



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
Белорусский национальный технический университет

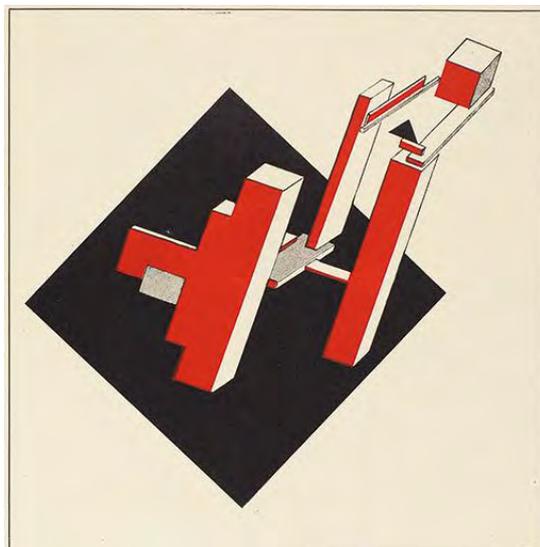
---

Архитектурный факультет

## **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА**

Материалы Республиканской студенческой научно-технической  
конференции  
75-ой студенческой научно-технической конференции БНТУ

22 апреля - 17 мая 2019 г.



Минск  
БНТУ  
2019

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Белорусский национальный технический университет

---

Архитектурный факультет

## **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА**

Материалы Республиканской студенческой научно-технической  
конференции  
75-ой студенческой научно-технической конференции БНТУ

22 апреля - 17 мая 2019 г.

Электронное издание

Минск  
БНТУ  
2019

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»;

**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 к Республиканской студенческой научно-технической конференции «Актуальные проблемы архитектуры и градостроительства». Конференция была организована в рамках проведения 75-ой СНТК БНТУ 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 №

Уважаемый читатель!

В 2019 году 75-ая студенческая научно-техническая конференция на архитектурном факультете БНТУ впервые проводилась в новом формате – она стала мероприятием республиканского масштаба. Кроме студентов и магистрантов нашего ВУЗа в конференции приняли участие коллеги из Бреста и Гомеля, а также из Белорусского государственного технологического университета (БГТУ, Минск). Также впервые в сборнике материалов опубликованы работы победителей Республиканского конкурса архитектурного рисунка, первый тур которого проходил в рамках этого форума.

Электронная публикация сборника материалов прошедшей конференции является результатом научных работ учащихся и тех кафедр, где они выполнялись. Следует отметить, что из года в год тематика работ расширяется. Традиционно внимание молодых ученых привлекают инновационные технологии в градостроительстве, архитектуре и дизайне. При этом не упускаются из виду вопросы, связанные с сохранением культурного и природного наследия. Выбор актуальных тем для исследований определяется глобальными тенденциями устойчивого развития. Сегодня на первый план выходят идеи зеленого градостроительства, экологической архитектуры и инклюзивного дизайна. Участников конференции интересуют лучшие мировые практики, но в большинстве работ рассматривается возможность применить зарубежный опыт в условиях Беларуси.

Современные технологии позволяют использовать в работе детальную информацию о проектируемых и возведенных зданиях и сооружениях. Тем самым материалы сборника могут стать отличным вспомогательным материалом для курсового и дипломного проектирования.

Спасибо за участие в конференции!

Желаем успехов в новых научных исследованиях!

*Редколлегия*

## ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ СПОРТИВНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

Большакова А.А., Киселёва Р.М.

*Научный руководитель – Горунович В.В.*

Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Беларусь

В 21 веке внешний вид сооружений отошёл на второй план, уступив место функциональности и востребованности объекта и используемым при его строительстве «зеленым» технологиям. Экологически чистое строительство сейчас стало не только престижным, но и более прибыльным. Очень важный критерий, который должны соблюдать застройщики, возводящие спортивные сооружения – соответствие экологическим стандартам. Уже на стадии проектирования учитываются меры, которые направлены на энергосбережение, оптимизацию расходов на отопление и кондиционирование, использование возобновляемых источников энергии.

Существуют системы сертификации, которые имплементируют эту стратегию на объект. Три наиболее известные из них – LEED (Руководство в энергетическом и экологическом проектировании), BREEAM (Метод оценки экологической эффективности от Исследовательского института строительства) и DGNB (Совет устойчивого строительства Германии). Каждая система оценивает жизненный цикл здания на протяжении, как минимум, 50 лет и включает большое число параметров, среди которых транспортная схема доступности и даже наличие велосипедных парковок. Также сюда относится расчёт ряда удельных показателей, например, потребление тепла на единицу площади, потребление электричества на человека.

