектирование безбарьерных душевых поддонов со сливным трапом в полу.

Спальная зона. Возникающие проблемы:

- проблема с выполнением бытовых операций;
- неспособность самостоятельного выбора одежды; -
- трудности разделения грязного от чистого;
- проблемы с нахождением вещей;
- отсутствие реакции на смену температуры;
- неспособность финализировать операцию.

Предложения для улучшения спальной зоны: проектирование окружения, способного стимулировать к выполнению определенных задач. Например: помещение, ориентированное на яркое утреннее солнце; гардероб, разделенный по сезонам цветовым кодированием; отсутствие лишних раздражителей в поле внимания человека увеличит шансы на доведение

операции до конца; точечные светильники, акцентирующие внимание на определенных элементах интерьера также стимулируют и напоминают человеку, какую задачу необходимо выполнить; голосовые помощники и напоминания; дистанционный мониторинг климатической установки в квартире пациента позволяет регулировать температуру удаленно [3].

При проектировании индивидуальных жилых домов, квартир в таунхаусе либо иных *типов жилья с площадью внутреннего частного двора*, особое внимание следует уделить контакту человека с природой и повысить время пребывания жильца на открытом воздухе. Безопасное огражденное открытое пространство с активным озеленением способствует улучшению самочувствия, снижает стресс и усталость. Дворик, расположенный перед входной группой является своеобразной буферной зоной между улицей (общественным пространством) и жилой площадью (частным пространством). Место отдыха должно быть максимально обособлено, укрыто от общественных маршрутов и защищено от попадания прямых солнечных лучей. Искусственное освещение необходимо оснастить датчиками движения для экономии электричества и придания живости окружению. Следует учитывать состав растений, применяемый для озеленения придомовой территории: рекомендуется исключить растения с колючками, шипами; вызывающие аллергические реакции, быстрорастущие растения, препятствующие естественному освещению.

Необходимо отметить, что применение «универсального дизайна» уже на стадии разработки первоначального проекта здания позволяет значительно сократить расходы на строительство. Общая стоимость строительства здания, спроектированного с учетом обеспечения доступности для людей с физическими и умственными ограничениями, во многих случаях может не увеличиваться, либо минимально возрасти [6]. Простота геометрических форм вкупе с функциональностью, правильно подобранные параметры материалов исполнения интерьера, их фактура, текстура и цветовое сочетание позволят организовать эстетическую, благоприятную, безопасную среду для людей с умственными ограничениями.

Литература

1. Шилин, В.В. Архитектура и психология / В.В. Шилин // Краткий конспект лекций, Нижний Новгород, 2011 г. / Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет – Нижний Новгород, 2011 г. – с. 14, с. 23, с. 39.
2. Саймондс, Д.О. Ландшафт и архитектура / Д.О. Саймондс – Москва : Стройиздат, 1965 г. - с. 65
3. Design for mental health [Electronic resource] / ed. Aine O'Reilly. – Dublin, Ireland, 2016. – Mode of access : <https://www.housingagency.ie/getattachment/79134c89-ba3c-4a6d-bae4-28560e2abe9a/Design-for-Mental-Health-Housing-Design-Guidelines.pdf> - Date of access : 05.04.2018

4. Эргономичные решения в спальне [Электронный ресурс] / Режим доступа http://www.stroydodiy.ru/articles/spalnia/idei_i_obystroistvo/spat_s_komfortom_ergonomichnye_resheniia_v_spalne/ - Дата доступа: 02. 04. 2018
5. Innovative product designs you should know [Electronic resource] / Mode of access : <https://www.designlisticle.com/innovative-product-designs/> - Date of access : 27.03.2018
6. Лазовская, Н.А. Универсальный дизайн открытых пространств, зданий и сооружений / Н.А. Лазовская – Минск : Ковчег, 2016. – с. 13

УДК 725.2 + 692

ПАССАЖИ: ИСТОРИЯ, ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИЙ

Мяделец М.С.,

Научный руководитель – Залесская Г.Л.

Белорусский национальный технический университет,

Минск, Беларусь

Пассаж – тип торгового здания, где магазины размещены ярусами по сторонам широкого прохода-галереи, с остекленным перекрытием, возникший во второй половине XIX века.

В своё время пассажи вызвали много претензий как архитектурного, так и идейного характера. Архитекторы негодовали: «Искусство поступает на службу к торговцу». Кроме того, пассажи возникли в период, когда всё чаще применялись открытые металлические конструкции, что также вызывало недовольство, ведь это не укладывалось в классические традиции. В то время даже эклектика не воспринималась однозначно.

Однако в 1877 году появилось сооружение, затмившее собой весь предыдущий опыт проектирования пассажей. Это была Галерея Виктора Эммануила II в Милане по проекту архитектора Джузеппе Менгони (Рис. 1). Данное здание явило собой гармоничное сочетание классических традиций, богатого декора и новых технологий. Кроме своей архитектурной ценности, галерея имела ценность градостроительную, являясь, по сути, крытым перекрёстком. Однако, несмотря на прекрасный декор интерьера, главной ценностью данного здания стали купол и своды. Они не только обеспечили верхнее освещение, но и добавили всему зданию лёгкости, ажурности.

Каркас миланского перекрытия представляет собой систему клёпаных металлических арок, жестко закрепленных в кладке стен и соединенных между собой продольными связями (Рис. 1б и 1в). При этом даже самим аркам добавили эстетики и ажурности, гармонично связав с остальным декором.

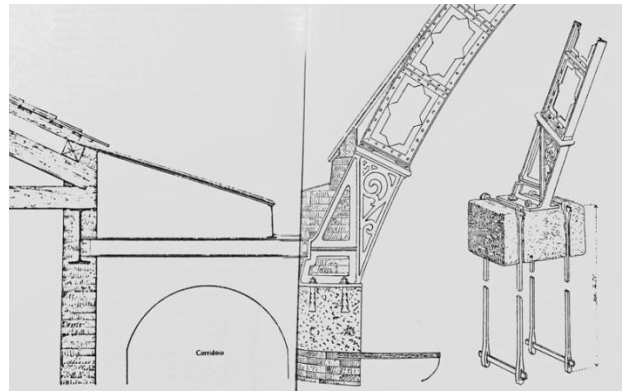


Рисунок 1. Галереи Виктора Эммануила II: а – внешний вид здания, б – интерьер, в - конструкции свода

Аналогом галереи в Милане стала галерея Умберто I в Неаполе архитектора Эмануэля Рокко. Данная галерея повторила свой прототип, но превзошла его размерами. Ценой этого великолепия стало большая толщина и количество арок, следовательно, меньшее количество стекла (рис. 2).



Рисунок 2. Галереи Умберто I: а – внешний вид, б - своды

Оба этих здания являются как прекрасными примерами архитектуры пассажей, так и характерными представителями своего времени, со своими минусами. В основном они связаны с несовершенством технологий. Так своды и купол содержит арки значительной толщины, что сильно увеличивает зрительное количество металла, несмотря на все попытки придать ему ажурности.

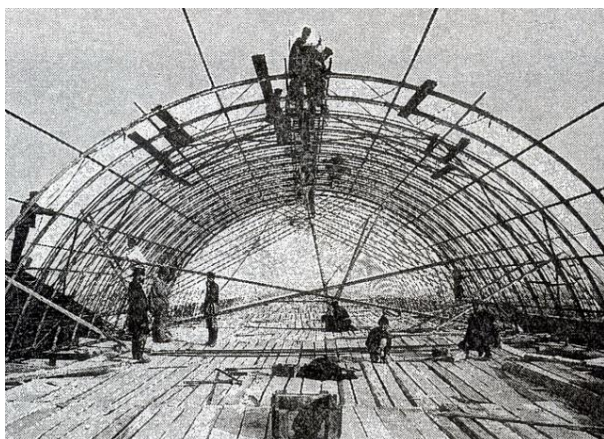
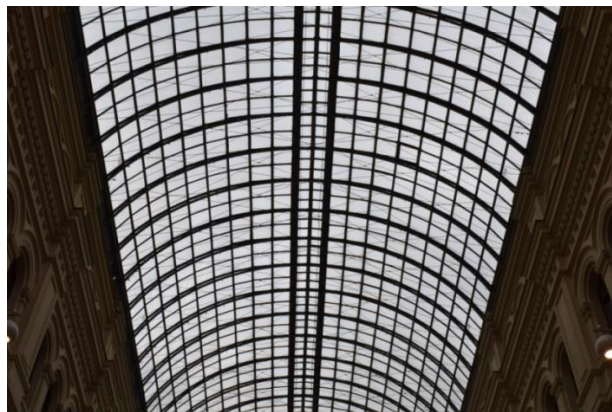


Рисунок 3. Верхние торговые ряды в Москве: а – внешний вид; б – монтаж конструкций, в - своды (фото автора)

Следующий шаг в развитии пассажей наступил в 1893 году при реконструкции Верхних Торговых рядов в Москве по проекту Александра Померанцева. В конструкции сводов были также применены металлические арки, однако сила распора была погашена с помощью затяжек (Рис. 3). Таким образом была уменьшена толщина арок, и вся конструкция стала легче, как физически, так и визуально. Тросы-затяжки не только менее заметны, но и добавляют сводам ажурности.

На данных примерах мы можем видеть, как лишь одно изменение в конструкции может изменить визуальный облик здания. Пассажи до сих пор не утратили актуальности, успешно выполняя не только архитектурные, но и градостроительные задачи, и потому они достойны того, чтобы быть использованы в наше время.

Литература

1. Печенкин, И. Верхние Торговые ряды в Москве в контексте архитектуры европейских пассажей XIX в./Печенкин И.//Вопросы всеобщей истории архитектуры. – 2016 – Вып. 7. – С. 128-149.
2. Stoyanova, I. The iron-glass roof of the Milan Gallery Vittorio Emanuele II: knowing the past, understanding the present and preservation for the future / I. Stoyanova// Structural Studies, Repairs and Maintenance of Heritage Architecture. – 2015 – XIV. – С. 75–86

ПРИЁМЫ СОЗДАНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ПРОСТРАНСТВ НА БАЗЕ РЕНОВАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Плышевская К.К., Пастухов С.С.
Научный руководитель - Сысоева О.И.
Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь.

Промышленные предприятия и их транспортная сеть – устойчивые с градостроительной точки зрения структуры. В постиндустриальную эпоху многие предприятия сокращают производство или закрываются, что приводит к появлению заброшенных территорий промышленных зон. Сегодня они недостаточно эффективно используются и с точки зрения экономики, и в аспекте формирования полноценной городской среды.

Несмотря на это, промышленные территории и их объекты имеют планировочные и пространственные характеристики, которые позволяют реализовывать необычные проекты. К ним можно отнести:

- большая площадь неиспользуемой, замкнутой и обособленной территории, которая иногда имеет выраженный своеобразный рельеф, с фондом разнообразной застройки;
- расположение в различных градостроительных условиях, в том числе у водоемов и рек, в центрах городов;
- тесная связь сложившейся застройки с историей города его технической культурой;
- обилие инженерного оборудования, механизмов и развитых инженерных коммуникации;
- наличие дорожной сети;
- наличие зданий с выраженными типологическими чертами промышленной архитектуры (просторные помещения с высокими потолками, большие площади остекления и пр.) [1].

Помимо перечисленных достоинств промышленных территорий, существует ряд особенностей, выявленных на сегодняшний день, а именно:

- распространенная на заводах система «одного въезда»;
- включение в структуру города промышленных территорий, ранее находившихся на периферии (проблема «ржавого пояса»);
- отсутствие выхода для горожан на прибрежные территории из-за размещенных около воды предприятий;
- состояние застройки предприятий, оказавшихся со временем включенными в планировочную структуру город, не отвечает современным эстетическим требованиям;
- наличие экологических проблем.

В мировой практике оптимальным способом преобразования промышленных зон считается *реновация*. Один из главных аспектов реновации – *ревитализация* территорий.

Ревитализация – процесс оживления городского пространства и обеспечения горожан комфортной средой обитания, предоставление возможностей для культурного и социального развития. С экономической точки зрения, основное её преимущество состоит в нахождении новых способов придания рыночной ценности промышленным зданиям и сооружениям и сокращении периода строительства от начала работ до запуска объекта с новой концепцией.

Для выявления наиболее эффективных способов трансформации промышленных территорий и их объектов на основе принципов реновации и ревитализации целесообразно рассмотреть примеры мировой архитектурной практики.

Одна из рассматриваемых категорий примеров – *превращение промышленных территорий в парки*.

В городе *Дуйсбург-Норд* в Германии здания старого металлургического завода, закрытого с 1985 года, после реализации проекта компании *Latz+Partner* превратились в концертные залы и музеи (Рис.1).



Рисунок 1. Завод-парк Дуйсбург-Норд, Германия



На территории также есть серия небольших садов, а бетонные стены приспособили для занятий скалолазанием. Загрязнения почвы ликвидировали с помощью фитообработки, канал с ранее сточными водами используют для очистки участка [3].

В *Турине* с 1998 года была начата масштабная программа регенерации промышленных территорий по берегам реки Дора-Рипария. Раньше на месте парка размещались сталелитейный и сталепрокатный завод и производство автопокрышек (Рис.2).



Рисунок 2. «Парко Дора», Турин, бюро Latz + Partner



Помимо сохранения существующих промышленных объектов, основной идеей «Парко Дора» стало выполнение функции буфера между промышленной застройкой и жилыми кварталами и одновременно роли связующего элемента в виде пешеходных путей и озеленения. Дора-Рипария, как и сохраненные промышленные бассейны и градирни, включена в систему управления дождевой водой. Зелень использована как окаймление для промышленных сооружений [4].

Популярность получила *переориентация промышленных территорий под жильё*. В примерах этой категории трансформации промышленные здания без сноса превращаются в жилые помещения, образуя «лофт»-кварталы. Интересным подходом является комбинирование жилого кластера с общественным и рекреационным.

Рисунок 3. Sky Park, Братислава



Примером этого направления может быть проект для *Братиславы*, где бывшая промышленная зона станет районом смешанной застройки Sky Park по проекту Захи Хадид (Рис. 3). Ключевой компонент плана – парк площадью в 2 гектара, открытый всем горожанам. В его центре будет расположено отреставрированное историческое здание ТЭЦ [5].

Еще одна категория примеров трансформации – *превращение промышленных территорий в культурные объекты*.

Первым примером превращения промышленного объекта в культурный центр считается галерея «Тейт Модерн» в *Лондоне*, спроектированная мастерской Herzog & de Meuron (Рис. 4). Исторический промышленный облик бывшей электростанции Бэнксайт на берегу Темзы был сохранён, а помещения ТЭС превращены в белые залы, подходящие для проведения любых мероприятий.



Рисунок 4. Культурный центр «Тейт Модерн», Лондон

В *Мадриде* исторический комплекс электростанции Медиодия был превращён в культурный центр «Кайха Форум» по проекту мастерской Herzog & de Meuron (Рис. 5).

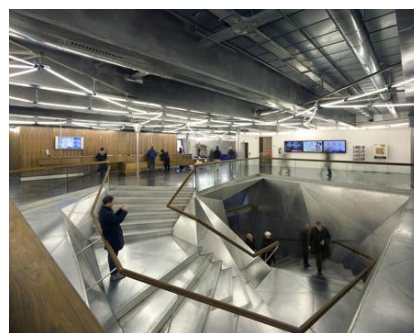


Рисунок 5. Культурный центр «Кайха Форум», Мадрид



Он увеличен новыми наземными и подземными этажами, а дополнительное общественное пространство «вырезано» в старом здании электростанции. Также в ансамбль вошел первый в Испании «вертикальный сад» по проекту французского художника Патрика Блана.

Старая электростанция на берегу *Бакинского залива* подверглась реконструкции и сегодня является музеем (Рис. 6). А рядом со старыми объемами возвели культурный центр Elektra по проекту турецкого бюро

Erginoğlu & Çalışlar в индустриальном стиле, намеренно повторяющий силуэт электростанции. Внутреннее обустройство Elektra с гибким зонированием и открытой планировкой позволяет проводить здесь культурно-развлекательные мероприятия. Прилегающая территория обустроена парком с расставленным, как арт-объекты, устаревшим промышленным оборудованием [6].



Рисунок 6. Культурный центр «Новая электростанция» (Elektra), Баку

За последние годы в условиях Беларуси также стали появляться проекты трансформации проблемных промышленных территорий. В Минске получило развитие создание культурных пространств. Наиболее известные примеры – освоение улицы Октябрьской и завода «Горизонт».

Как показал анализ мировой практики, в современном мире реновация промышленных территорий с учётом внедрения современных архитектурно-планировочных и ландшафтных методов и приёмов весьма актуальна. Наиболее востребованной частью программ по реновации индустриальных зон являются проекты преобразования старых неработающих заводов и фабрик в значимые для города объекты.

Основными причинами, обуславливающими необходимость трансформации промышленных территорий, являются высокий темп роста городов, интеграция промышленных территорий в основную ткань города, недостаток свободных территорий для строительства в черте города, необходимость совершенствования инфраструктуры и развития транспортной системы города.

К главным целям трансформации промышленных территорий могут быть отнесены: создание комфортной городской среды; создание новых рабочих мест и привлечение инвестиций в проекты трансформации; притяжение туристического потока и увеличение количества возможностей культурно-досуговой деятельности; сохранение промышленной застройки как исторической ценности при приспособлении её к интересам жителей города.