Важно не только внедрение технологических аспектов энергоэффективности на начальном этапе проектирования, хотя это одно из первых и рациональных решений такого рода задач, т.к. такие параметры регламентированы требованиями международных спортивных федераций, но и активное использование строительных материалов, которые имеют высокие экологические и теплоизоляционные характеристики. В совокупности они дают высокую степень эффективности эксплуатации здания и добавляют свои баллы в общую копилку оценки объекта. Основные инженерные системы, которые участвуют в расходовании энергии, а также задействованы в технологических процессах, свойственных для спортивных объектов, включают технологичное оборудование, способное уменьшить потребление энергоресурсов. Примером может служить метод рекуперации для подогрева приточного воздуха в системах вентиляции. То есть тёплый удаляемый из помещения воздух подогревает через систему теплообменников поступающий с улицы холодный воздух. До рабочей

температуры нагреть не получится, но даже частичный подогрев позволяет уменьшить нагрузку на системы отопления и снизить затраты. С уже давно реализованными объектами ситуация несколько иная. Переоборудование инженерных систем – достаточно затратный процесс, экономический эффект от которого растяжим во времени, а статистика стала накапливаться только в последние годы.

Самый показательный параметр – расход электроэнергии на освещение. Но речь идет не просто о замене одной лампочки на другую – это общее управление освещением, комплексный подход к вопросу энергосбережения. Если объект существует уже несколько лет, то достаточно просто поменять светильники на новые светодиодные. Однако на строящемся объекте задача максимально снизить энергозатраты требует интеграции систем управления, диспетчеризации и оптимизация расхода электроэнергии на обеспечение технологических процессов. Использование частотных преобразователей для насосов и вентиляторов позволяет снижать потребление электроэнергии устройств в отсутствии пиковых нагрузок. Иными словами, это даёт возможность настраивать производительность системы на необходимый уровень в зависимости от условий, а не работать в режиме максимальной производительности, когда в этом нет необходимости. Помимо эффективного использования электрической энергии поднимаются вопросы сохранения и вторичного использования тепловой энергии. Существует достаточно много приемов эффективного использования тепловой энергии как традиционных, так и новых, высокотехнологичных разработок. Достаточно эффективным является способ разделения веток отопления. Северные и южные фасады зданий требуют разного количества тепла в зимний период, поэтому температура теплоносителя, поступающего в отопительную систему южного фасада, может быть значительно снижена. В подтверждение вышесказанного мы приведем некоторые уже реализованные проекты спортивных сооружений. [1]

Йохан Кройфф Арена в Амстердаме (рис.1-2) давно утвердилась в статусе одного из самых прогрессивных стадионов Европы: еще в 1996 г. она первой получила закрывающуюся крышу и превратилась в максимально гибкий многофункциональный комплекс. С 2015 г. действует пятилетняя программа обновления арены к Евро-2020. В первую очередь изменится фасад: из вогнутого его сделают объемным, что увеличит площадь подтрибунных помещений. Проект был запущен еще в 2016 году, а теперь цепочка, в которую входят 280 аккумуляторов, 4200 солнечных панелей и ветрогенераторы, накапливают столько энергии, что её хватит, чтобы в течение часа обеспечивать электричеством до 7 тыс. домов. Одна из актуальных задач в арене – сохранение идеального качества газона. Закрывающаяся крыша создавала постоянную тень над отдельными участками поля, а это негативно влияло на состояние травы. Из-за этого внедрили систему постоянного контроля состояния газона с помощью

датчиков и ИК-излучения. Также дождевую воду собирают и используют для полива газона. [2]



Рисунок 1-2. Йохан Кройфф Арена в Амстердаме

Спортивные объекты и НФЛ играют ведущую роль в обеспечении устойчивости и охватывают вопросы охраны окружающей среды. US Bank Stadium (рис.2) – только третий стадион НФЛ, получивший золото LEED. Принимая во внимание экстремальный климат Миннесоты и обильные снегопады, энергия и текущие эксплуатационные характеристики здания поднялись до максимума. Золотая сертификация LEED была результатом нескольких конструктивных и эксплуатационных особенностей: 100% энергии стадиона компенсируется за счёт возобновляемых источников энергии; светодиодное освещение потребляет на 75% меньше энергии; наклонная крыша образует внутренний «тепловой резервуар» для хранения солнечного тепла, который действует как естественная система таяния снега и уменьшает потребность в дневном искусственном освещении; использованные строительные материалы не загрязняют окружающую среду. [3]