На основе проведенного анализа архитектурной практики выявлены следующие приемы трансформации промышленных территорий:

- отказ от моноструктур в застройке и развитие на её базе нескольких функций;

- подчеркивание особенностей архитектуры существующих зданий строительством новых с теми же композиционными характеристиками и архитектурными деталями в новой интерпретации;
- новое функциональное освоение заброшенных инженерных коммуникаций и технологических сооружений и использование их как особых пространственных архитектурных форм;
- использование вертикального озеленения зданий и окружение промышленных территорий зелеными парковыми массивами;
- организация открытых площадок для культурных мероприятий;
- декоративная подсветка значимых архитектурных элементов (визуально доминирующих строений, входов, заводских труб).

Выявленные приемы трансформации промышленных территорий и их застройки – реновации и ревитализации – могут быть предложены к применению при разработке проектов ряда территорий Минска. К ним следует отнести:

- квартал ОАО «Горизонт» в границах: пр. Машерова–ул. Куйбышева–ул. Киселева–ул. Чичерина;
- ул. Октябрьская (завод имени Октябрьской революции);
- ул. Красноармейская (Станкостроительный завод им. Кирова);
- квартал Полиграфкомбината в границах: пл. Якуба Коласа–ул. Красная–ул. Веры Хоружей.

Литература

1. Ревитализация территорий промышленных объектов / STRELKA КБ // Методические рекомендации по реализации проектов повышения качества среды моногородов. — Москва, 2017. — с. 4—7.
3. Клепанова Е. Индустриальная культура / Е. Клепанова // Электронный ресурс.- Режим доступа: <https://archi.ru/world/72394/industrialnaya-kultura/>. – Дата доступа: 07.02.2017
4. Фролова Н. Постиндустриальная долина / Н.Фролова // Электронный ресурс.- Режим доступа: <https://archi.ru/world/54574/postindustrialnaya-dolina/>. – Дата доступа: 18.04.2014
5. Фролова Н. Сохранение контекста / Н. Фролова // Электронный ресурс.- Режим доступа: <https://archi.ru/world/74208/sokhranenie-konteksta/>. – Дата доступа: 15.06.2017
6. Фролова Н. Двойная пара / Н. Фролова // Электронный ресурс. - Режим доступа: <https://archi.ru/world/70890/dvoinaya-para/>. – Дата доступа: 17.10.2016

ТВОРЧАСЦЬ АРХІТЭКТАРА ТАДЭВУША РАСТВАРОЎСКАГА (1860-1928)

Рудзеня Г.

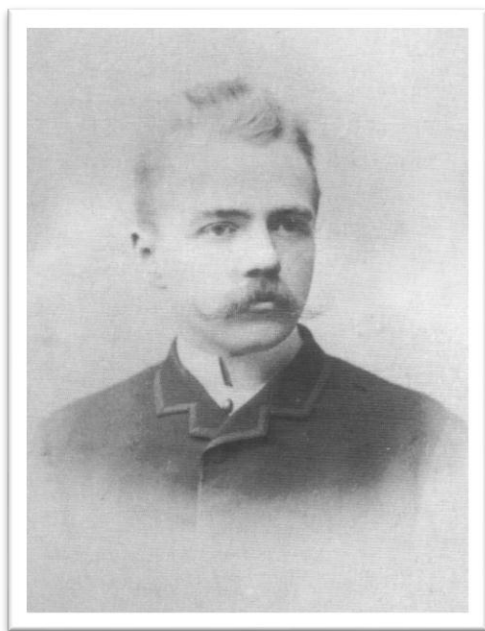
Навуковы кіраўнік - Забелла Р.А.

Беларускі нацыянальны тэхнічны універсітэт,
Мінск, Беларусь

Канец XIX – пачатак XX стагоддзя – выдатны перыяд нацыянальнай архітэктуры. У гэты перыяд на фарміраванне стыляў аказвалі найістотнейшы ўплыў заходнія культурныя працэсы, якія пераапрацоўваліся тутэйшымі майстрамі, набываючы нацыянальны каларыт.

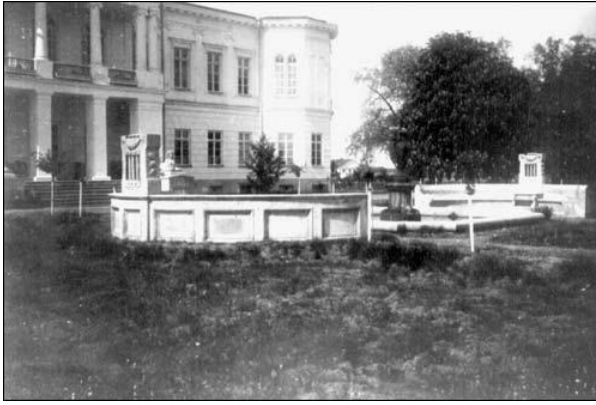
На ўсходніх землях краіны, што ўваходзілі ў склад Расійскай імперыі, развіваецца ампір. На захадзе – неарэнесанс, неакласіцызм, неабарока і неаготыка, праводзяцца пошукі рацыянальнага накірунка архітэктуры. Для новых архітэктурных помнікаў 2-й паловы XIX – пачатка XX стагоддзя была характэрна нацыянальная спецыфіка. У эклектызме на тэрыторыі Беларусі шырока выкарыстоўваўся гістарызм – перайманне стыляў мінулага. На ўсходзе архітэктары арыентаваліся на старажытнарускую архітэктуру. З пачатку XX стагоддзя пашырыўся стыль мадэрн. На поўначы і ўсходзе краіны таксама праяўляўся пецяярбургскі рацыяналістычны накірунак блізкі да класіцызму з абмежаваннем вонкавага дэкару.

Такім чынам, стылёвая разнастайнасць на тэрыторыі Беларусі была вельмі вялікай. Размяшчэнне краіны на мяжы культур вымусала архітэктараў працаваць ў розных накірунках адначасова.



Адным з такіх, дагэтуль ня вельмі вядомых архітэктараў канца XIX – пачатку XX стагоддзя, але вельмі выбітным, быў Тадэвуш Марыя Раствароўскі (21 сакавіка 1860 г. Кавалеўшчызна, Падляскае ваяводства – 23 жніўня 1928 г. Вільня). Ён быў спадкаемным шляхціцам і атрымаў добрую адукацыю. Юнаком ён паступіў ў гімназію ў Варшаве, потым вучыўся ў Акадэміі мастацтваў у Санкт-Пецяярбурзе, атрымліваў дадатковую адукацыю ў Парыжы, Рыме і Мюнхене.

Адной з першых сур’ёзных працаў архітэктара стала ўпрыгожанне інтэр’ераў палацу Горватаў у Нароўлі і праектаванне ўязной брамы комплексу (Мал. 1).



Малюнак 1. Палац Горватаў у Нароўлі

Напрыканцы 1890-х архітэктар пераязжае ў Вільню, дзе засноўвае будаўнічае бюро, якое пачынае працаваць над палацамі, сядзібамі, касцёламі, даходнымі дамамі, гатэлямі, віламі, і чыгуначнымі станцыямі. Сярод яго раннях працаў адметнымі можна лічыць перабудову палацаў Путкамераў у Больценках і Ваньковічаў у Рудакове ў неагатычным стылі з інтэр'ерамі ў эклектычна-паляўнічай стылістыцы з выкарыстаннем дубовай абліцоўкі (Мал. 2).



Малюнак 2. Палац Ваньковічаў у Рудакове

Выбітнай з'яўляецца пабудаваная ім Шчучынская двухпавярховая мураваная рэзідэнцыя, якая складалася з трох узаемазвязаных аб'ёмаў (Мал. 3). Лавандраўскі асабняк Тышкевічаў нагадваў казачны замак, выкананы з чырвонай цэгля ў стыле англійскай неаготыкі з багатай калекцыяй твораў мастацтва (Мал. 4). Вобраз венецыянскага “палаца”, размешчанага на канале і адбітага ў яго вадзе назіраецца ў палацы Бішэўскага ў Лынтупах (Мал. 5). Будынак адзначаецца сваёй дэкаратыўнасцю, выкарыстаннем рустоўкі, балюстрад і іншых дэкаратыўных сродкаў. Максимальна камфартабельна вырашана ўнутраная прастора дома. Гэта была адна з апошніх палацавых пабудоў архітэктара, таму там ён выкарыстаў увесь свой папярэдні досвед.



Малюнак 3. Палац Друцкіх-Любецкіх у Шчучыне



Малюнак 4. Палац Тышкевічаў у Ландвараве

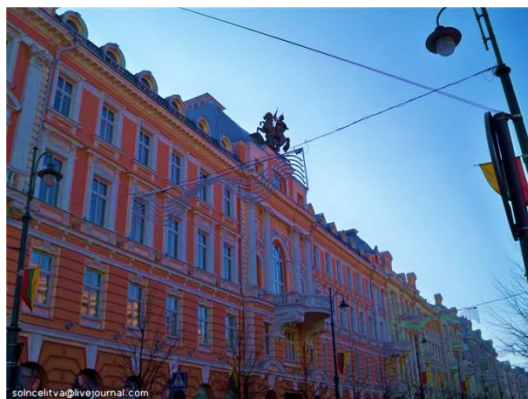


Малюнак 5. Палац Бішэўскага ў Лынтупах

Трэба адзначыць, што Раствароўскі – архітэктар, які працаваў не толькі паводле замовы заможных шляхцічаў. Вялікі ўплыў яго творчасць аказала на развіццё грамадзянскай архітэктурны Заходняй Беларусі і Усходняй Літвы. Яго руцэ належыць вялікая колькасць праектаў вакзалаў і адпраўных пунктаў беларускіх цягнікоў. З найбольш знакамітых – Дом Упраўлення Палескай чыгункі ў Вільні (Мал. 6).



Малюнак 6. Дом Упраўлення Палескай чыгункі ў Вільні



Малюнак 7. Гатэль Георг у Вільні

Тадэвуш Раствароўскі таксама займаўся праектаваннем жылых дамоў, гмахаў і гатэляў. Самы элігантны – гатэль прэміум-класа “Георг” ў Вільні (Мал. 7).

Вельмі значны ўплыў Раствароўскі аказаў на развіццё сакральнай архітэктуры Беларусі і Літвы канца XIX – пачатку XX стагоддзяў. Не рэдка касцёлы будаваліся заможнымі панамі для насельніцтва маёнткаў, якімі яны валодалі. Некаторыя былі пабудаваны па загадзе каталіцкіх прафірый. На рахунку Раствароўскага больш за 18 касцёлаў у розных стылях. Самыя выбітныя – кацёл у Лынтупах, Параф’янаве і Беняконях. Негледзячы на заўважныя адрозненні, яны маюць шмат падабенстваў. Усе яны – 2-вежавыя 3-нефавыя базілікі ў плане з характэрнай для творчасці Раствароўскага цыліндрычнай апсідай з ляпнымі ордэрнымі элементамі.



Малюнак 8.
Касцёл Апостала Андрэя ў
Лынтупах Касцёл Апостала
Андрэя ў Лынтупах



Малюнак 9.
Касцёл Найсвяцейшай
Панны Марыі ў Параф’янаве



Малюнак 10.
Касцёл Святога Яна
Хрысціцеля у Беняконях

Касцёл Апостала Андрэя ў Лынтупах па ўсіх канонах павінен быў быць моцным і прыземістым, а на самой справе лунае, дзякуючы двум стромкім вежам, якія імкнуцца ўвышыню (Мал. 8). Высокія арачныя вокны і верхнія часткі вежаў, якія нагадваюць ліхтары, надаюць будынку пластычнасць і вытанчанасць. Галоўная рыса інтэр’еру – прастата і элігантнасць, насычанасць сонечным светам.

Падобным да Лынтупскага з’яўляецца касцёл у Параф’янаве з усімі яго паўцыркульнымі вокнамі, пілястрамі, шырокімі прафіляваныя карнізамі, але з больш сціплым інтэр’ерамі, выкананымі ў светла-жоўтым каларыце (Мал. 9). Магчыма тое, што храм адносіцца да больш ранняй творчасці Раствароўскага, паўплывала на гэта.

Адной з першых бажніц, пабудаваных Раствароўскім, быў касцёл у мястэчку Беняконі Гродзенскай вобласці (Мал. 10). Нягледзячы на тое, што пабудова значна менш за падобныя па архітэктуры аб’екты ў Лынтупах і Параф’янаве, ён не саступае ім па прыгажосці. Арыгінальна вырашаны дзве

вежкі кацёла з выкарыстаннем двух несумерна вялікіх спічкаў. Даволі вялікія ваконныя праёмы, апраўленыя плоскімі і руставанымі пілястрамі, завершаныя прафіляванымі антаблементамі, якія ўтвараюць вельмі утульную атмасферу ў касцёле.

Такім чынам, можна сказаць, што Раствароўскі – архітэктар розных стылёвых напрамкаў, які займаўся праектаваннем розных па функцыянальнасці будынкаў. Але заўсёды ён прыўносіў у будаўніцтва свае характэрныя элементы, задаючы архітэктурную моду і надаючы будынкам непаўторнасць і элегантнасць.

Літаратура

1. Раствароўскі Андрэй. Зямля, якой ужо не ўбачыш // Ад Лідскіх муроў. Літаратурна-Мастацкі зборнік. Ліда, 2012-2015. №8. С.354-393
2. Воінаў А.А. // Архітэктурна-Беларусі: энцыклапедычны даведнік. – Мінск: БелЭн, 1993. – С. 145-230
3. Інтэрнэт-рэсурс: globus.tut.by

УДК 725:658.26:658.18

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В СОВРЕМЕННЫХ ОБЩЕСТВЕННЫХ КОМПЛЕКСАХ

Рыбак А.А.

Научный руководитель – Горунович В.В.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

Энергоэффективные и энергосберегающие технологии – это технологии, которые направлены на рациональное использование энергетических ресурсов.

Рассмотрим несколько современных разработок, которые всё чаще находят применение в современном строительстве и архитектуре.

Универсальный стеклопакет «Тепловое зеркало»

Данная технология стала незаменимой при строительстве зданий и сооружений, где стеклу отводятся большие площади: выставки, библиотеки, спортивные сооружения, вокзалы, оранжереи. Для создания таких стеклопакетов ученые Массачусетского Технологического института применили космические технологии: прозрачные части шлемов космонавтов, которые защищены напылением с низкоэмиссионными свойствами для отражения разного рода вредных излучений.

Применительно к свойствам стекла, «низкая эмиссия» означает ограничение его способности к выпуску тепла с одновременным

препятствием для проникновения ненужных лучей. Между двумя стеклами крепят мембрану с уже упомянутым низкоэмиссионным напылением (Рис.1). Она и отражает тепло в сторону источника, то есть, летом - на улицу, в холодное время – в помещение. Это свойство мембран «теплового зеркала» и создает энергосберегающий эффект[1].

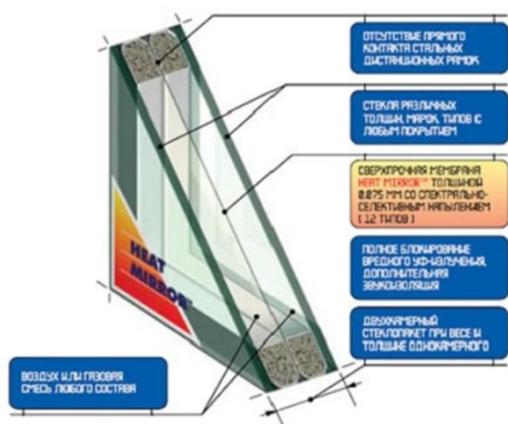


Рисунок1. Конструкция стеклопакета «Тепловое зеркало»

Потолочная охлаждающая система Clina

Потолочные охлаждающие системы (или холодный потолок) постепенно заменяют традиционные кондиционеры во многих странах мира. Система проста: на всей площади потолка монтируются тонкие капиллярные трубки диаметром 4,3 мм, по которым пропускается хладагент – 16-градусная дистиллированная вода. Поднимающийся вверх теплый воздух охлаждается и возвращается вниз, снижая до заданных автоматикой параметров температуру воздуха и всех окружающих предметов (Рис.2).

Рисунок 2. Потолочная охлаждающая система Clina



В результате непрерывной циркуляции, которую обеспечивает насос, согретая в трубках вода поступает в холодильный агрегат. А ее место занимает более холодная. Снижение температуры в помещении происходит мягко, равномерно, быстро (за 7-10 мин). Холодные потолки энергоэффективны: в процессе эксплуатации потребляют электроэнергии на 40% меньше, чем кондиционеры. Применяемый в кондиционерах хладагент дорог, а дистиллированная вода для потолочных охлаждающих систем стоит достаточно дешево. Данная охлаждающая система не нуждается в

воздушных фильтрах, которые имеют кондиционеры. В фильтрах кондиционеров обычно скапливается грязь и бактерии, что при несвоевременной чистке может привести к заболеваниям у людей и животных. Поэтому система холодных потолков может спокойно использоваться в детских комнатах, медицинских учреждениях, включая операционные блоки и больничные палаты[2].

Акустические панели Träullit – «умная» отделка

Акустические панели Träullit изготовлены из старейших строительных материалов, известных человечеству – дерева (древесной стружки) и цемента (Рис.3).

Структура древесного волокна делает их подходящим материалом для изоляции помещений, так как оно поглощает звук и удерживает тепло. Причём, панели не только поглощают шум снаружи постройки, но и создают очень приятную акустическую атмосферу внутри любого здания. Цемент, один из самых надёжных связующих материалов, обеспечивает прочность, влагостойкость и огнеупорность. Такие панели не подвержены образованию плесени и грибков, не портятся при сильных перепадах температуры. Панели можно закрепить к поверхности двумя способами: на клей и с помощью магнита. На стену или потолок крепят металлические листы, а к древесным панелям – магнит. Их расположение можно менять [3].



Рисунок 3. Акустические панели Träullit

Система рекуперации воздуха RIS

Современная схема вентилирования воздуха в помещении основана на принципе работы приточной вентиляции, объединенной с вытяжной системой. Такая совмещенная конструкция достаточно проста, но вполне эффективна – система выводит из вентилируемого помещения тяжелый отработанный воздух и подает в него свежий, насыщенный кислородом. Принцип действия приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией (Рис.4) достаточно несложен: выходящий из помещения теплый воздух направляется в теплообменник. В нем он нагревает встречный поток чистого холодного воздуха, идущего в помещение на его замену. Потoki теплого отработанного и холодного чистого воздуха не смешиваются между собой, а только участвуют в процессах теплового обмена. Данная система имеет неоспоримые преимущества: она защищает от негативного влияния окружающей среды, избавляет от духоты, сырости и грибка на стенах,

антиаллергенные угольные фильтры защищают от пыли и выхлопных газов, исключают возникновение сквозняка, полностью поглощают уличный шум при проветривании[4].

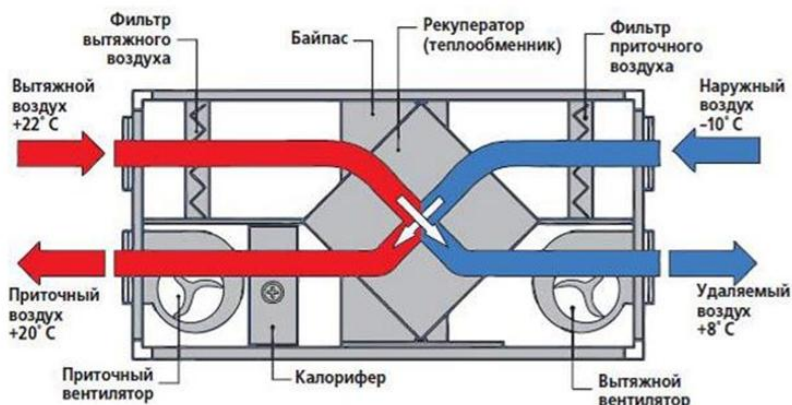


Рисунок 4. Система рекуперации воздуха RIS

Плазменные осветительные системы (PLS-lamps)

В последнее время, наряду со светодиодными светильниками, начинают широко внедряться и другие современные системы освещения, созданные на основе плазменной лампы PLS (Рис.5).



Рисунок 5. Плазменная лампа

Принцип ее работы состоит в том, что в стеклянной колбе при повышенной температуре в парах серы и аргона возникает плазма, которая излучает поток света. Благодаря тому, что светильники на PLS лампе создают большой световой поток, они могут использоваться для освещения больших пространств. Такие источники используются при освещении торговых, спортивных помещений, складов, больших промышленных помещений, ангаров. В этом они соперничают с промышленными светодиодными светильниками. Спектр PLS лампы является наиболее близким, по сравнению с другими источниками искусственного света, к спектру естественного света.

Преимущества светильников на PLS лампе следующие:

- наличие сплошного спектра;
- большой коэффициент цветопередачи,

- большой коэффициент светоотдачи (80-90 лм/ватт),
- отсутствие пульсаций в спектре света;
- большой срок службы,
- минимальное потребление энергии[5].

В заключение, хотелось бы рассказать об использовании данных технологий на примере белорусских зданий и сооружений, однако, в настоящее время, они не применяются на территории нашей страны. Исходя из этого, можно лишь в перспективе рассматривать их использование на проектируемых и уже готовых объектах. Для примера, рассмотрим здание универмага «Беларусь» в городе Минск (Рис. 6).

Строение имеет достаточно большую площадь остекления фасада. В солнечные дни находиться в этом здании не очень комфортно: помещение под действием огромного количества солнечных лучей нагревается, становится душно, тяжело дышать; в торговых залах универмага достаточно шумно, так как павильоны отделены друг от друга трансформируемыми перегородками; свет тусклый, от чего глаза покупателей быстро утомляются.



Рисунок 6. Здание универмага «Беларусь» в Минске: а – застекленный фасад, б - освещение интерьера

Технология универсального стеклопакета «Тепловое зеркало» могла бы хорошо справиться с проблемой избыточной инсоляции в данном примере, а так же благодаря сохранению тепла в холодное время года позволила бы сэкономить универмагу средства на отопление помещений.

Для того, чтобы в этом здании посетители и персонал не чувствовали перегрев можно было бы применить систему холодных потолков Clina. Покупка и установка данного приспособления обошлась бы в разы дешевле, чем использование традиционных кондиционеров, а помещения охлаждались бы быстро и равномерно.

Акустические панели Träullit помогли бы снизить уровень шума в соседствующих помещениях, а так же грамотно подобранной цветовой гаммой создать неповторимый дизайн торгового пространства, чтобы покупателям хотелось задержаться подольше, возвращаться в магазин снова и снова.

Система рекуперации воздуха RISпри установке в универмаге позволила бы снизить расходы на отопление, избавила бы от духоты в

помещениях, исключила бы возникновение сквозняка, антиаллергенные угольные фильтры сделали бы воздух чистым и свежим, что важно для аллергиков. Для комфортного освещения внутри здания можно установить плазменные лампы, потому что их световой спектр максимально приближён к естественному освещению, что создаст ощущение нахождения вне помещения.

Литература

1. Экспертный строительный портал ESTP [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://estp-blog.ru/rubrics/rid-15860/>. – Дата доступа: 12.05.2018.
2. Экспертный строительный портал ESTP [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://estp-blog.ru/rubrics/rid-7454/>. – Дата доступа: 12.05.2018.
3. Экспертный строительный портал ESTP [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://estp-blog.ru/rubrics/rid-7125/>. – Дата доступа: 12.05.2018.
4. Познавательный сайт для студентов Studall.org [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://studall.org/all2-135324.html>. – Дата доступа: 12.05.2018.
5. Сайт об объектах освещения и светодизайне Indeolight.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://indeolight.com/tehnologii-i-normy/sistemy-osveshheniya/plazmennye-osvetitelnye-sistemy.html>. – Дата доступа: 12.05.2018.

УДК 725.1

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ СФЕРЫ ГОРОДА ГРОДНО

Салей М. В.

Научный руководитель – Сысоева О.И.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь.

В сложившейся застройке Гродно значительное место занимают производственные объекты. Могут быть выделены следующие этапы формирования промышленной сферы города:

- период вхождения Гродно в состав Российской Империи (до 1914);
- период вхождения Гродно в состав Польской Республики (1921-1939);
- послевоенный период восстановления (1945-1960);
- период в составе Советского Союза (1960-1990);
- период современного развития (1990-2018).

Уже на первом этапе Гродно являлся достаточно развитым городом. Однако не все предприятия сохранились до сегодняшнего времени. Одни почти сразу изжили себя, другие – на последующих этапах потеряли свою мощь и исчезли, а третьи были потеряны при не обдуманном сносе архитектурных объектов, в том тех, которые могли бы быть памятниками индустриального наследия.

В рамках исследования производственной застройки в структуре города был выявлен ряд объектов, относящихся к этим этапам.

На первом этапе в первую очередь следует отметить Гродненский пивоваренный завод (Рис.1а). Его история началась с 1877 года, когда здания дворцового комплекса были переоборудованы для пивоваренного производства. Ярким представителем первого периода является также Табачная фабрика Шерешевского, постоянным местом размещения которой в конце 1870-х годов становится улица Мостовая (Рис.1б).



Рисунок 1. Объекты первого периода формирования промышленной сферы города: а – пивоваренный завод; б – корпус бывшей табачной фабрики «Шерешевского»

Фабрика велосипедов и мотоциклов «Нёман» берет свое начало с 1894 года. Изначально она располагалась на улице Молодежной, а в 1930-х годах переместилась в реконструированное здание по ул. К. Маркса. Здание приобрело выразительные черты стиля конструктивизма. К сожалению, в конце 2005 года здание фабрики разрушили, а на его месте через год появилось офисное здание (Рис. 2а).

В 1879 году появилось первое полиграфическое предприятие, которое работало до 1993 года. Гродненская электростанция на ул. Буденного подала первый ток 12 декабря 1912 года. В 1928-1937 годах станция освещала не только сам город, но и окраины, обеспечивала электроэнергией промышленные предприятия. В конце 20 века старая городская электростанция потеряла свое промышленное значение, а в 2009 году здание электростанции снесли, утратив ценный в историческом плане производственный объект.

Кирпичный завод Станиславовского – самый большой и известный завод Гродно этого периода. Кирпичом завода застраивали город и околицы, начиная с 20-х годов XIX века. Предприятие пользовалось богатыми залежами желтой глины и производило особый «гродненский» кирпич. О необычном цвете глины упоминалось и в справочниках Российской империи в 80-х годах XIX века. До конца 50-х годов XX века на базе этого завода функционировал комбинат строительных материалов.

В конце XI века в Гродно наиболее известной была паровая мельница Косовского на ул. Василька. Это было высокое пятиэтажное здание, которое летом 2007 года было разрушено.

Фабрика переплетных изделий существовала в Гродно с 1899 года на ул. Ленина, 7. И уже на базе этого предприятия основана современная Гродненская обувная фабрика «Неман» (Рис. 2в).

Кафельный завод Гродно выпускал кафель высокого качества. Узоры старого кафеля до сегодняшнего дня украшают фасад одного из производственных корпусов бывшего завода (Рис. 2б).

Гродненская фабрика карандашей была создана в 1878 году и проработала до 1980 года. Фабрика имела большую популярность, её продукция выставлялась на выставке в Париже. На территории города в этот период функционировало шесть лесопилок. Лесопилка «Лес» была самой живописной. Она располагалась напротив Старого замка и возникла на месте старой мельницы, которая принадлежала гродненским кармелитам еще в 18 веке. Предприятие функционировало до 1970 года, в настоящее время на её месте заложили небольшой парк.

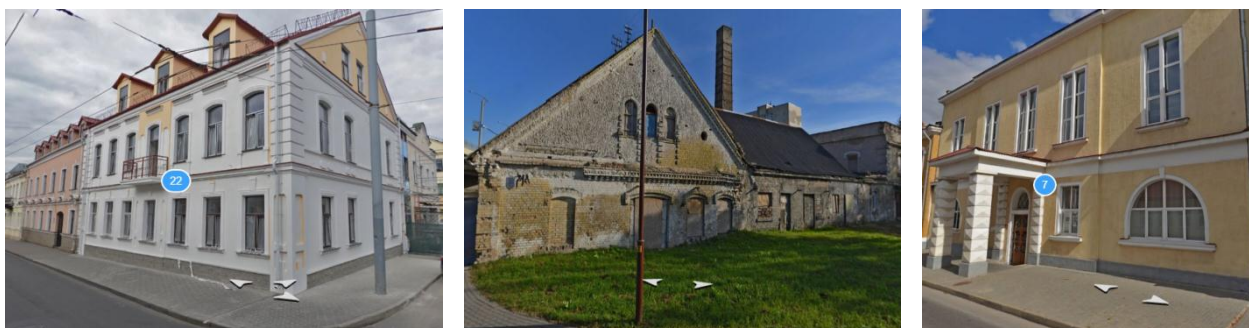


Рисунок .2. Объекты первого периода формирования промышленной сферы города: а - фабрика велосипедов и мотоциклов «Неман»; б - кафельный завод; в - фабрика переплетных изделий

Можно отметить, что на первом этапе развития промышленности города предприятия располагались вдоль основных градообразующих осей (река Неман, железная дорога) и центра города (главные улицы и площади). В результате и сформировался центральный промышленный район.

На *втором этапе* в Гродно сохранялись и развивались вышеперечисленные предприятия, а также появились новые объекты. В этот период начинали своё становление крупные предприятия.

Так летопись современного ОАО «Молочный Мир» началась с октября 1938 года.

В 1922 году был основан ОАО «Гродненский стекольный завод» (Рис.3а).

В 1939 году хлебное производство началось с появления первого цеха Гродненского хлебозавода (Рис3,б).

В 1924 году был построен также кожевенный завод в занеманской части Гродно (Рис.3в). В то время этот завод являлся передовым предприятием города с собственным генератором электричества и современным оборудованием для обработки кож. В советское время на заводе обрабатывали грубые кожи. Завод закрыт и снесен в 2017 году.



Рисунок 3. Объекты второго периода формирования промышленной сферы города: а – кожевенный завод; б – цех №1 Гродненского хлебозавода; в – стеклозавод

Второй этап развития промышленности города Гродно не стал более выдающимся относительно предыдущего. Польское правительство рассматривало территорию новых воеводств как источник сырья и дешевой рабочей силы, а также в качестве рынка сбыта собственной промышленной продукции. Большинство фабрик лесной промышленности занимались переработкой и отправкой древесины в западные районы Польши. Причиной недостаточного развития промышленности была техническая отсталость. Слабо развивалась механизация и электрификация. К началу Второй мировой войны общий объем промышленного производства не достиг уровня 1913 года. Однако были восстановлены 5 ремесленных цехов, а целый ряд предприятий продолжал успешно представлять свою продукцию на международных выставках.

На *третьем этапе* после освобождения Гродно от немецко-фашистских захватчиков к концу 1950-х годов восстановили и построили новые предприятия. Получили развитие такие отрасли промышленности, как легкая, пищевая, стекольная, деревообрабатывающая, электроэнергетическая, а также появились новые – химическая и машиностроительная.

Завод карданных валов, современный ОАО «Белкард», был введен в эксплуатацию в 1951 году, а в 1959 году завод выпустил первую партию карданных валов (Рис. 4а).

Новое здание получили гродненские обувщики накануне 1962 года, на базе которого образовалось Гродненское производственное объединение «Неман» (Рис.4б).

Для третьего этапа развития промышленности Гродно характерно вынесение промышленных предприятий из центра за черту города.



Рисунок 4. Объекты третьего периода формирования промышленной сферы города: а – завод карданных валов; б – обувная фабрика «Неман»

На *четвертом этапе* четко можно проследить формирование промышленных районов города: Северного, Восточного, Западного и Южного.

В этот период появляется самое крупное предприятие города Гродно Азот. Строительство Гродно АЗОТ было начато в октябре 1960 года, а второй этап развития предприятия закончен к марту 1970 года, третий этап – к 1979 году. В центре города проявляется невозможность территориального развития предприятий, их судьба складывается по-разному. Предприятия, производящие уникальную качественную продукцию, экологически безвредные, не требующие территориального развития, остаются в центре. Часть предприятий сохраняют главный офис и часть производства в центре, а часть производственных площадок выносятся за черту города. Некоторые предприятия полностью переносят свою деятельность на окраины или за черту города. Нерентабельные предприятия, не получившие достаточной прибыли от своей деятельности, закрываются.



Рисунок 5. Объекты четвертого периода формирования промышленной сферы города: а – Гродно АЗОТ; б - Гродненский завод «Автомагнитол»

На *пятом этапе* поддерживается развитие сложившихся промышленных районов города. Основное направление – это заполнение свободных площадей сложившихся промышленных районов новыми предприятиями, модернизация и реконструкция существующих производственных объектов. При реконструкции обращается внимание на формирование архитектурного облика промышленных объектов, в соответствии с новыми требованиями.

Литература

1. Вашкевич, А. На Гродзенскім бруку. / А. Вашкевич. – Гродна: выд-ва ЮрСаПрынт., 2012. – 100с.
2. Реконструкция Станиславовского кафельного завода началась в Гродно / А. Стройкина // Статьи [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <https://www.stroimvgrodno.by/news/item/2703-rekonstruktsiya-kafelnogo-zavoda-nachalas-v-grodno>. - Дата доступа: 15 апр. 2018 г.

3. [История табачной фабрики Шерешевского в Гродно/ s13](http://s13.ru/archives/204411) // Статьи [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <http://s13.ru/archives/204411>. Дата доступа: 14 апр. 2018 г.
4. Забытыя будынкi Гродна. Тартак “Лес”, які нагадваў замак ды знік бяследна / [А. Мяцельскі](#) // Статьи [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: <http://www.t-styl.info/by/119/history/15308/> . Дата доступа: 13 апреля 2018 г.
5. Кася і Бася – расійская і нямецкая сёстры ў самай высокай кропцы Гродна / [А. Мяцельскі](#) // Статьи [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: <http://www.t-styl.info/by/119/history/15176/> . Дата доступа: 13 апреля 2018 г.

УДК 712.4-025.71

РАНДСТАД. ПОЛИЦЕНТРИЧЕСКАЯ АГЛОМЕРАЦИЯ

Синицкая Е. И.

Научный руководитель – Потаев Г.А

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Согласно отчету Департамента по экономическим и социальным вопросам ООН, в городах проживает 55% населения мира по состоянию на 2018 год, а к 2050-му этот показатель вырастет до 68%. Сейчас в мире насчитывается 4,2 млрд человек городского населения, а в середине XXI века, согласно прогнозу, их будет около 7 млрд. А сельское население мира составляет почти 3,4 млрд человек, однако к 2050-му уменьшится до 3,1 млрд. Около половины горожан мира проживают в населенных пунктах с менее чем 500 тысячами жителей, а почти каждый восьмой живет в 33 мегаполисах планеты с более чем 10 млн жителей. [1]

В Национальном докладе «О развитии населенных пунктов Республики Беларусь» к конференции ООН по жилью и устойчивому городскому развитию (Хабитат III) было заявлено формирование полицентрических агломераций г. Минска и областных центров на базе городов-спутников. [2]

Нидерланды столкнулись с проблемой перенаселения одних городов и убывания других еще в конце 50-х годов прошлого века [3]. Уже в начале 70-х годов началось строительство новых городов, ограничение роста уже существующих, создание транспортных связей между городами и развитие пригородов. Большое внимание уделялась сохранению окружающей среды и природных ландшафтов. [3]

Отдельного внимания заслуживают структура, проблемы и план развития агломерации Рандстад, некоторые положения которого могли бы быть рассмотрены и при развитии Минской агломерации.