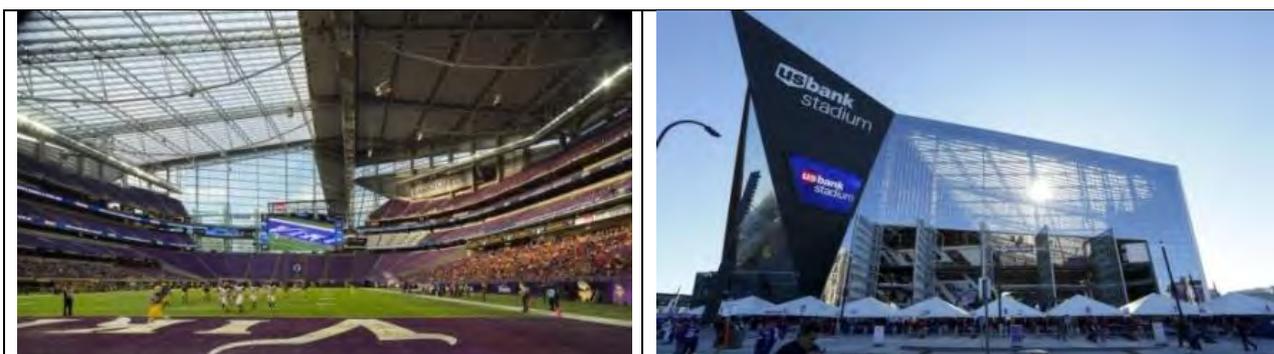


Рисунок 3-4. Стадион US Bank

В середине ноября 2017 г. стадион Mercedes-Benz (рис.5-6) площадью 610 тыс. м<sup>2</sup> в Атланте стал первым в мире сертифицированным стадионом по системе LEED Platinum. Стадион содержит 4000 фотоэлектрических панелей, которые должны генерировать 1,6 миллиона киловатт-часов в год, этого достаточно для питания девяти футбольных игр. Среди многих других «зеленых» объектов - цистерна площадью 270 тыс. м<sup>2</sup> может хранить 9

миллионов литров дождевой воды как для сохранения воды, так и для борьбы с наводнениями, т.к. проект находится на вершине водораздела Проктор-Крик. [4]

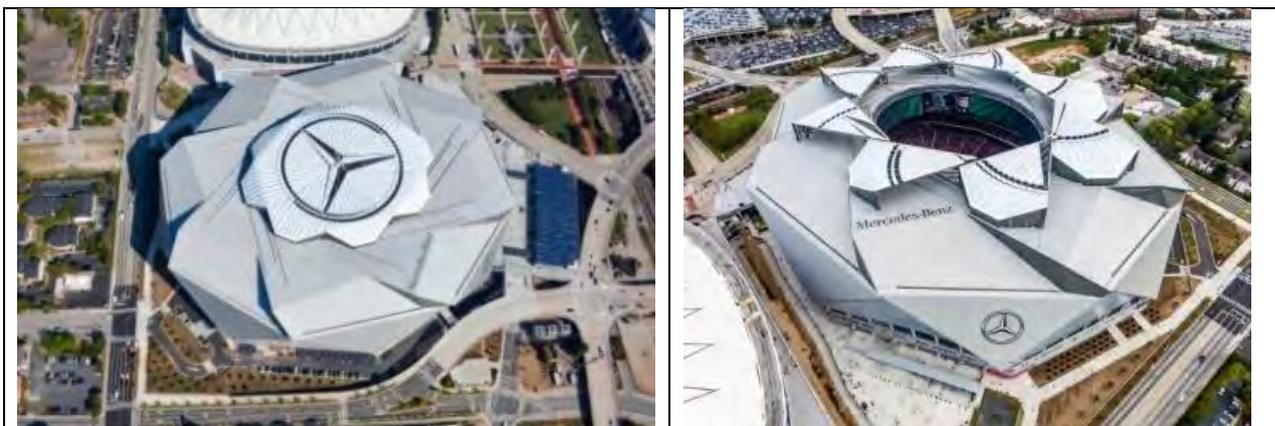
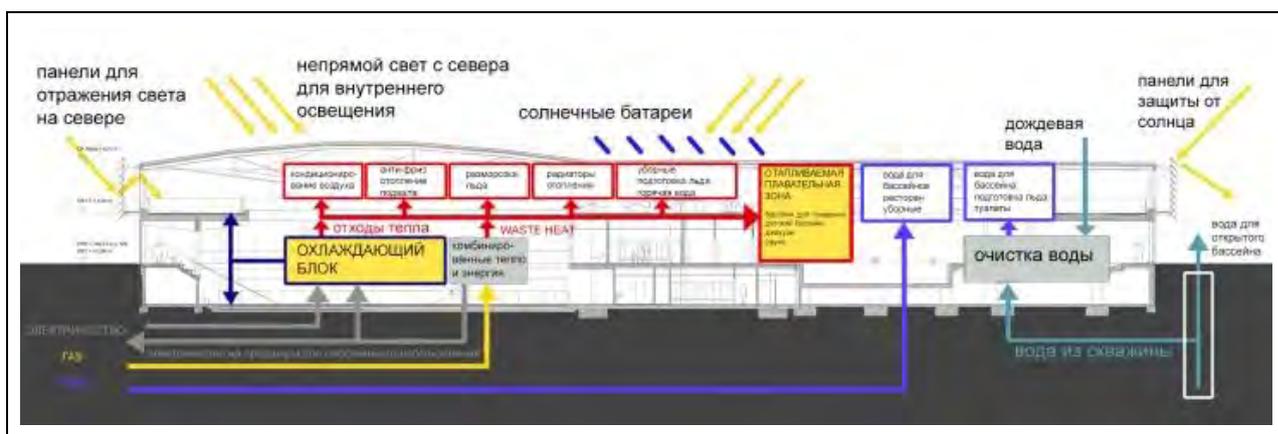
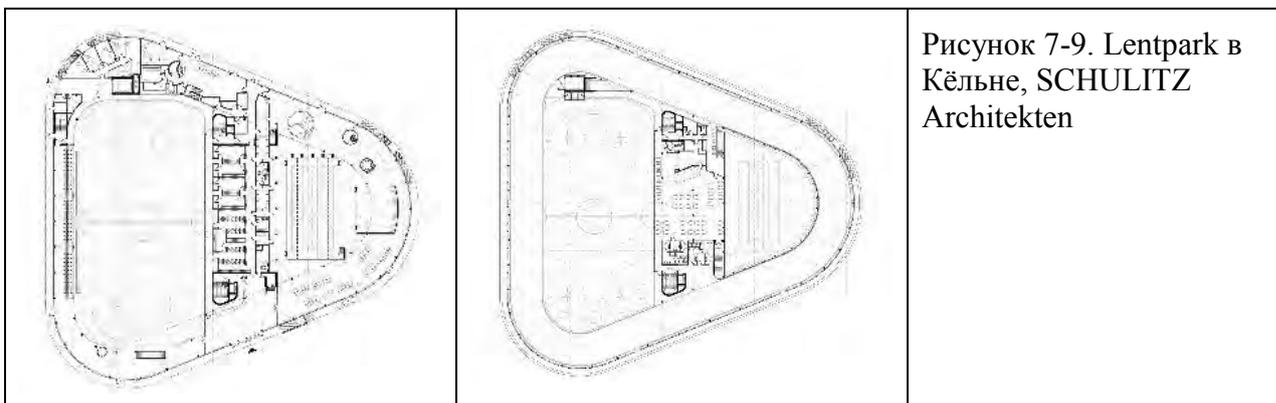


Рисунок 5-6. Стадион Mercedes-Ben

Главной достопримечательностью сооружения Lentpark в Кёльне (рис.7-9) является дорожка для катания на коньках длиной 260 м, которая находится над хоккейным катком и визуально связана с зоной для купания. Стеклопанный фасад с высокой теплоизоляцией служит для климатического разделения ледяной дорожки и зоны плавания. В то время как фасад обеспечивает максимальную прозрачность, внешние панели служат для поддержания прохлады здания в летнее время. Отражающие стальные панели имеют разные углы в зависимости от ориентации фасадов здания. SCHULITZ Architekten включает в себя инновационные решения для энергоснабжения и водоснабжения на объекте. Отработанное тепло от охлаждающих устройств катка используется для обогрева бассейнов и сауны. Эффективность рекуперации тепла в вентиляции составляет более 85%. Скважина на месте обеспечивает водой бассейны, санитарные объекты и подготовку льда. Крыша оснащена обширной солнечной энергосистемой. [5]





В строительном опыте Республики Беларусь энергоэффективные технологии в спортивных сооружениях не получили широкого распространения. Однако возможности для их внедрения существуют. Одно из самых простых решений – использование светодиодных ламп. В спортивных сооружениях траты на освещение очень велики, а такая замена сможет окупиться в очень короткие сроки. К слову, на стадионе «Динамо» (рис.10) уже используются светодиодные лампы. Помимо энергосберегающих технологий можно использовать и энерговырабатывающие. На крышах стадионов и ледовых арен есть никак не используемое пространство – здесь можно разместить солнечные батареи. Может показаться, что погодные условия Беларуси не являются благоприятными для такого решения, но опыт европейских стран, где солнечных дней ещё меньше, доказывает обратное. Также можно установить резервуары для сбора дождевой и талой воды. Далее она может использоваться на нужды сооружения. Благоприятными для таких решений являются ледовые арены «Минск-Арена» (рис.11), «Чижовка-Арена» (рис.12), «Солигорск-Арена» (рис.13), стадионы «Борисов-Арена» (рис.14) и «Динамо» (рис.10).