Рандстад (нидерл. «город в форме обода» или «кольцевой город») – полицентрическая городская агломерация на западе Нидерландов, включающая в себя четыре крупнейших города страны – Амстердам, Роттердам, Гаагу и Утрехт (Рис.1).

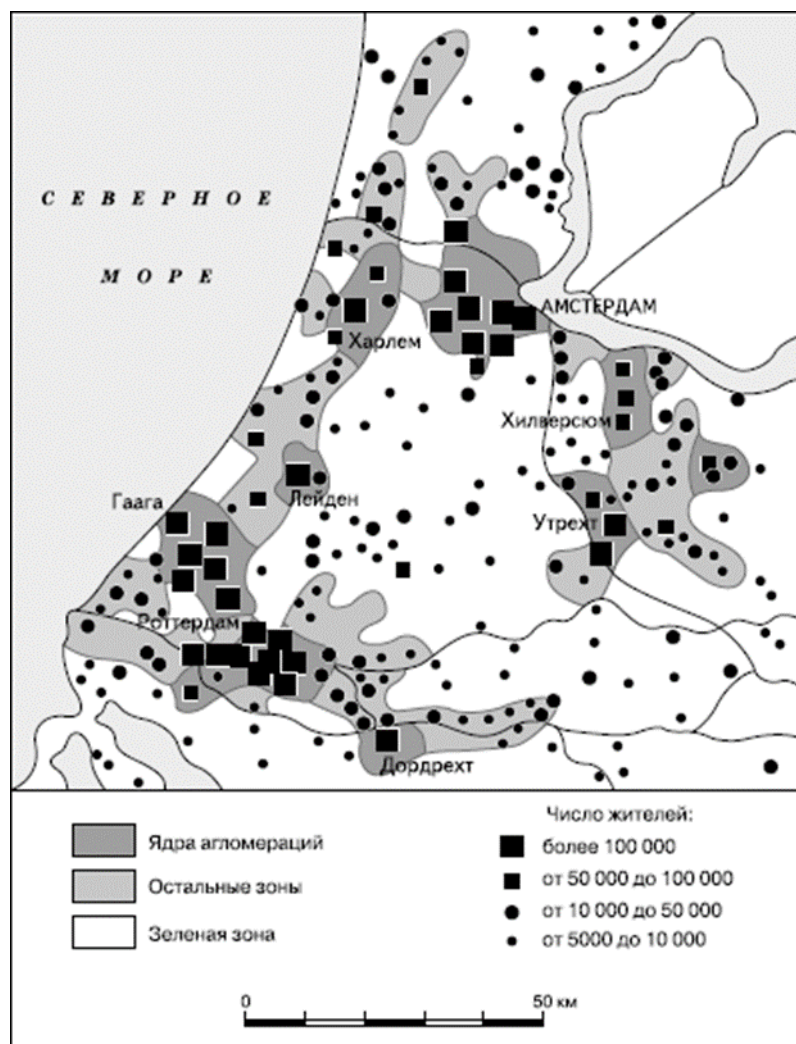


Рисунок 1. Схематическая карта агломерация Рандстад в Нидерландах [5]

В её границах находятся главные по значимости города Нидерландов:

- Амстердам – столица;
- Гаага – резиденция парламента, правительства и международных правовых органов;
- Роттердам – крупнейший международный порт;
- Лейден – старейший университетский город.

Население агломерации составляет 7 100 000 человек (почти половина населения Нидерландов. Из них около 4 миллионов живут непосредственно в урбанизированных зонах). Данная территория является одним из крупнейших урбанизированных регионов и одним из наиболее важных и густонаселенных экономических районов в северо-западной Европе.

Занимает площадь около 8 287 км². Расположен в провинциях Южная и Северная Голландия, Утрехт и Флеволанд [4].

В конурбации выделяют юго-западное, северо-восточное крыло и область «Зеленое сердце».

«Северное крыло» (нидерл. Noordvleugel) (население около 3,6 млн) охватывает агломерации Амстердама и Утрехта, Алмере, Харлема. Это территории провинций Северная Голландия, Утрехт и Флеволанд. Центром «Северного крыла» является Амстердам, что позволяет считать эту часть Рандстада классическим моноцентрическим мегаполисом.

«Южное крыло» (нидерл. Zuidvleugel) (население около 3,5 млн) – агломерации Роттердама и Гааги, Лейдена, Делфта и других городов Южной Голландии. Основные города в этой области агломерации – Роттердам и Гаага. Центр мегаполиса находится между этими двумя крупными городами, недалеко от Делфта.

«Зеленое сердце» (нидерл. Groene Hart) – относительно малонаселенная область Рандстада. Главные голландские города Роттердам, Гаага, Лейден, Харлем, Амстердам и Утрехт лежат вокруг нее. Некоторые города, расположенные внутри «Зеленого сердца»: Зутермер, Алфен-ан-де-Рейн, Гауда, Вурден и др.

Данная область характеризуется своим аграрным характером, который контрастирует с городскими районами вокруг него. Сельское хозяйство, природа и отдых являются основными видами деятельности. Некоторые районы «Зеленого сердца» являются заповедниками, они имеют важное значение для консолидации количества голландских луговых птиц. [6]

Основными проблемами агломерации являются [7]:

- отсутствие чётких связей между основными центрами и другими городами;
- неразвитость и преимущественно аграрный характер «Зеленого сердца» и провинции Флеволанд (отсутствие инфраструктуры и крупных городов);
- рост одних городов и опустение других (как в границах Рандстада, так и в остальных частях страны);
- разобщенность потоков маятниковой миграции;
- отсутствие четкой городской сети и связи между отдельными городами.

С целью решения проблем агломерации и определения задач ее дальнейшего развития голландским кабинетом министров в 2008 году был предложен проект развития агломерации Randstad 2040, разработанный архитектурным бюро One Architecture совместно с O.M.A., BVR и Feddes Olthof в 2007-2010 годах.

В проекте был определен ряд целей для отдельных областей агломерации Рандстад. Randstad 2040 посвящен в основном комплексному развитию инфраструктуры, жилья и ландшафтов, а также налаживанию контактов между центральным и региональным правительствами.

Проект архитектурного бюро One Architecture состоит из 6 моделей:

- «Мировой город»,
- «Прибрежный город»,
- «Внутренний город»,
- «Ландшафт и вода»,
- «Стратегия» и
- «Доступность ландшафтов».

Особый интерес представляют модели «Прибрежный город», «Внутренний город» и «Стратегия». [8]

Под названием «Прибрежный город» подразумевается урбанизированная зона вдоль побережья Северного моря, включающая в себя города Харлем и Лейден, а также Амстердам, Гаагу и Роттердам.

Лейтмотив: *«Высоко динамическая жизнь, окруженная ландшафтом».*

Цели развития для крупных городов [8]:

- Освоение территорий и создание новых зон для работы и жилья;
- Освоение слабоурбанизированной внутренней области Рандстада - «Зеленого сердца» - и создание рекреационной зоны для жителей городов (в проекте так называемый «внутренний ландшафт»);
- Развитие больших парковых зон и городского озеленения (в проекте так называемый «внешний ландшафт»);
- Обеспечение национального и регионального трансфера (дальнейшее развитие аэропорта Амстердама, порта Роттердама и локальных портов);
- Трансформация и уплотнение отдельных зон, объединение функций, создание кластеров;
- Обеспечение хороших транспортных связей и расширение сети легкорельсовых железных дорог;
- Новая интерпретация городских пригородов (решение существующих проблем, анализ востребованных типов жилья, в том числе и строительство винекс-районов).

Модель «Внутренний город» представляет план развития слабоурбанизированной внутренней области Рандстада - «Зеленого сердца».

Лейтмотив: *«Просторная и спокойная жизнь на песках среди заливных лугов и болот».*

Положения модели «Стратегия» касаются всех областей Рандстада, в том числе и городов-спутников Амстердама в провинция Флеволанд таких, как Алмере и Лелистад.

Цели развития для области «Зеленого сердца» и городов-спутников Амстердама включают в себя полноценное развитие городов как самостоятельных единиц («концепция «внутренний город» – это не пассивный сценарий», развитие аэропорта Лелистада и его использование в случаях перегрузки основного аэропорта Схипхол в Амстердаме). [8]

Цели развития для области «Зеленое сердце» [8]:

- Максимальная интеграция жилья и транспорта с окружающей средой, низкая плотность застройки с небольшими «островками» более высокой плотности, мероприятия по защите от шума («Рука об руку с ландшафтом»);
- Использование автомобильного транспорта для локальных перемещений и общественного в качестве связи между городами;
- Курс на децентрализацию, где возможно, и централизацию, где необходимо, решение проблемы отсутствия чётких связей между основными центрами и другими городами;
- Создание необходимой социальной инфраструктуры на местах (школы, социальные центры, объекты здравоохранения);
- Создание кластеров («Создать коалиции интересов»).

Из рассмотренных в работе и перечисленных выше положений Randstad 2040, для развития Минской агломерации интерес представляют следующие решения:

- Новая интерпретация городских пригородов (решение существующих проблем, анализ востребованных типов жилья, в том числе и строительство винекс-районов);
- Полноценное развитие городов-спутников как самостоятельных единиц;
- Использование автомобильного транспорта для локальных перемещений и общественного в качестве связи между городами;
- Максимальная интеграция жилья и транспорта с окружающей средой, низкая плотность застройки с небольшими «островками» более высокой плотности, мероприятия по защите от шума для небольших городов;
- Обеспечение хороших транспортных связей и расширение сети легкорельсовых железных дорог, имеющих меньшую вредность с точки зрения экологии.

Литература

1. United Nations Department of Economic and Social Affairs [Electronic resource]: World Urbanization Prospects: The 2018 Revision / United Nations. – New York: United Nations, 2018. – Mode of access: <https://esa.un.org/unpd/wup/Publications/Files/WUP2018-KeyFacts.pdf>. – Date of access: 20.09.2018.
2. Конференция Организации Объединенных Наций по жилищному строительству и устойчивому развитию городов «Хабитат III» [Электронный ресурс]: Национальный доклад «О развитии населенных пунктов Республики Беларусь. – Режим доступа: http://habitat3.org/wp-content/uploads/NationalReport_BelarusRepublic_Rus-1.pdf. – Дата доступа: 20.09.2018.
3. Canon Sociaal Werk Nederland [Electronic resource]: Overzicht notas ruimtelijke ordening. – Mode of access:

https://www.canonsociaalwerk.eu/1966_maakbaar_wonen/overzicht%20notas%20ruimtelijke%20ordering.pdf. – Date of access: 20.09.2018.

4. Википедия. Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <https://ru.wikipedia.org/wiki/Рандстад>. – Дата доступа: 20.09.2018.

5. Максаковский, В. П. Географическая картина мира: Пособие для вузов. Книга 2: Региональная характеристика мира вузов / В. П. Максаковский. – 4-е изд. - М.: Дрофа, 2008. - 495с.

6. Wikipedia. De vrije encyclopedie [Electronic resource]. – Mode of access: [https://nl.wikipedia.org/wiki/Randstad_\(gebied\)](https://nl.wikipedia.org/wiki/Randstad_(gebied)). – Date of access: 20.09.2018.

7. Musterd, S., de Pater, B. Randstad Holland: Internationaal, regionaal, lokaal / S. Musterd, B. de Pater. – 2e druk. – Assen: Van Gorcum, 1994. – 191 p.

8. Dutch Water Design [Electronic resource]. – Mode of access: <http://dutchwaterdesign.com/portfolio-item/one-architecture-randstad-2040/>. – Date of access: 20.09.2018.

УДК 712.4-025.71

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ДАТА-ЦЕНТРОВ

Субоч А.Д.

Научный руководитель – Горунович В.В.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

Создание дата-центров является обязательным условием для работы IT-индустрии в стране.

Современный *дата-центр* представляет собой сложный технический объект, который должен соответствовать целому набору требований. Важнейшее из них - стабильно низкая температура. Необходимость поддерживать низкую температуру заставляет мировые компании открывать дата-центры в самых необычных местах, а также использовать передовые технологии в повторном использовании энергии, её сохранении, а также минимизации затрат на её приобретение.

Шведский провайдер Bahnhof AB построил дата-центр в Стокгольме в бывшем бункере на глубине 30 метров (Рис. 1а). Вырубленное в скале помещение после реконструкции осталось нетронутым, насколько это возможно, хотя, чтобы встроить в бункер офис, серверные и переговорные комнаты, пришлось несколько расширить пещеры. Более того, в качестве резервного источника энергии здесь используется генератор немецкой подводной лодки. Дата-центр сравнительно небольшой и занимает площадь всего 1200 кв. м, однако по праву считается одним из самых необычных в мире.

Поспорить с ним может проект Ice Cube, расположенный рядом с полярной станцией Амундсена-Скотта, недалеко от Южного полюса. Этот дата-центр считается самым южным в мире и служит для обработки больших объемов данных, генерируемых различными научно-исследовательскими приборами станции (Рис. 1б).



Рисунок 1. Дата-центр: а - Bahnhof AB в Стокгольме; б - Ice Cube

Природные аномалии очень часто используются для того, чтобы добиться максимального эффекта охлаждения при работе дата-центров. К примеру, центр Green Mountain расположен в норвежском фьорде и охлаждается за счет потоков воздуха, формируемых в узких проемах между горами. Такая система отличается экологичностью, так как позволяет существенно экономить энергию, потребляемую чиллерами (водоохлаждающими) и холодильными установками, что приводит к снижению выбросов в атмосферу.

В целом, снижение воздействия на атмосферу – общемировой тренд в строительстве дата-центров. Едва ли не дальше всех пошла компания Apple, которая постоянно сокращает расходы на электроэнергию и уменьшает вред, наносимый дата-центрами окружающей среде. Согласно отчетам компании, с 2013 года 100% их дата-центров и 94% офисов работают на возобновляемых источниках энергии. При этом компания продолжает двигаться к большей независимости от поставщиков электричества.

К примеру, дата-центр Apple в американском Мэйдене, Северная Каролина, окружают 400 тыс. кв.м солнечных батарей, которые вырабатывают 42 млн киловатт-часов в год. Этого хватает на то, чтобы обеспечить электричеством 60% серверов и систем охлаждения. Остальную энергию вырабатывает близлежащая станция, работающая на биотопливе.

Помимо солнечной энергии, передовые дата-центры в мире используют геотермальную энергию. По этой причине автоконцерн BMW перенес свой суперкомпьютер, предназначенный для теоретических и эмпирических исследований, из Германии в столицу Исландии Рейкьявик. Новый дата-центр Verne Global работает благодаря геотермальной и гидроэлектростанциям: один гейзер производит 10 мегаватт чистой энергии. В итоге компания снизила выбросы углекислого газа в атмосферу с 3570 тонн в год до нуля.

Наконец, отдельную группу составляют дата-центры, построенные в рамках уникальных архитектурных концепций. К примеру, самым высоким дата-центром в мире считается 11-этажный Digital Beijing в китайской столице, построенный к Олимпиаде 2008 года архитектурным бюро Studio Pei-Zhu.

По задумке архитекторов, бетонный куб как будто плавает по водной поверхности, а его стены изрезаны световыми каналами, напоминающими штрих-код. Перед архитекторами стояла задача сделать центр воплощением концепции «Зеленой Олимпиады», поэтому во внутреннем и внешнем освещении используются исключительно светодиодные лампы, использующие на 60% меньше электричества, чем обычные, а специальная стеклянная стена препятствует проникновению внутрь тепла, снижая расходы на охлаждение. После проведения Олимпиады в Digital Beijing открылся интерактивный музей современных технологий.

Еще один альтернативный источник энергии – энергия ветра – также активно применяется при строительстве дата-центров. Компания Hewlett-Packard открыла свой дата-центр в британском Биллингеме на берегу Северного моря. Работающие неподалеку ветрогенераторы снижают выбросы углерода в атмосферу более чем вдвое, а дождевая вода с крыши собирается и используется в увлажнителях. Более того, суровый климат позволяет дата-центру работать без кондиционирования большую часть года, снижая издержки на 40%. Воздух проходит через два гигантских вентилятора, затем фильтруется и гонится на этажи, поддерживая постоянную температуру. Такая система увеличила стоимость строительства на 6%, но эти расходы окупились уже за первые четыре года работы дата-центра.

Один из самых ярких примеров высокоэкологичного сооружения – дата-центр Citigroup во Франкфурте (Рис. 2). На крыше объекта посажены растения, которые помогают поддерживать нужный уровень температуры и влажности в серверных. Такое решение позволяет использовать около 30% энергии, которую используют дата-центры такого масштаба, и экономить ежегодно около 50 млн литров воды.





Рисунок 2. Дата-центр Citigroup во Франкфурте

На конец 2014-ого года в мире действует более 500 тысяч дата-центров общей площадью 26,5 млн кв.м.; в наше время информационные технологии развиваются всё быстрее и быстрее с каждым днём, что влечёт за собой увеличение объёмов информации, которую необходимо хранить и обрабатывать в Data-центрах. Они также становятся всё больше и мощнее и требуют много энергии. Поэтому для их реализации важно использовать особенности климата, окружающей среды, а также чистую энергию. Это позволит не только снизить финансовые затраты на функционирование здания, но и, что самое главное, улучшить экологическую обстановку на Земле.

В Беларуси есть подходящее место для организации data-центра, в котором естественным образом поддерживаются необходимые параметры микроклимата. Это место находится в Солигорске, выработанные соляные шахты на данный момент используются в туристических и лечебных целях. Однако размещение там серверных откроет для Беларуси новую перспективную и актуальную в мире отрасль хранения данных (Рис. 3). Что в свою очередь гарантированно привлечёт финансы из-за рубежа. Причём именно такое их размещение позволит сэкономить на строительстве и последующее содержание центра обработки данных.