Рисунок 10. Стадион «Динамо», Минск



Рисунок 11. «Минск-арена»

	
<p>Рисунок 12. «Чижовка-Арена»</p>	<p>Рисунок 13. «Солигорск-Арена»</p>
	
<p>Рисунок 14. «Борисов-Арена»</p>	<p>Рисунок 15. Спортивно-развлекательный центр в Молодечно</p>

Технология рекуперации тепла от ледового катка к бассейнам, используемая в Lentpark, подойдет для таких сооружений, как Центр Олимпийского резерва г. Жлобина и спортивно-развлекательного центра в Молодечно (рис.15), так как данные постройки представляют собой симбиоз ледовой арены и аквапарка. Также предлагается установить на «Минск-Арене» (рис.11) солнечные батареи, это даст возможность использовать большую площадь на крыше арены в целях энергоэффективности сооружения.

#### *Литература*

1. Энергоэффективность спортивных объектов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.facebook.com/notes/крок/энергоэффективность-спортивных-объектов/1107436639313229/>. – Дата доступа: 23.04.2019.
2. Умная арена в Амстердаме теперь накапливает энергию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sport-connect.ru/case/ajax-arena>. – Дата доступа: 21.04.2019.
3. 2018 Super Bowl to be held in LEED Gold U.S. Bank Stadium [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.usgbc.org/articles/2018-super-bowl-be-held-leed-gold-us-bank-stadium>. – Дата доступа: 21.04.2019.
4. Green and LEED-Certified Stadium Design [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.architecturalrecord.com/articles/13163-green-and-leed-certified-stadium-design>. – Дата доступа: 21.04.2019.
5. Lentpark / Schulitz Architekten [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.archdaily.com/502781/lentpark-schulitz-architekten>. – Дата доступа: 21.04.2019.

## ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОПЫТА СТОКГОЛЬМА В ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ГОРОДА МИНСКА

Вашкевич П. А.

*Научный руководитель – Арабей В.Г.*

Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Беларусь

На протяжении многих лет города более или менее успешно адаптировали стратегии для развития устойчивых городских кварталов. В Беларуси энергоэффективное строительство не получило пока такого распространения, как в Европе. На примере экологического района Стокгольма Хаммарбю Шьёстад можно исследовать различные технологии и способы их адаптации для нашей страны.

Хаммарбю Шьёстад был одним из первых городских проектов, которые подняли концепцию устойчивого развития на новый уровень и развили взаимодействие между коммунальными службами, зданиями и пользователями. Хаммарбю Шьёстад был разработан как комплексный инфраструктурный проект. Системы отопления, транспорта и сбора мусора должны работать совместно, чтобы сократить долгосрочное использование энергии и ресурсов. Проект соответствует высоким экологическим стандартам по сравнению с аналогичными разработками на международном уровне (рис.1).