Рисунок 3. Солигорские соляные пещеры

Литература

1. Архитектура больших данных: строительство дата-центров. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://stroj.mos.ru/unikalnaya-arhitektura/mir/arhitektura-bolshih-dannyh-stroitelstvo-data-centrov?from=cl>. – Дата доступа : 01.05.2018
2. Где хранится интернет: 10 супермощных дата-центров. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.lookatme.ru/mag/live/inspiration-lists/204915-data-centres>. – Дата доступа : 01.05.2018
3. ЦОД: правила кондиционирования и охлаждения. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://i-teco.ru/press/publications/1544/>. – Дата доступа : 01.05.2018
4. Спелеотерапия. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.speleo.by/speleotherapy.html>. – Дата доступа : 01.05.2018

УДК 712.4-025.71

ГОРОДА БЕЗ АВТОМОБИЛЕЙ: КОНЦЕПЦИЯ ПЕШЕХОДНЫХ КВАРТАЛОВ

Терещенко Е.А.

Научный руководитель – Нитиевская Е.Е.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

Города без автомобилей. Звучит несколько странно и неправдоподобно. По данным 2015 года, в Минске на 1000 жителей приходится 324 автомобиля, не считая служебных и общественных транспортных средств [4]. Представить себе жизнь без личного автотранспорта в наше время действительно сложно, да и нужно ли?

Ответ однозначен – нужно. Почему?

Во-первых, повсеместное распространение двигателей внутреннего сгорания является причиной глобальных экологических проблем: загрязнения воздуха, почвы, разрушения озонового слоя, парникового эффекта – их усугубление может привести к очень серьезным последствиям [8]. Автомобиль также является источником шума, который буквально заполняет города, тем самым ухудшая психологическое состояние людей и делая среду некомфортной для животных, насекомых и птиц [6].

Во-вторых, существуют социальные проблемы, причиной которых также является автотранспорт. Практически каждому знакомо чувство страха перед переходом через оживленный перекресток, эмоциональное напряжение в пробке, тревога за ребенка, играющего возле парковки во дворе и т.п. [1]. 1 млн 240 тысяч смертей в год приходится на аварии с участием автомобиля [4]. Также не стоит забывать о том, что личный транспорт зачастую

стимулирует людей вести малоподвижный образ жизни, что непременно сказывается на здоровье населения.

В-третьих, огромные площади, отданные в городах под проезды и парковки, экономически нецелесообразны: гораздо эффективнее было бы возвести несколько жилых домов с озелененными дворами, торговых центров, объектов инфраструктуры, которые приносят государству доход и повышают уровень довольства горожан [2]. С эстетической точки зрения открытые парковки также малопривлекательны.

Если же рассмотреть вопрос автотранспорта с позиции универсального дизайна, то вновь обнаружится большое количество проблем: высокие тротуары и подземные переходы, являющиеся непреодолимой преградой для инвалидов-колясочников; недостаточное оборудование наземных переходов для людей с нарушениями зрения и большая их протяженность, что создает трудности для пожилых людей [1]; радиусы видимости, необходимые для соблюдения на перекрестках, ограничивающие возможности озеленения территории и т.д.

Все это – проблемы, требующие скорейшего решения. И если полный отказ от автомобилей на данном этапе развития города пока еще невозможен, то существенное уменьшение их количества – это путь, по которому действительно стоит следовать.

Как вернуть города людям? Этим вопросом задались активисты по всему миру. В 2000 году вышла книга «CarFree» Дж. Кроуфорда, в которой автор представил проект идеального города без автомобилей. В соответствии с планом Кроуфорда основные потребности каждого жителя данного города доступны в пяти минутах ходьбы, а расстояние между любыми двумя точками в городе можно преодолеть на общественном транспорте не более чем за 35 минут. Движение CarFree объединяет людей, выступающих за избавление от автомобильной зависимости. Они радеют за использование общественного транспорта, альтернативных видов транспорта, велосипедов, самокатов и ходьбы пешком [8].

На сегодняшний день в мировой практике выработан целый комплекс мер по уменьшению автомобильного движения в городе и улучшению городской экологии. Их можно условно разделить на несколько групп:

- Ограничение движения транспорта (запрет на использование автомобиля, штрафы и бонусы для автовладельцев, введение дополнительного налогообложения, ограничение скорости, запрет определенных видов двигателя).

- Развитие велосипедной культуры и инфраструктуры (расширение сети велодорожек, велопарковок и велокафе; организация велопробегов и других мероприятий, повышающих интерес к велосипедному транспорту; использование велосипеда в качестве транспорта службы доставки).

- Экологичный общественный транспорт (электробусы, троллейбусы, трамваи, метро, струнный транспорт).

- Перепланировка города или отдельных районов для улучшения пешеходной доступности.

- Новое безавтомобильное планирование.

Каждая из вышеперечисленных мер нашла применение в реальном проектировании современных городов, а их комплексная реализация моментально принесла свои плоды. Предлагаю рассмотреть примеры нескольких городов, которым уже удалось, пусть частично, но освободиться от автомобильного гнета:

Милан – второй после Рима город Италии по количеству населения. В «мировой столице моды» запретили движение на личных автомобилях по некоторым улицам города. Штраф за проезд в неположенных местах увеличен до ста евро, планируется существенно поднять и стоимость парковки в центральных районах. Материально поощряют автомобилистов, которые оставляют машину на парковке и передвигаются пешком или на общественном транспорте. Такие люди получают бесплатные транспортные ваучеры, с помощью которых они могут рассчитываться за свой проезд в муниципальных автобусах [3].

Париж – город, начавший «задыхаться» от выхлопных газов, ввел запрет движения автомобилей с чётными или нечётными номерами по определённым дням. Загрязнённость воздуха в некоторых кварталах сразу снизилась на 30%. Живущие в центре Парижа люди теперь не имеют права пользоваться автомобилями в выходные дни. К 2020 году во французской столице планируется вдвое увеличить число велосипедных дорожек, полностью запретить автомобили с дизельными двигателями, а также выделить некоторые улицы только для движения транспорта с низким уровнем вредных выбросов (электромобилей). Меры властей Парижа уже имеют значительные результаты: если в 2001 году 40% парижан не имели личного автомобиля, то сегодня этот показатель равен 60% [6].

Чэнду – это крупнейший город на юго-западе Китая. Неподалеку от него строится новый пригород, рассчитанный на 80 тысяч жителей. Проектировщики изначально задумали его как город без автомобилей. Их заменит продуманная система общественного транспорта. Улицы спроектированы таким образом, что в любую точку можно добраться пешком не более чем за 15 минут. Генеральный план пригорода полностью не запрещает автомобили, но отводит для них только половину всех дорог, по другой же – передвигаются велосипедисты [8].

Копенгаген – город, ровно половина жителей которого каждый день ездит на работу на велосипедах. Муниципальные власти стали целенаправленно вводить всё новые пешеходные зоны в центре города и постепенно сужать пространства для движения автомобилей. Сейчас в эксплуатации более 320 километров велосипедных дорожек. В разработке находится и целая магистраль для велосипедистов, которая соединит пригороды с центром [3].

Мне бы хотелось подробнее остановиться на теме реконструкции городской инфраструктуры и перепланировки районов существующего, «живого» города. Эта идея, на мой взгляд, наиболее актуальна, поскольку фактически включает в себя все вышеперечисленные меры и может применяться в любом городе, независимо от его размера и загруженности транспортом. Это поиск универсальной системы, плана, следуя которому можно вернуть городскую среду пешеходам.

И примером такой системы может послужить идея суперблоков, реализуемая в *Барселоне*. В последнее десятилетие, столкнувшись с чрезмерным уровнем загрязнения и шума, в городе появился новый план мобильности для сокращения трафика на 21% и освобождения почти 60% улиц, используемых в настоящее время автомобилями, чтобы превратить их в общественные пространства. План основан на идее суперблоков - мини-кварталов, вокруг которых будет проходить поток транспорта, а их внутреннее пространство перераспределяется более рационально. «Заполнить наш город жизнью» – гласит лозунг барселонских градостроителей [5].

Осуществление этого плана начнется в знаменитом окружении Эшампле (Eixample). Этот революционный район, спроектированный Идельфонсом Сердой (Ildefons Cerdà) в конце 19-го века, имел в основе идею о том, что «город должен дышать» [5]. Планировалось, что население будет равномерно распределено по блокам регулярной сетки, а каждый блок будет обеспечен зелеными пробелами. Однако в реальности линии сетки забились автомобилями, уровень загрязнения и шума в городе резко возрос. То, что когда-то было проектом, направленным на оздоровление Барселоны, теперь нуждается в переосмыслении.

Новый план Барселоны заключается в создании больших суперкварталов посредством серии постепенных вмешательств, которые будут «пересортировывать» существующую инфраструктуру, начиная с управления трафиком и заканчивая изменениями дорожных знаков и автобусных маршрутов. Суперблок будет состоять из девяти существующих блоков сетки. Автомобиль, скутер, грузовик и автобус будут ограничены только дорогами в периметрах суперблока. Также они будут разрешены на улицах между внутренними блоками при условии, что транспортные средства принадлежат жителям района или местным предприятиям. Они также будут иметь ограничение по скорости – 10 км/ч (обычно ограничение скорости по городу составляет 50 км/ч и 30 км/ч в определенных районах) [5]. Периметральные маршруты позволяют общественному транспорту и автомобилям двигаться со скоростью 50 км/ч, а внутренние маршруты – только для частных транспортных средств со скоростью 10 км/ч. Это определяет приоритет пешеходов и велосипедистов.

Суперблоки будут дополнены введением 300 км новых велосипедных дорожек (в настоящее время их протяженность составляет около 100 км), а также сети автобусов, которая уже была введена в эксплуатацию. Автобусы в

данной системе ездят по параллельным и перпендикулярным магистралям. Каждый будет находиться менее чем в 300 метрах от автобусной остановки в любое время, а среднее время ожидания составит пять минут в любом месте города (текущие средние значения составляют 14 минут). К тому же, это сеть, в которой можно перейти от любой точки А к точке В только с одной пересадкой в 95% случаев.

План будет реализован в два этапа. На первом этапе, который сейчас выполняется в нескольких областях, максимальная допустимая скорость на дорогах в пределах суперблока снижена до 20 км/ч. Первая фаза может быть реализована легко, по низкой цене, главным образом за счет изменения сигналов трафика. По мнению Руэды, главного архитектора проекта, Барселона может реализовать первый этап по городу на сумму менее 20 миллионов евро [5]. Второй этап более амбициозен. Он преобразит городскую жизнь и то, как люди используют общественное пространство. Автостоянки в суперблоках исчезнут (путем строительства подземных гаражей), а максимальная скорость движения составит 10 км/ч, что позволит людям использовать улицы для игр, спортивных и культурных мероприятий, чувствуя себя в безопасности.

В Барселоне частные автомобили составляют всего 20 процентов от общего числа транспортных средств в городе, и все же они занимают 60 процентов дорог. *«Нам нужно победить на улице»*, - говорит Жанет Санц, городской советник по экологии, урбанизму и мобильности, подчеркнувшая необходимость поощрения социальной сплоченности, сосуществования и обмена между людьми [7].

Идея суперблоков была впервые изложена в 1987 году, после того, как шумовой анализ показал сильное превышение допустимых значений, а первый суперблок был протестирован в 2003 году. Проектируемый суперблок Эшампле размером около 400 x 400 метров рассчитан на 5-6 тысяч человек [5]. Это сопоставимо с населением небольшого города. Если бы суперблоки были полностью реализованы по всей Барселоне, 60 процентов дорожного пространства, которое теперь предназначено исключительно для автомобилей, было бы перенесено на смешанное использование или полностью освобождено от автотранспорта [7].

Социальная же идея заключается в том, что суперблоки станут отдельными сообществами, кварталами в окрестностях, с общим управлением и общими ресурсами – своего рода микрогородами. Такое своеобразное территориальное деление сплотит людей, живущих в одном блоке, укрепит и расширит социальные коммуникации, что положительно скажется на психологическом комфорте населения, соблюдении правопорядка и предпринимательстве [1].

Конечно, суперблоки проще реализовать, когда вы начинаете с аккуратной сетки улиц, как в районе Барселоны Эшампле, но нет существенных препятствий к тому, чтобы основная идея не могла быть адаптирована к другим конфигурациям.

А теперь представьте себе город, в котором вы живете, или ваш родной район. Представьте, что движение моторизованных транспортных средств ограничено по периметру вокруг нескольких внутренних блоков. Внутри этих блоков не будет парковок, заставленных автомобилями дворов и тротуаров, здесь пространство будет открыто для фестивалей, фермерских рынков, велосипедов, семейных прогулок, открытых кинотеатров...

Разве это не было бы здорово?

Литература

1. Гейл, Я. Города для людей / Я. Гейл. – Москва : Альпина Паблишер, 2012. – 276 с.
2. Forbes [Электронный ресурс] : Без машин. Как города пытаются избавиться от автомобилей и что из этого получается. – Режим доступа: <http://www.forbes.ru/amp/354731/>. – Дата доступа: 17.03.2018.
3. Human Story [Электронный ресурс] : 7 городов мира, начавших жить без автомобилей. – Режим доступа: <https://humanstory.ru/ecology/goroda-bez-avto-036/>. – Дата доступа: 17.03.2018.
4. Pro-spo [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pro-spo.ru/>. – Дата доступа: 22.03.2018.
5. The Guardian International edition [Электронный ресурс] : Superblocks to the rescue: Barcelona's plan to give streets back to residents. – Режим доступа: <https://www.theguardian.com/cities/2016/may/17/superblocks-rescue-barcelona-spain-plan-give-streets-back-residents/>. – Дата доступа: 09.03.2018.
6. The Guardian International edition [Электронный ресурс] : Will we ever get a truly car-free city. – Режим доступа: <https://www.theguardian.com/cities/2015/dec/09/car-free-city-oslo-helsinki-copenhagen/>. – Дата доступа: 15.03.2018.
7. Urbanland [Электронный ресурс] : Redesigning the Grid: Barcelona's Experiment with Superblocks. – Режим доступа: <https://urbanland.uli.org/planning-design/barcelonas-experiment-superblocks/>. – Дата доступа: 15.03.2018.
8. Wikipedia [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://en.wikipedia.org/>. – Дата доступа: 19.03.2018.

АРХИТЕКТУРА ТРАНСПОРТНО-ПЕРЕСАДОЧНЫХ УЗЛОВ

Чардымова Д.А.

Научный руководитель – Сысоева О.И.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь.

Суть процесса развития города – формирование единой, пространственно и функционально связанной среды, в которой развитая транспортная инфраструктура объединяет в единое целое несколько городских узлов и систему подцентров различного уровня, являясь одним из основных факторов создания условий, комфортных для проживания. Развитие городов и межселенных связей диктует необходимость создания современной системы пассажирского транспорта, призванной обеспечить возрастающий спрос на услуги транспортной инфраструктуры.

В зарубежной планировочной практике последних лет сложились общие подходы к разработке документации по планировке территории, основанные на нескольких принципах, обеспечивающих устойчивое развитие транспортной инфраструктуры и всей системы расселения в целом.

К ним относятся: принцип *управления доступом улично-дорожной сети* (УДС) и принцип Transit Oriented Development (TOD). На русский язык данный термин можно перевести как «*застройка, ориентированная на массовые виды транспорта*». «TOD» является не просто некоей планировочной идеей, а целостной концепцией устойчивого городского развития. Основная цель реализации этой концепции – уменьшение количества перемещений жителей на индивидуальном транспорте за счет формирования на территории, находящейся в пешеходной доступности к станциям скоростного общественного транспорта (СОТ), многофункциональных зон, в состав которых включаются объекты делового назначения, торговли, досуга, а также жилые апартаменты.

Все принципы формирования застройки с ориентацией на общественные виды транспорта подразделяются на несколько основных групп, таких как: инфраструктурные, планировочные, архитектурные и социальные.

К ним относятся:

- развитый общественный транспорт;
- приоритет перемещений не на индивидуальном транспорте;
- развитие и управление парковочным пространством и велосипедным движением;
- формирование многофункциональных зон в ТПУ;
- привлекательные первые этажи и фронт застройки;
- комфортные и безопасные общественные пространства;

- активная общественная жизнь на территории.

Основополагающим принципом является высокий уровень развития общественного транспорта, то есть фактически реализуется постулат «приоритетного развития общественного транспорта», лежащий в основе советского градостроительства и широко распространенный в 50—80 годах прошлого века во многих странах, в том числе в Японии (Токио), Южной Корее (Сеул), Сингапуре и Гонконге.

В планировочной практике *Японии* транспортно-пересадочные узлы классифицируются в зависимости от планировочных характеристик и расположения станций внеуличного транспорта.

Выделяют три вида узлов:

Тип А – многоуровневая станция, где станции внеуличного транспорта, автовокзал и другие элементы расположены над землей.

Тип В – станция расположена под землей, а над ней строится многофункциональный комплекс, который пространственно и функционально связывается со станцией и прилегающей городской территорией системой пешеходных переходов и направленных галерей.

Тип С – наиболее крупные узлы, в которых взаимодействует максимальное количество видов транспорта. При их планировании в наибольшей степени используются принципы «ТОД».

Различные типы транспортно-пересадочных узлов имеют свои особенности архитектурной организации.

В качестве характерного примера узлов типа А, можно рассмотреть транспортно-пересадочный узел «Одайба», относящийся к системе Токийского монорельса. (Рис. 1).

Он расположен на насыпных территориях Токио, в Токийском заливе. В зоне пешеходной доступности узла находится несколько крупных торговых комплексов, гостиницы, административно-офисные и жилые здания. Кроме того, в непосредственной близости от станции есть рекреационная территория, пользующая большой популярностью у жителей Токио в теплое время года. Токийский монорельс на сегодняшний день обеспечивает транспортные связи периферийных районов города с системой городского метрополитена и железной дороги.

В этом транспортно-пересадочном узле «Одайба» выделяются три уровня:

- нижний уровень предназначен для движения городского транспорта (индивидуального, грузового, общественного);
- средний уровень обеспечивает пешеходное движение в узле;
- на верхнем уровне расположена станция монорельса.

Основными инфраструктурными составляющими узла являются:

- станция монорельса;
- автобусная станция;
- муниципальная парковка и др.

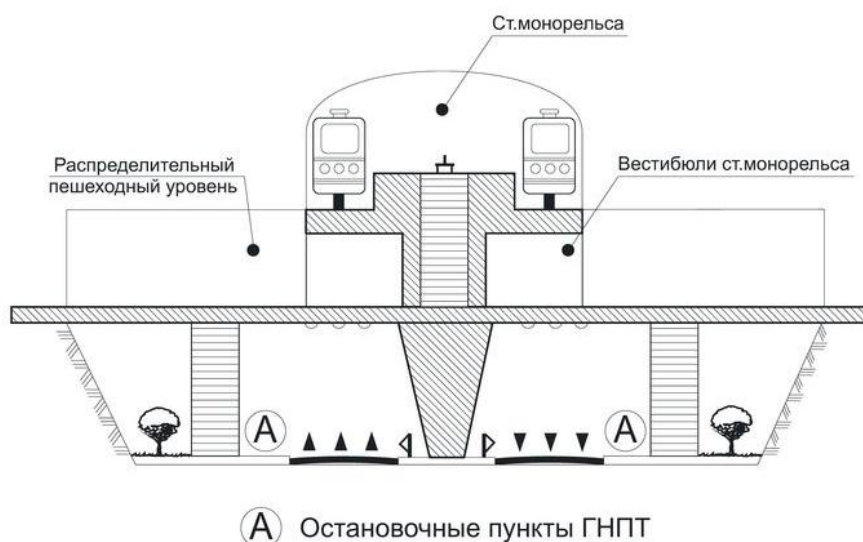


Рисунок 1. Транспортно-пересадочный узел «Одайба», Япония: а - уровни станции, б – интерьер, в - внешний вид (*ГНПТ – городской наземный пассажирский транспорт)

Планировочной основой транспортно-пересадочного узла выступает пешеходная платформа, обеспечивающая пешеходные связи противоположащих частей узла между собой. Через платформу обеспечиваются:

- вход и выход на станцию монорельса (т.е. на верхний уровень узла);
- спуск на уровень дневной поверхности (нижний уровень), где расположены остановочные пункты городского пассажирского транспорта;
- пешеходная связь зоны размещения рекреационно-торговых объектов с зоной размещения административно-деловых, жилых и гостиничных комплексов;
- попутное обслуживание пассажиров объектами мелкорозничной торговли.

Пешеходная связь с муниципальным паркингом осуществляется через наземный уровень. Следует отметить, что, несмотря на достаточно компактные размеры узлов, в них имеется полный комплекс устройств, обеспечивающих комфортное использование для всех групп пассажиров. Кроме того, здесь полностью реализована концепция «пространство без барьеров», позволяющая перемещаться пассажирам с ограниченными возможностями. По всем основным направлениям пешеходного движения нанесены специальные полосы, позволяющие передвигаться людям с

ослабленным зрением, все перемещения по вертикали можно осуществить не по лестницам, но и на лифтах.

К типу В можно отнести токийскую станцию «Роппонги-Иттёме» с реконструкцией прилегающей территории под названием «Идзуми Гарден». Она расположена в районе Минато, Район Минато – один из центральных, со значительной концентрацией административных, деловых и общественных функций. Здесь расположено значительное количество посольств зарубежных государств. По сути, станция не является пересадочной, а обеспечивает транспортное обслуживание района, непосредственно прилегающего к ней. Вместе с тем при ее планировании были максимально использованы принципы «TOD».

Станция расположена внизу холма, в зоне прохождения скоростной столичной магистрали № 1 (Metropolitan Expressway). На вершине холма расположен городской сад и музей искусств. Это и сформировало предпосылки планировочного развития территории. При создании проекта его авторы предложили устройство так называемого городского коридора, который обеспечивает внеуличную связь выходов из станции метрополитена с вершиной холма. В связи со значительным перепадом отметок верха и низа холма связь обеспечивается не только лестничными сходами, но и эскалаторами.

В рамках проекта «Идзуми Гарден» на территории 2,4 га были построены:

- деловой центр, башня «Идзуми Гарден» (общая площадь 118 тыс. кв.м); функциональное назначение которой – офисы и гостиница;
- жилой центр с аналогичным названием – 38 тыс. кв.м;
- общественные пространства (сквер, городской сад) – 9 тыс. кв.м;
- музей – 3 тыс. кв.м;
- парковки – 18 тыс. кв.м.

Во всех зданиях, прилегающих к городскому коридору (в соответствующих уровнях), расположены магазины и кафе, что формирует привлекательный фронт застройки. Кроме того, городской коридор интенсивно озеленен, что создает иллюзию пролегания парка от вершины холма к его подножию. Оценивая результаты, можно сказать, что применение принципов «TOD» способствует формированию гармоничной городской среды на прилегающих к станциям внеуличного транспорта территориях.

В качестве примера транспортно-пересадочного узла типа С может быть рассмотрен «Синагава». (Рис. 2).

В нем пересекаются:

- межрегиональный транспорт (скоростная транспортная система «Синкасен» – линия Токайдо, ведущая на запад страны);
- региональный транспорт (четыре линии экспрессных и обычных железных дорог);

- городской транспорт (две линии метрополитена). За счет организации маршрутного движения по линиям метро через узел проходят десять линий его городской системы. Кроме того, городской пассажирский транспорт представлен автобусными маршрутами и таксомоторным транспортом.

В транспортно-пересадочном узле «Синагава», с его западной стороны, расположен крупный многофункциональный центр, являющийся одним из фокусов системы центров столицы Японии. Площадь, на которой находится центр, составляет 5,3 га. Площадь застройки в узле составляет порядка 584 тыс. кв.м, общая плотность застройки узла составляет порядка 110 тыс. кв.м/га. Планировочное единство узла обеспечивается платформой, расположенной над уровнем земли.

На платформе находятся входные группы на каждый из вышеперечисленных систем пассажирского транспорта; билетные кассы; залы ожидания; объекты попутного обслуживания (мелкорозничная торговля, кафе, информационные службы и др.).

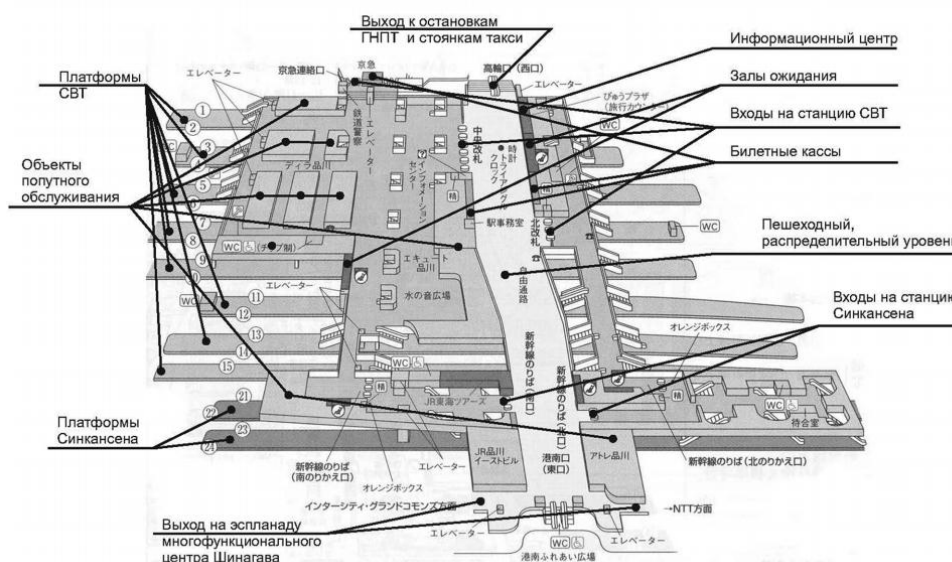


Рисунок 2. Транспортно-пересадочный узел «Синагава», Япония: а – схема станции, б – пассажирская платформа

В западной части узла платформа переходит в эспланаду, представляющую собой надземный пешеходный уровень, объединяющий в единый комплекс объекты, расположенные вдоль нее.

В восточной части узла вдоль пристанционной площади расположены остановочные пункты наземного пассажирского транспорта и стоянка такси. Стоянки индивидуального транспорта располагаются в составе

многофункционального комплекса. Вместе с тем, проводимая в Японии целенаправленная политика снижения использования индивидуального транспорта при поездках с деловыми целями делает стояночные объекты далеко не самым важным элементом узла. Информирование пассажиров реализуется через единую систему, представленную динамическими табло, информационными бюро и терминалами.

Большое внимание в ТПУ уделяется безопасности пассажиров и персонала. Безопасность обеспечивается полицейским патрулированием; системами видеонаблюдения; спецсредствами (взрывобезопасные урны, детекторы дыма т.д.).

Следует отметить, что планировочное решение узла в виде комплекса с единым распределительным уровнем, расположенным в надземном или подземном пространстве, является основным в Японии. С использованием подобной схемы реализованы практически все крупные транспортно-пересадочные узлы Токио, а также в городах Осаке, Кобе, Киото и др. В состав всех этих узлов входят крупные многофункциональные комплексы. Подобные подходы к формированию транспортно-пересадочных узлов можно видеть и в *Южной Корее*. Примером использования принципов «ТОД» является один из крупнейших узлов Сеула (Рис. 3).

В его состав входят:

- станции двух линий метрополитена,
- пригородная железная дорога,
- значительное количество маршрутов наземного пассажирского транспорта.

На его территории расположено историческое здание Сеульского вокзала (год постройки – 1925 г.), а также большой многофункциональный комплекс (общая площадь 95 тыс. кв.м), включающий в себя коммуникационные зоны, залы ожидания, вестибюли, торговые помещения, муниципальный паркинг (около 18000 кв.м).

Транспортно-пересадочный узел «Бишан» расположен в срединной части Сингапура (Рис. 4). Он сформирован на пересечении двух линий метро. Здесь организована пересадка на наземный пассажирский транспорт. Коммерческая составляющая узла представлена торговым центром площадью 35 тыс. кв. м. Основная пересадка с метрополитена на автобус осуществляется с проходом через торговый центр и переходом через проезжую часть улицы Бишан. Ширина проходов, заложенная при планировании, позволяет беспрепятственно проходить через зону торговли и разглядывать витрины. Пешеходный переход через улицу Бишан сделан крытым, с приоритетом движения пешеходов. Транспортно-пересадочный узел оборудован всем комплексом устройств, обеспечивающих перемещение маломобильных групп населения. На территории узла находятся стоянка такси и велосипедов.

Таким образом, можно сказать, что создание транспортно-пересадочных узлов является перспективным способом организации

транспортного обслуживания населения крупных городов. А их формирование на основе принципов «TOD», обеспечивающих приоритетное развитие общественного транспорта позволит решить и современные экологические проблемы.

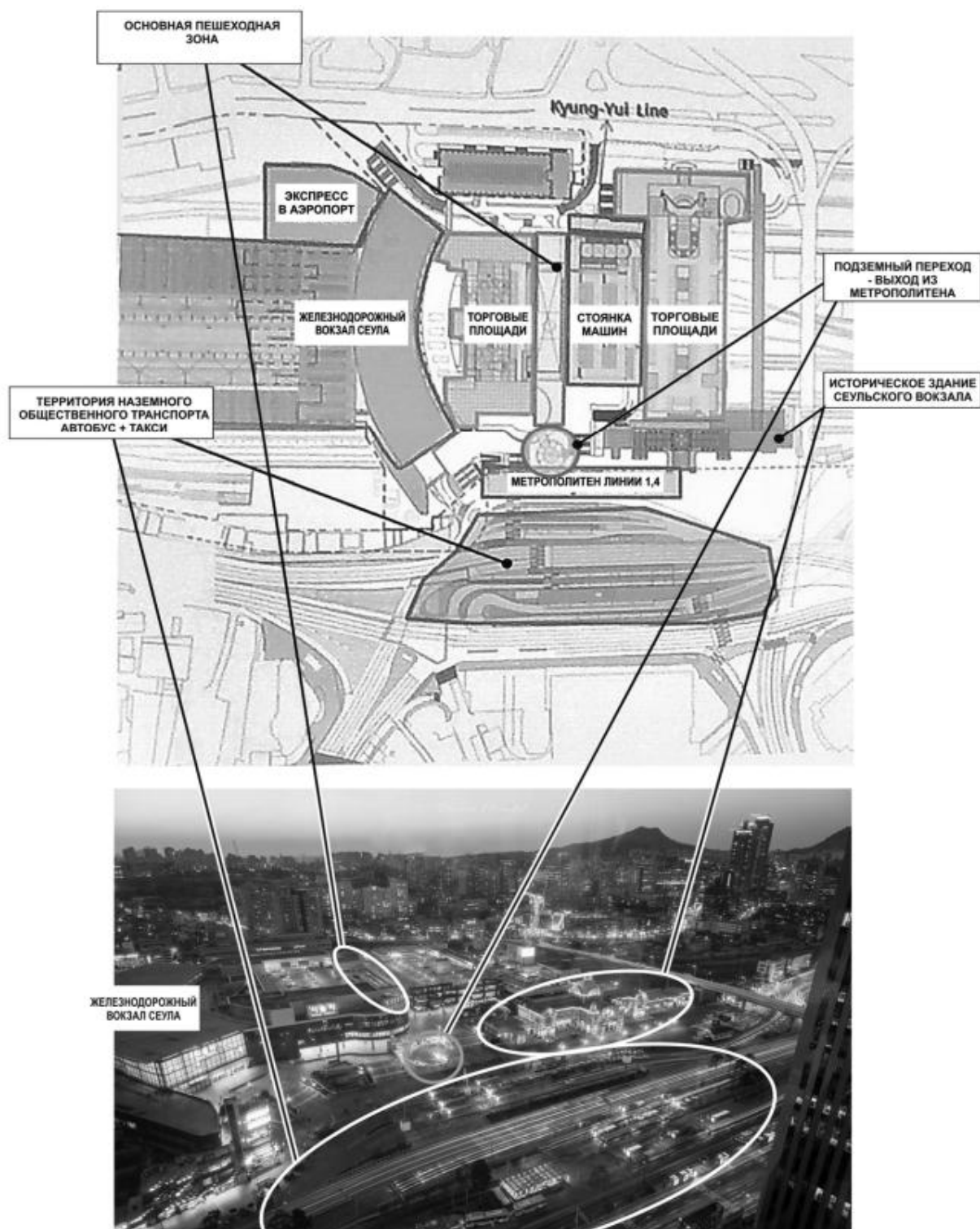


Рисунок 3. Транспортно-пересадочный узел Сеульского вокзала, Южная Корея

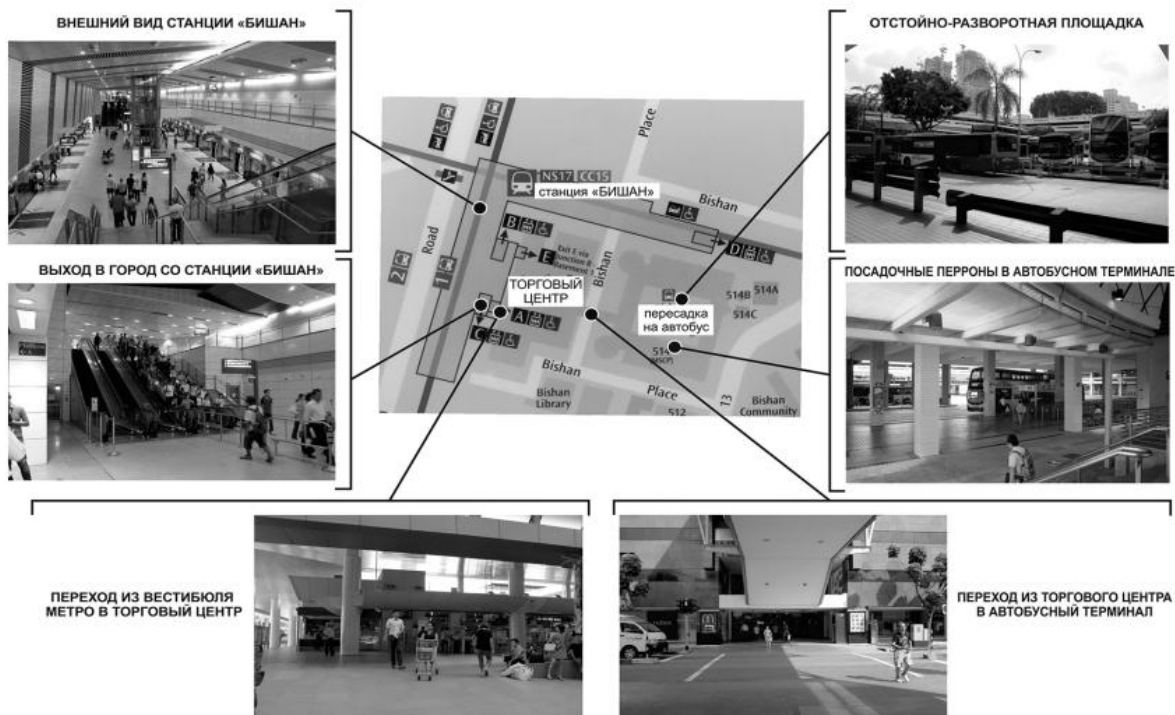


Рисунок 4. Транспортно-пересадочный узел «Бишан», Сингапур

Литература

1. Михайлов, А.Ю. Научные основы проектирования улично-дорожных сетей: диссертация доктора технических наук: 18.00.2004. Иркутск : ИГТУ, 2004. 378 с.
2. Михайлов, А.Ю. Управление доступом к магистральным улицам: зарубежная практика. Транспорт Российской Федерации. Т. 31, № 6. М., 2010. С. 26—29.
3. Новизенцев, В.В. Управление скоростями движения на улично-дорожной сети городов / В.В. Новизенцев, И.А. Бахирев // Наука и техника в дорожной отрасли. № 1 (71). М., 2015. С. 5—10.
4. Sarmiento, C. «Transit-oriented Development (TOD) Guide for Urban Communities», EMBARQ Mexico / C. Sarmiento, L. Zamorano, R. King, A. Lobo, S. Herrera and J. Clerc. Mexico, 2014.
5. Электронный ресурс - <http://www.archdaily.com/search/projects/> Дата доступа: 06.04.2018

ИССЛЕДОВАНИЕ АКУСТИКИ МАЛОГО ЗАЛА БЕЛГОСФИЛАРМОНИИ

Шамсутдинов А. А.