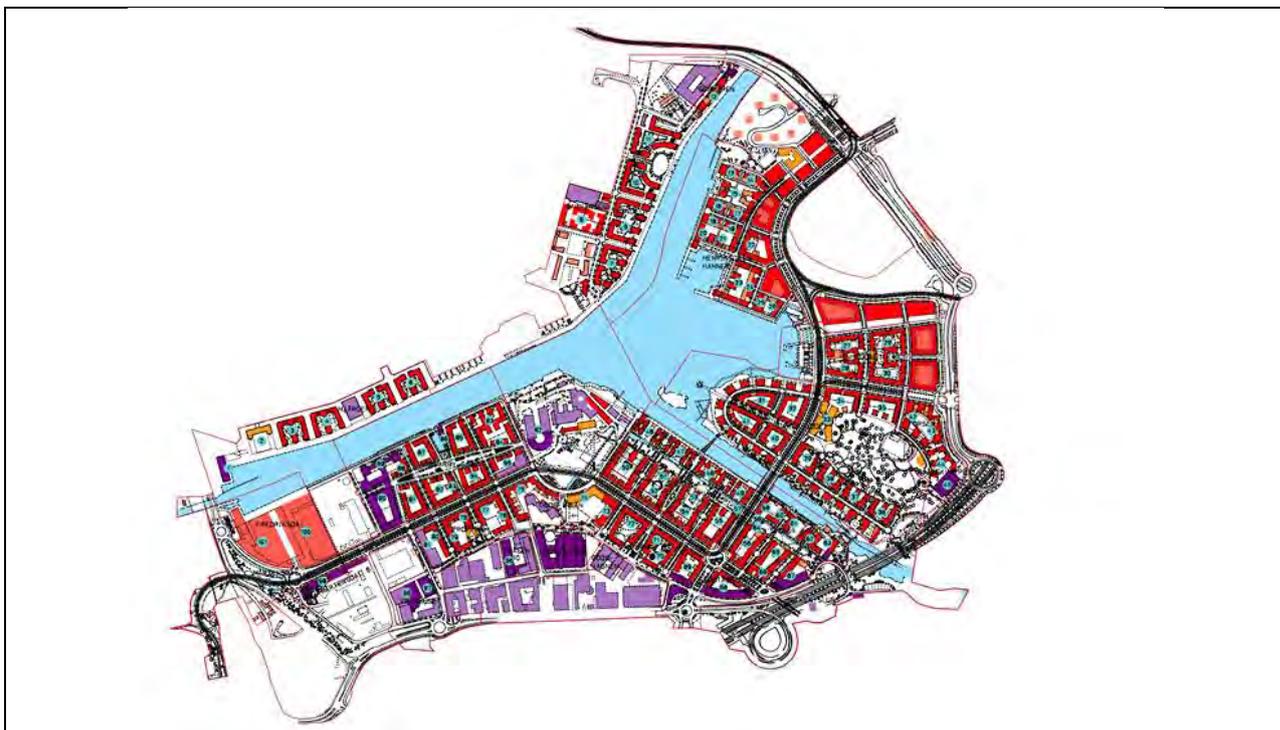


Рисунок 1. Экологический район Хаммарбю Шьёстад. Территория до застройки

Хаммарбю Шьёстад - это район в Стокгольме, прилегающий к центру города, который когда-то являлся заброшенной промышленной зоной. Идея построить эко-район на месте заброшенной промзоны возникла благодаря заявке на проведение Олимпийских Игр 2004 года. По результатам голосования Швеция уступила Греции, но самые серьезные намерения воплотить проект в жизнь остались.[4]

Одной из самых известных особенностей модели Хаммарбю является внедрение высокотехнологичной системы сортировки и транспортировки отходов, также связанной с локальным производством энергии в Стокгольме. Наиболее впечатляющей инженерной системой является система вакуумного всасывания отходов, которая включает в себя сортировку отходов (включая, например, сгораемые и компостируемые отходы). В этой системе, которая внедрена по всему району, заполненные мешки с отходами периодически транспортируются на подстанции, которая находится на периферии района, что приводит к заметному эффективному сбору отходов и не требует, чтобы мусоровозы въезжали в жилые районы. (Рис.2)



Рисунок 2. Модель сортировки мусора

Хаммарбю Шьёстад обладает многими эстетическими качествами: грамотное планирование дорожного движения создало хорошую звуковую среду с низким уровнем шума, позволяя избавить жителей от лишней звуковой нагрузки. Первые участки районов Лейк-Сити защищены от ветра и предлагают солнечный внутренний двор и общественные места. Местные районы в Хаммарбю легко содержать в чистоте, а весь район имеет привлекательный аромат из-за недостатка мусора, большого количества зеленой структуры, поверхности почвы, озера и спроектированных ручьев.

Основным источником отопления в районе Хаммарбю Шьёстад является центральное отопление. Тридцать четыре процента этого тепла поступает из

очищенных сточных вод, 47% из горючих бытовых отходов и 16% из биотоплива (данные 2015 года). Когда тепло извлекается из теплых очищенных сточных вод, оставшаяся холодная вода может использоваться для централизованного охлаждения.[4]

Первым шагом в устойчивом управлении водными ресурсами является правильное участие и образовательная модель для жителей района. Правильное обучение и использование водосберегающих приборов позволит сократить количество потребляемой питьевой воды на 50%. [2]

Сточные воды очищаются на месте. Отстой, полученный в процессе очистки, перерабатывается и используется для удобрения сельскохозяйственных и лесных угодий. Отходы выделяют биогаз во время переработки. Этот биогаз используется в качестве топлива для транспортных средств, таких как автобусы, такси и мусоровозы, а также для отопления 1000 домов в этом районе.

Дождевая вода проникает в землю напрямую или отводится через каналы. Многие небольшие каналы являются частью дизайна городского ландшафта (Рис.3).