Научный руководитель - Ковальчук О. И.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Белгосфилармония является центром музыкальной жизни не только города Минска, но и всей страны. Некоторое время назад состоялась масштабная ее реконструкция. При этом репетиционный зал стал малым концертным залом. Однако, по отзывам посетителей и музыкантов, игравших в этом зале, акустика оставляла желать лучшего.

Целью данной работы стало исследование акустических качеств данного зала и предложения по их улучшению.

Для проведения расчетов и построений возникла необходимость в трехмерной модели исследуемого зала. Она была создана на основе плана зала (найденного в архиве) и разрезов, построенных в результате натуральных обмеров (Рис. 1).

Исследование было проведено с помощью двух теорий: геометрической и статистической.

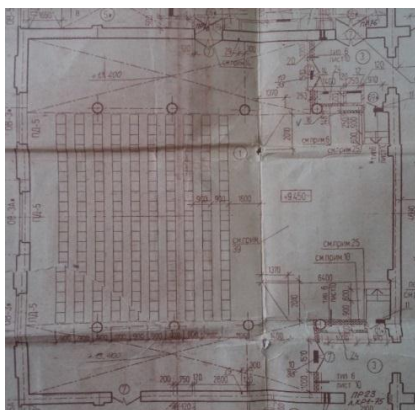
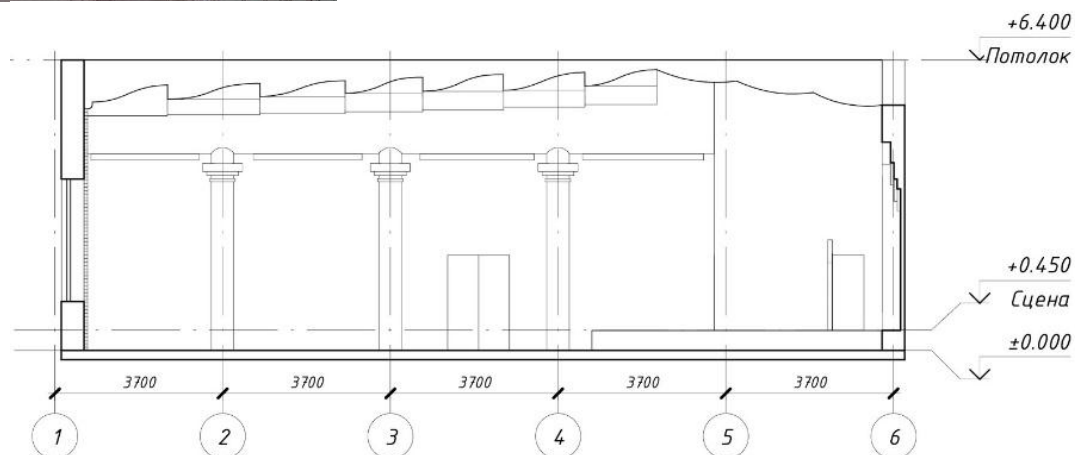
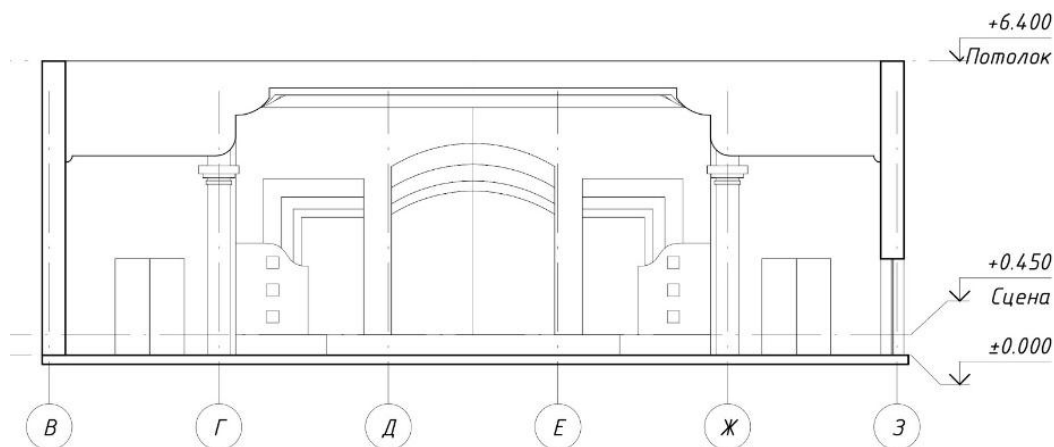


Рисунок 1. План (найденный в архивах), продольный и поперечный разрез исследуемого зала Белгосфилармонии





Вначале зал был исследован на наличие эхо. Для этого в качестве локализации источников звука на сцене были выбраны 4 точки, как крайние места музыкантов оркестра. Также были назначены 28 расчетных точек на зрительских местах в одной половине зала. Для всего множества расчетных точек были построены первичные отражения от всех поверхностей (построение с помощью САПР), которые отражены на рисунке 2.

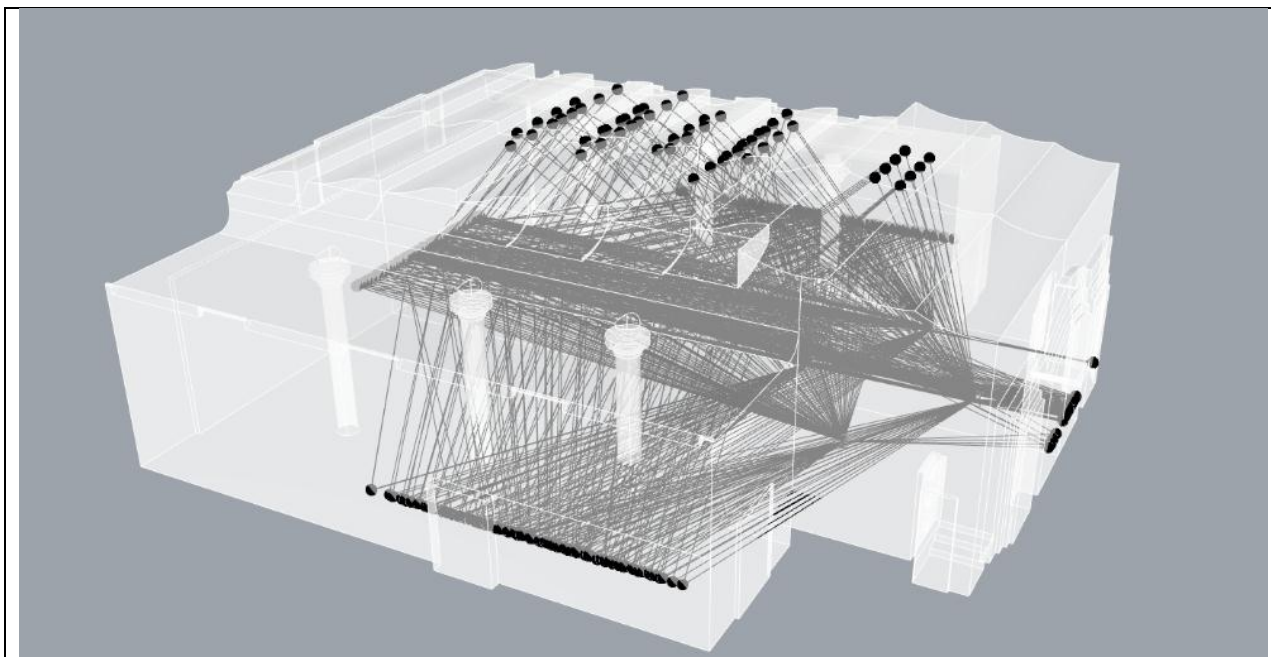


Рисунок 2. Построение первичных отражений от всех поверхностей зала в трехмерной модели исследуемого зала Белгосфилармонии

Расположение расчетных точек отображено на рисунке 3А. Зал симметричен, поэтому результаты расчета можно также считать симметричными.

Расчет времени запаздывания первично отраженного звука (по сравнению с прямым) показал, что некоторые зрители слышат эхо, т.е. несколько повторений одного и того же звука. Участки стен, дающие эхо, промаркированы на плане (Рис. 3Б).

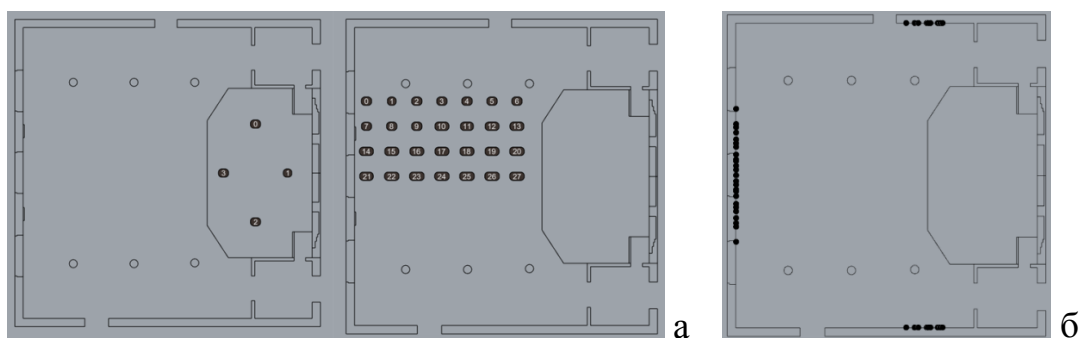


Рисунок 3. А - расстановка расчетных точек и место положения источников звука, Б - определение участков поверхностей, образующих эхо

В целом, форма зала может быть признана достаточно неудачной, т.к. зал является широким. Отчасти по этой причине в зале присутствует эхо. Решением данной проблемы может стать уменьшение ширины зала до несущих колонн, однако это потребует дополнительного расчета и значительной реконструкции. Еще одним способом избавиться от эха в зале является обработка акустическим материалом тех участков стен, которые его создают.

В качестве акустического материала была выбрана акустическая панель из крупного древесного волокна (ширина волокна - 3 мм) под названием Heradesign macro фирмы Knauf. Акустические характеристики материала позволяют поглощать большую часть звуковых волн. Материал должен быть применен на указанных поверхностях от пола до высоты 2 м над уровнем пола. Ниже изображен график коэффициента звукопоглощения для этого материала (Рис 4).

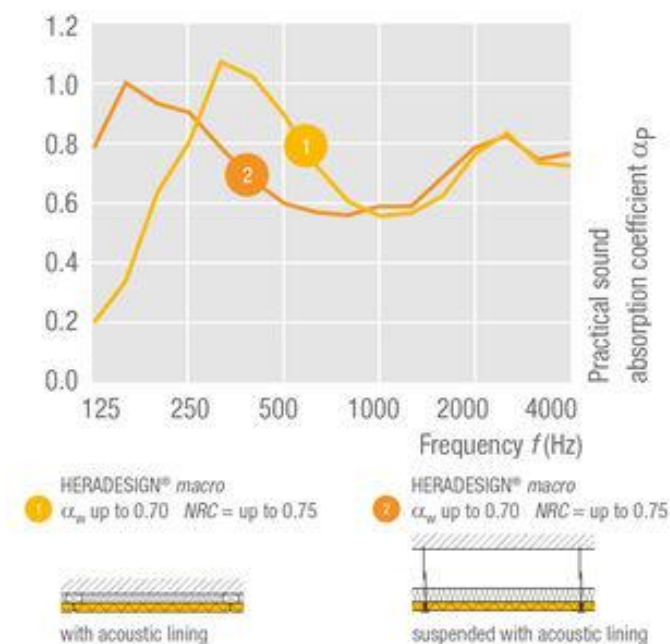
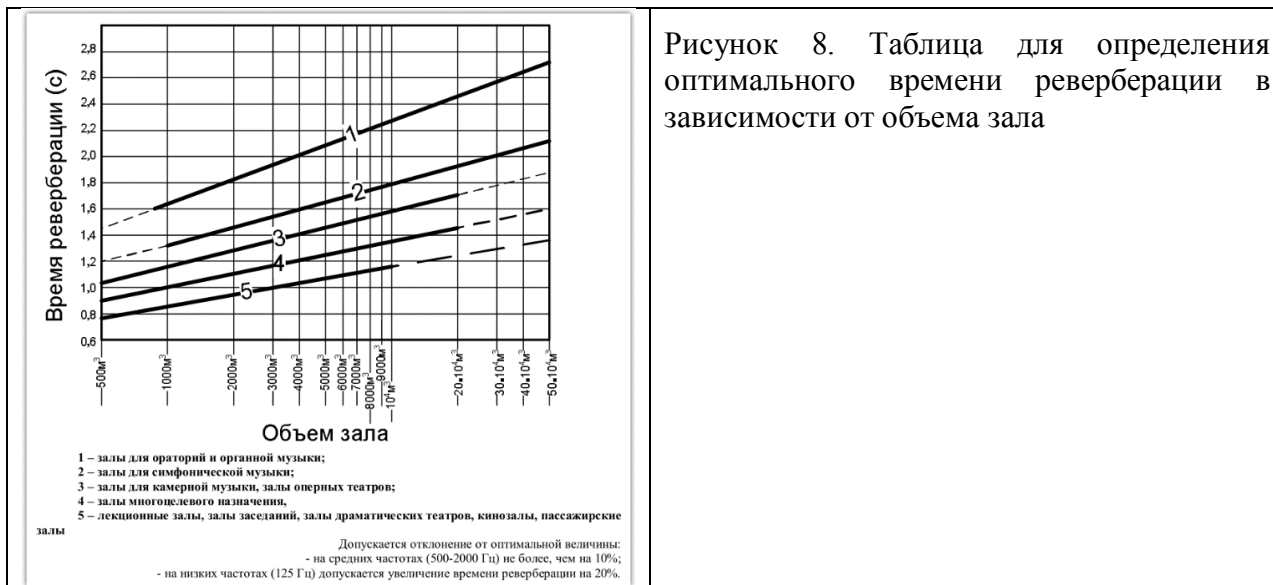


Рисунок 4. Частотные значения коэффициента звукопоглощения материала Heradesign macro (Knauf)

Еще одной важной характеристикой акустики зала является время реверберации. Рекомендуемое (оптимальное) время реверберации в зрительном зале зависит от его объема и назначения.

Объем исследуемого зала составил 1471м^3 . Таким образом, оптимальное время реверберации (согласно диаграммы на рис. 5) должно быть равно 1,39 сек.



Для расчета стандартного (существующего в зале) времени реверберации $T_{ст}$ были определены площади всех поверхностей зала и их коэффициенты звукопоглощения; рассчитаны для каждой частоты общее звукопоглощение зала (A , сзб) и средний коэффициент звукопоглощения зала ($\alpha_{ср}$), результаты расчета вынесены в табл. 1.

| | Собщ, м2 | 125 Гц | | 250 Гц | | 500 Гц | | 1000 Гц | | 2000 Гц | | 4000 Гц | |
|---------------------------------------|----------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|
| | | α | A | α | A | α | A | α | A | α | A | α | A |
| Итого | 1043.489 | | 140.954 | | 148.201 | | 160.562 | | 158.766 | | 168.352 | | 160.703 |
| $\alpha_{ср}$ | | 0.135 | | 0.142 | | 0.154 | | 0.152 | | 0.161 | | 0.154 | |
| $T_{ст}$ | | | 1.700 | | 1.617 | | 1.493 | | 1.509 | | 1.424 | | 1.491 |
| Отклонение от оптимальной величины, % | | | 22,16 | | 16,22 | | 7,328 | | 8,534 | | 2,395 | | 6,520 |

Таблица 1. Расчет акустических параметров зрительного зала.

Разница между оптимальным временем реверберации и стандартным составляет более 22% на низких частотах, при том, что эта разница должна стремиться к нулю. Таким образом, зал является гулким из-за избытка звуковой энергии.

Для того чтобы приблизить стандартное время реверберации к оптимальному, необходимо изменить отделку внутренних поверхностей зала. В частности, следует заменить обычную штукатурку с покраской на гипсовую, которая имеет больший коэффициент звукопоглощения на низких частотах. Кроме того, в расчетах необходимо учесть и акустический материал, применяемый нами для того, чтобы избавиться от эха в зале (см. табл. 2).

| | Собщ, м2 | 125 | | 250 | | 500 | | 1000 | | 2000 | | 4000 | |
|---------------------------------------|----------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|
| | | α | A | α | A | α | A | α | A | α | A | α | A |
| Итого | 1043.489 | | 167.533 | | 170.034 | | 168.156 | | 163.512 | | 169.301 | | 160.703 |
| α ср | | 0.161 | | 0.163 | | 0.161 | | 0.157 | | 0.162 | | 0.154 | |
| Tст | | | 1.430 | | 1.409 | | 1.425 | | 1.466 | | 1.416 | | 1.491 |
| Отклонение от оптимальной величины, % | | | 2.892 | | 1.389 | | 2.513 | | 5.405 | | 1.825 | | 7.234 |

Таблица 2. Расчет акустических параметров зрительного зала с учетом замены материалов.

Таким образом, отклонение стандартного времени реверберации от оптимального находится в пределах 10%. Акустику зала следует считать приемлемой.

Литература

1. Архитектурная физика: Учеб, для вузов: Спец. “Архитектура” / В.К. Лицкевич, Л.И. Макриненко, И.В. Мигалина и др.; Под ред. Н.В. Оболенского. — М.: «Архитектура-С», 2007. — 448 с.: ил.
2. Климухин А.А., Киселева Е.Г. Проектирование акустики зрительных залов: учебно-методические указания к курсовой расчетно-графической работе / А.А. Климухин, Е.Г. Киселева. — М.: МАРХИ, 2012. — 56 с.
3. Гусев Н. М. Строительная физика / Н. М. Гусев, П. П. Климов: Москва: Стройиздат, 1964 г. – 227с.
4. Ковригин С.Д. Архитектурно-строительная акустика: учебное пособие для вузов / С. Д. Ковригин. - М: Высшая школа, 1980. – 184с.

УДК 712.4-025.71

БИОЛОГИЧЕСКИЙ БЕТОН – МАТЕРИАЛ БУДУЩЕГО

Шестовец К.Г.

Научный руководитель – Молокович Г.Е.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

Современная архитектура – это архитектура новых технологий строительных материалов, меняющая традиционные представления о физической сущности свойств материалов и их палитре, архитектура концептуальных решений, отражающая формирование нового образа жизни и мышления общества.

В строительной отрасли ушедший век считается веком бурного развития технологий производства бетона и изучения его свойств. Универсальность этого материала – ключевой фактор применения его в строительстве. Это конструктивные, пластические и декоративные свойства бетона, основанные как на закономерности физико-химического процесса,

приводящего смесь тонко измельченных порошков и воды из пластической массы в камневидное состояние, так и на возможности соединения бетона с другими материалами. Например, армирование бетона в разы повысило несущую способность материала, позволило изменить пластику стен и конструкций, создало новое стилистическое направление в архитектуре - брутализм (от латинского слова «brutalis» - грубый, необработанный), открыло возможности великим мастерам архитектуры минувшего века реализовывать строительство уникальных зданий и сооружений.

Современные же технологии – это шаг в будущее, где расширение диапазона свойств бетона происходит за счёт использования особенностей жизнедеятельности бактерий и микроорганизмов. Вектор изменения свойств бетона направлен на снижение недостатков бетона, имеющих место в процессе эксплуатации, и на разработку экологических концепций применения бетона в так называемой «зеленой архитектуре», открывающий неограниченные возможности конструкторам, архитекторам и дизайнерам. Материалы, получаемые посредством биотехнологий, имеют высокий инновационный потенциал в создании новых строительных материалов, в частности биологического бетона, и дают значительные преимущества этому материалу по сравнению с обычным бетоном.

Бетон, как строительный материал обладает множеством достоинств, но есть и недостатки. Главным недостатком материала является то, что в результате эксплуатации могут возникать трещины и повреждения, приводящие к снижению его конструктивных качеств, требующие дополнительного технического обслуживания. Имеет место и такой процесс, как биологическая коррозия, которая приводит к разрушению бетона, оказывая негативное влияние на прочностные и декоративные свойства материала, уменьшая срок его службы в конструкциях зданий и сооружений [2]. Эти проблемы и решаются учеными и микробиологами при разработке нового материала – биологического бетона (Табл. 1).

Таблица 1 - Сравнение положительных и отрицательных качеств обычного бетона и биологического бетона

| Свойства обычного бетона | | Свойства биологического бетона | |
|--|--|---|---------------------------------|
| положительные | отрицательные | положительные | отрицательные |
| 1. Физико-механические свойства. 2. Наличие запасов природного сырья для производства. 3. Низкие энергетические затраты на производство. | 1. Возникновение трещин и повреждений. 2. Затраты на дополнительное обслуживание зданий и сооружений в процессе эксплуатации. | 1. Улучшения структурной стойкости. 2. Укрепления почв в сейсмоопасных зонах при строительстве зданий. 3. Создание среды для роста растений, поддерживающих процессы естественного очищения воздуха в. 4. Сокращение затрат на электроэнергию, необходимую для обеспечения функционирования системы кондиционирования. | 1. Дорогое стоящее производство |

В зависимости от используемого биоматериала выделяют несколько видов бетона, каждый из которых имеет свои особенности:

- биобетон на основе бактерий *Bacillus genus*
- биобетон на основе бактерий *Bacillus pasteurii*
- **биобетон** на основе пигментированных микроорганизмов.

Биобетон на основе Bacillus genus может само восстанавливаться. Идея создания такого строительного материала была осуществлена исследователем бетона Эриком Шлагеном и микробиологом Хенком Джонкерсом (Нидерландского Технического университета в Делфте). Они обнаружили, что при добавлении в бетон бактерии, в местах трещин происходит регенерация материала. Бактерии *Bacillus genus*, отличающиеся живучестью и приспособляемостью к любым температурным условиям, проявляли активность при попадании дождевой воды в трещины, в результате чего происходила химическая реакция между компонентами жизнедеятельности бактерии (лактатом кальция) и водой, с последующим образованием известняка. Именно он и заполнял все микротрещины. Сегодня самовосстанавливающийся бетон доказывает свою эффективность и актуальность. Вопрос о реализации данной технологии в производстве строительных материалов остается открытым, и требует активного участия не только ученых, технологов, но и архитекторов [3].

Биобетон на основе Bacillus pasteurii может укреплять почву. Выше уже говорилось о хрупкости бетона, поэтому в ситуациях, когда бетонное строение испытывает серьезные нагрузки, например, во время землетрясения существует риск разрушения зданий и сооружений. Для решения проблем связанных с устойчивостью зданий группа ученых из Калифорнийского университета под руководством профессора Джейсона Дейона разработала технологию укрепления почвы с помощью живых микроорганизмов. Согласно проведенным исследованиям, бактерия *Bacillus pasteurii*, добавленная во влажную землю, способствует слипанию содержащихся в ней твердых частиц. Вследствие этого образуются кристаллы карбоната кальция, именно это вещество является цементом, который связывает частицы природного песчаника образуя, по сути, строительный бетон – кристаллы карбоната кальция заполняют промежутки между песчинками и заставляют их слипаться друг с другом. Данной технологии не страшны ни оползни, ни землетрясения [4].

Биобетон на основе пигментированных микроорганизмов решает проблемы экологического порядка. Столкнувшись с нарастающей угрозой истощения природных ресурсов и коллапса мировой экосистемы, отношение человека к окружающей среде в некоторой степени меняется. Создаются и используются на практике такие строительные материалы, которые приводят к максимальному снижению воздействия человека на окружающую среду. Особая роль отводится современному ландшафтному дизайну, который способен творить чудеса и приносить в «каменные джунгли» мегаполиса частичку природной красоты, даже в условиях, когда это кажется

совершенно невозможным. Примером этому может служить создание вертикальных садов, которые с легкостью приживаются на фасадах высотных зданий. Различные варианты вертикальных садов и зеленых фасадов широко известны в мире, и целый ряд подобных проектов успешно реализован. Однако, добиться от вьющихся растений устойчивого роста достаточно тяжело, так как им для этого требуется определенные условия, которые не всегда выполнимы. Исследовательская группа в области строительных технологий Политехнического университета Каталонии разработала бетон, который поддерживает и стимулирует рост специфических форм растительности непосредственно на своей поверхности [5].

Биологический бетон на основе пигментированных микроорганизмов, в отличие от других систем, является неотъемлемой частью конструкции. Материал, специально изобретенный для фасадов зданий, обладает экологическими, теплоизоляционными и эстетическими преимуществами по сравнению с другими подобными конструктивными решениями. Простота и высокая скорость монтажа, отсутствие необходимости в специальном обслуживании и значительных затрат на эксплуатацию делают этот материал конкурентно способным. Одна из особенностей биологического бетона на основе пигментированных микроорганизмов – его состав. В нем применяется цемент, обогащенный фосфатом магния, который за счет работы пигментированных микроорганизмов создает кислотную среду для активного развития мхов, микроводорослей и лишайников, способствуя их естественному росту (Табл. 2).

Таблица 2 – Технология получения биологического бетона

| <i>Биоматериал</i> | <i>Bacillus genus</i> | <i>Bacillus pasteurii</i> | Пигментированные микроорганизмы |
|--|---|--|---|
| <i>Исходные данные</i> Бетон+ дождевая вода | Образуется лактат кальция, С последующим преобразованием в известняк (самовосстанавливающийся биобетон) | | |
| Почва + | | Образуются кристаллы карбоната кальция, которые связывают частицы природного песчаника (<i>само образующийся биобетон</i>) | |
| Бетон + фосфат магния+ вода, осадки | | | Образуются кислотная среда, для развития и роста мхов лишайников (пигментированный бетон) |

На базе этого биобетона производят многослойные панели, из которых обустраивают систему вертикальных садов. Естественное накопление воды

внутри панелей способствует созданию благоприятных условий на наружной поверхности для роста простейших растений. Уникальная особенность панелей из биологического бетона: они не позволяют растительным микроорганизмам бесконтрольно разрастаться. Это играет важную роль в сохранении целостности их корневой системы [6].

Стены зданий, в строительстве которых использован этот биобетон, довольно быстро превращаются в вертикальные сады.

Эстетическая ценность в том, что с их помощью можно украшать фасады многоэтажных зданий настоящими живыми картинами из растений, периодически меняя цвета и узоры. Более того, конструкции имеют инновационный подход в решении сокращения затрат на электроэнергию для обеспечения функционирования системы кондиционирования, выполняя роль весьма эффективного терморегулятора, так как растительные образования со временем образуют своеобразную «шубу». Посильный вклад панелей из такого биобетона в улучшении экологии окружающей среды. Мхи отлично справляются с переработкой углекислоты, поглощая из атмосферы немалый объем углекислого газа, тем самым поддерживая процессы естественного очищения воздуха в загазованных мегаполисах.

Несомненно, биологический бетон в зависимости от используемого биоматериала – это материал будущего. Биологический бетон только начинает свое шествие по строительным площадкам мира, решая вопросы конструктивной надежности зданий и сооружений в экстремальных условиях и в процессе эксплуатации, а возрастающая популярность «зеленого строительства», предсказывает новому материалу востребованность в городской среде наиболее развитых странах.

Применение биологического бетона в Белоруссии, как строительного материала, не лишено актуальности. Уникальные свойства биобетона не зависят от климатических условий, что позволит удлинить срок эксплуатации зданий и сооружений, расширить палитру видов наружной отделки зданий, создать архитектуру нового поколения - поколения биотехнологий, формируя экологически чистую и безопасную среду для здоровья человека (Табл. 3).

Таблица 3 – Свойства и применение бетона

| Название биологического бетона | Свойства материала | Применение |
|--|--------------------------------------|---|
| Самовосстанавливающийся биологический бетон | регенерация материала | в строительных материалах из бетона для улучшения структурной стойкости |
| <i>Само образующийся биологический бетон</i> | уплотнение материала | для укрепления почв в сейсмоопасных зонах при строительстве зданий |
| Пигментированный биологический бетон | создание кислотной среды в материале | создание вертикальных зеленых фасадов зданий |

Литература

1. Звездов А.И. Железобетон с современным строительстве [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.concrete-union.ru>.
2. Биотехнологии в строительстве [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://stroy-esp.ru/presscenter/articles/biotechnology>.
3. Самовосстанавливающийся бетон [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.facepla.net/the-news/5079>.
4. Биобетон: фундаментальные бактерии [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.porpmech.ru/technologies/6176-biobeton-fundamentalnye-bakterii>.
5. Булей Е.В., Черкасова Д.А. Биобетон – материал будущего [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://euis.mgsu.ru/resources/izdatelskaya-deyatelnost/izdaniya/izdaniya-otkr-dostupa/2015/stroitelstvo-formirovanie-sredy-zhiznedeyatelnosti-/S5.pdf>, с.14.
6. Новый бум «зеленого» строительства: биологический бетон [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://rokoko.ru/bio-beton.html>.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| Андрушкевич А.А. ПРИЕМЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ РАЙОНА НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА МИНСКА | 2 |
| Антонова А. А., Мазуренко М. К. ЖИЗНЬ И ТВОРЧЕСТВО ВОЛОДЬКО И. И. | 7 |
| Асаенок В.В. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТОРГОВЫХ ЦЕНТРОВ | 13 |
| Богдусевич И.О., Журко А.Д. РЕКОНСТРУКЦИЯ МУЗЕЕВ | 19 |
| Веснин И.В., Кунцевич В.В. ФОРМИРОВАНИЕ НОВЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ПРОСТРАНСТВ ПРИ РЕНОВАЦИИ ВОДОНАПОРНЫХ БАШЕН | 23 |
| Ветошкина В.А., Малышко Д.А., Скурат Е.С. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЦЕНТРОВ КРУПНЕЙШИХ ГОРОДОВ МИРА | 29 |
| Гайко А.С., Гайко О.С., Минюхина Т.А. ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ФОРМИРОВАНИИ КОМПЛЕКСОВ СМЕШАННОЙ ЗАСТРОЙКИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ | 35 |
| Галицкая Ю.И. ФРАГМЕНТАРНАЯ ПЕРЕСТРОЙКА ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ ДЛЯ УСТРОЙСТВА НОВЫХ ВСТРОЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ | 45 |
| Гриб Е. В., Федорцова П.Ю. КАЛЛИГРАФИЯ ЯПОНИИ: ФИЛОСОФИЯ, ЖИВОПИСЬ, ПОЭЗИЯ... (НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ) | 50 |
| Ерашов К.Г. ВОССОЗДАНИЕ И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ УТРАЧЕННЫХ И РУИНИРОВАННЫХ ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ | 53 |
| Клышко А.Б. ОСОБЕННОСТИ РЕКОНСТРУКЦИИ ИСТОРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В ЗАСТРОЙКЕ ЦЕНТРОВ ГОРОДОВ: ПРОЦЕССНЫЙ ПОДХОД | 58 |
| Курневич В.Д., Калина К.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОВМЕЩЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СОЛНЦЕЗАЩИТНЫХ УСТРОЙСТВ И СВЕТОВЫХ ПОЛОК. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЛАСТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ | 63 |
| Ладкина Е.А., Мусалёва Е.Д. СОЕДИНЕНИЕ ИСТОРИЧЕСКИХ ТРАДИЦИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ АРХИТЕКТУРЫ В ФОРМИРОВАНИИ ЗАГОРОДНЫХ ЛАНДШАФТНО-РЕКРЕАЦИОННЫХ ПРОСТРАНСТВ НА ПРИМЕРЕ БЕЛАРУСИ | 68 |

| | |
|--|-----|
| Лапанец Г.С. НЕТИПИЧНЫЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЗДАНИЯ | 75 |
| Липай Д.В. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ФУТБОЛЬНЫХ СТАДИОНОВ | 81 |
| Лютая Д.С., Солдатенко Е.А. УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ДИЗАЙН В УЧРЕЖДЕНИЯХ ОБРАЗОВАНИЯ | 85 |
| Мазуркевич Д.А. СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЙ ЛЮДЕЙ С УМСТВЕННЫМИ ОГРАНИЧЕНИЯМИ | 90 |
| Мяделец М.С. ПАССАЖИ: ИСТОРИЯ, ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИЙ | 96 |
| Плышевская К.К., Пастухов С.С. ПРИЁМЫ СОЗДАНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ПРОСТРАНСТВ НА БАЗЕ РЕНОВАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ | 99 |
| Рудзеня Г. ТВОРЧАСЦЬ АРХІТЭКТАРА ТАДЭВУША РАСТВАРОЎСКАГА (1860- 1928) | 105 |
| Рыбак А.А. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В СОВРЕМЕННЫХ ОБЩЕСТВЕННЫХ КОМПЛЕКСАХ | 109 |
| Салей М.В. ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ СФЕРЫ ГОРОДА ГРОДНО | 114 |
| Синицкая Е.И. РАНДСТАД. ПОЛИЦЕНТРИЧЕСКАЯ АГЛОМЕРАЦИЯ | 119 |
| Субоч А.Д. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ DATA-ЦЕНТРОВ | 124 |
| Терещенко Е.А. ГОРОДА БЕЗ АВТОМОБИЛЕЙ: КОНЦЕПЦИЯ ПЕШЕХОДНЫХ КВАРТАЛОВ | 128 |
| Чардымова Д.А. АРХИТЕКТУРА ТРАНСПОРТНО-ПЕРЕСАДОЧНЫХ УЗЛОВ | 134 |
| Шамсутдинов А.А. ИССЛЕДОВАНИЕ АКУСТИКИ МАЛОГО ЗАЛА БЕЛГОСФИЛАРМОНИИ | 142 |
| Шестовец К.Г. БИОЛОГИЧЕСКИЙ БЕТОН – МАТЕРИАЛ БУДУЩЕГО | 146 |