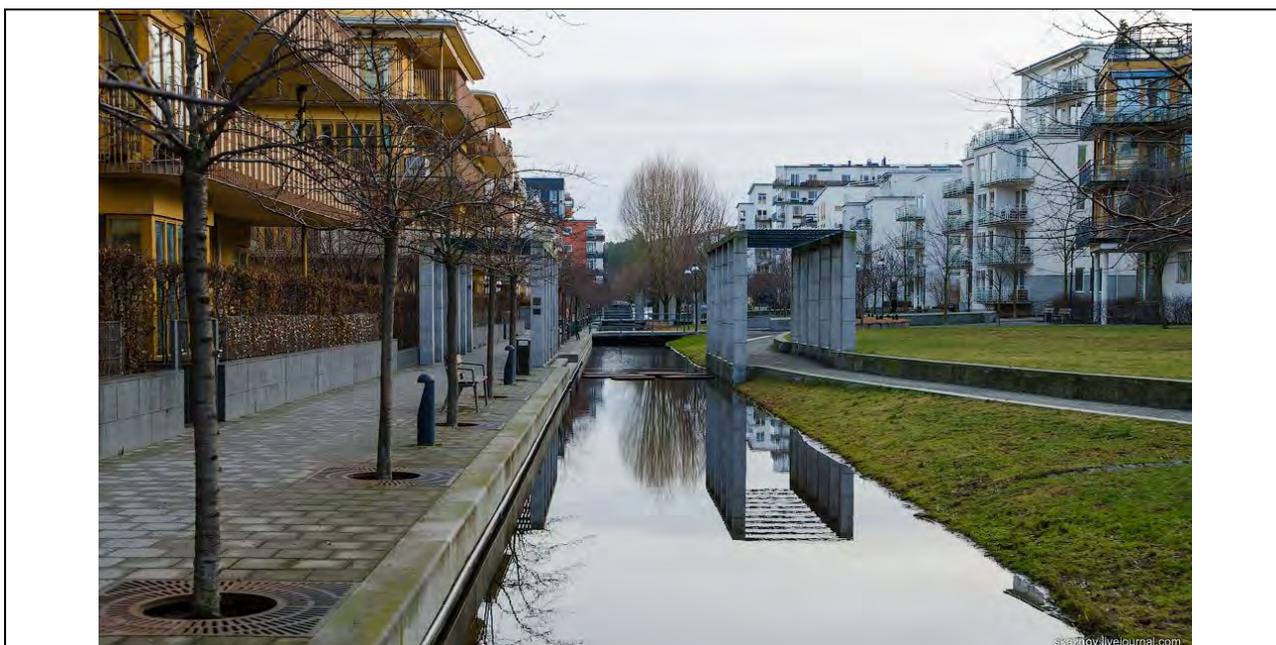


Рисунок 3. Очистка сточных вод посредством каналов

Комбинированная теплоэлектростанция Högdalen использует отсортированные горючие отходы в качестве источника энергии (топлива) для производства электроэнергии и центрального отопления. Возобновляемые источники энергии используются везде, где это возможно, чтобы сохранить окружающую среду. Другим примером устойчивого теплоснабжения является теплоэлектростанция Hammarby, которая извлекает отработанное тепло из очищенных сточных вод из очистных сооружений Henriksdal. [3]

В Республике Беларусь намеренно сдерживается строительство домов в энергоэффективном исполнении, поскольку сметная стоимость такого дома превышает стоимость строительства типового здания в среднем на 8%.

По словам экспертов, внедрение энергоэффективных технологий выгодным образом скажется не только при строительстве жилых домов, но и общественных зданий. Следует отметить, что на сегодняшний день в Беларуси уже существуют проекты таких зданий: в них предусмотрены приточно-вытяжная система вентиляции с рекуперацией и повышенная теплозащита стен.

Сегодня в Беларуси активно реализуется Комплексная программа по проектированию, строительству и реконструкции энергоэффективных жилых домов на 2009-2010 годы и на перспективу до 2020 года.

За прошедшие три года в стране, по данным Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь, было построено более 800 тысяч квадратных метров энергоэффективного жилья. Больше всего таких зданий было возведено в городе Минске и Брестской и Гомельской областях. На отстающих позициях строительство энергоэффективного жилья в Минской (всего 3,4 тысячи квадратных метров) и Витебской (24 тысячи квадратных метров) областях.

Основными нетрадиционными и возобновляемыми источниками энергии для Беларуси, которые могут иметь практическое значение, являются биомасса, гидро-, ветроэнергетические ресурсы, солнечная энергия, твердые бытовые отходы, геотермальные ресурсы.

- Вещества, из которых состоят животные и растения, называют биомассой – она может быть превращена в газообразный метан, жидкий метанол, твердый древесный уголь. Продукты сгорания биотоплива путем естественных экологических или сельскохозяйственных процессов вновь превращаются в биотопливо.

- Гидроэнергетика. Беларусь – равнинная страна, поэтому энергии, которую производят реки, недостаточно.

- Ветер. При умеренном климате в Республике Беларусь скорость ветра достигает всего 4-5 м/с, это позволяет использовать лишь 1,5-2,5% ветровой энергии. Поэтому ветровые установки являются вспомогательным энергоресурсом.

- Солнце светит в Беларуси от 1750 до 1850 ч в год, как и в Швеции, где солнечная энергетика имеет достижения и поддерживается государством. Активное солнечное отопление основано на применении инженерных систем, которые, как и системы горячего водоснабжения, включают контур циркуляции жидкого теплоносителя или воздуха.

В условиях Республики Беларусь возобновляемые источники энергии могут решать в основном локальные задачи энергообеспечения и служить необходимым дополнением к традиционной энергетике на органическом топливе и ядерной энергетике.

Прежде всего, требует модернизации система центрального теплоснабжения. Оптимизация теплоснабжения может осуществляться за счет: реконструкции и модернизация систем централизованного теплоснабжения; децентрализации теплоснабжения – строительство на газе, жидком топливе. При этом необходимо:

1. Уменьшить потери тепла до 40 % за счет полного отказа от наружных тепловых сетей или сокращения их протяженности.
2. Сократить до 15 % потери тепла за счет более полного соответствия режимов производства тепла и его потребления.
3. Сократить затраты на теплоснабжение в сравнении с затратами, необходимыми для строительства, обслуживания и ремонта новых теплосетей, ремонта действующих сетей и теплогенераторов.
4. Снизить потери энергии и аварийность в системах теплоснабжения: статистика свидетельствует, что 99 % аварий происходит в тепловых сетях, а не на ТЭЦ и в котельных.
5. Регулирование режимов теплопотребления во всех элементах систем теплоснабжения. [1]

#### *Литература*

1. Основы энергосбережения. Ольшанский А.И., Ольшанский В. И., Беляков Н.В.
2. [www.energyguide.com](http://www.energyguide.com)
3. A. Gaffney V. Huang, K.Maravilla N. Soubotin. HAMMARBY SJOSTAD Stockholm,Sweden: A Case Study
4. Hammarby Sjöstad – a unique environmental project in Stockholm.

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПЕРЕПЛАНИРОВКИ МАЛОГАБАРИТНЫХ КВАРТИР**

Ветошкина В.А., Малинина А.И., Малышко Д.А.

*Научный руководитель – Рак Т.А.*

Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Беларусь

Одной из тенденций в современной жилищной архитектуре является планировка квартиры в соответствии с составом и образом жизни семьи. Для приспособления квартиры к конкретным потребностям жильцов, как в новых, так и в давно эксплуатируемых домах проводят различные перепланировки. После приватизации квартир их перепланировки активно проводятся не только профессионалами, но и самими жильцами.

Анализ проектных материалов, материалов из интернета показал, что много перепланировок проходит в малогабаритных квартирах - «хрущевках». В домах массового строительства 1960-70 гг. большинство квартир были одно и двухкомнатными. Характерными особенностями планировки таких квартир было устройство совмещенных санузлов, минимально допустимые для их функционального назначения площади прихожих, кухонь и санузлов, устройство в двухкомнатных квартирах проходной общей комнаты. Комнаты проектировались узкими - ширина для общей комнаты была принята 3 м, для спальни 2.4 м, что не позволяет вариантную расстановку мебели. В то же время, несмотря на небольшие размеры квартир - «хрущевок» предназначенных для посемейного заселения, в их планировке по сравнению с коммунальными квартирами появились принципы функционального зонирования - кухни и санузел размещаются у входа в квартиру, а площадь общей комнаты больше площади спален. При существовавшей во время строительства домов «хрущевок» норме заселения - 5-6 метров на человека комфорт проживания в такой квартире был невысоким. Сейчас, когда в большинстве таких квартир проживают семьи из 1-2 человек, уровень комфорта проживания можно существенно повысить. В большинстве случаев перепланировки проводятся в габаритах квартиры.

Целью работы был анализ вариантов профессиональных и самостоятельных перепланировок малогабаритных квартир, определение достоинства и недостатки различных видов перепланировок. Для анализа были выбраны 4 типа квартир - однокомнатные и двухкомнатные, размещенные в рядовых и торцовых секциях. Для анализа вариантов перепланировок на планах квартир были выделены помещения – объединенная гостиная-кухня, жилая комната, кухня, прихожая, санузел и функционально-планировочные зоны – зона хранения и зона сна (рис.1). Анализ показал большую вариантность перепланировок, схемы наиболее типичных вариантов представлены на рис. 2-3.

-  - зона хранения
-  - гостиная - кухня
-  - зона сна
-  - жилая комната
-  - прихожая
-  - кухня
-  - санузел



Рис 1. Условные обозначения помещений и функциональных зон

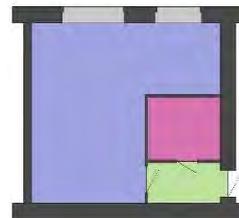
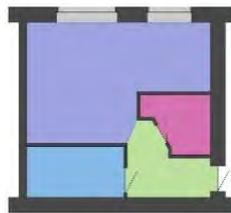
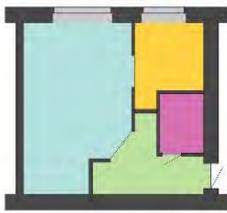
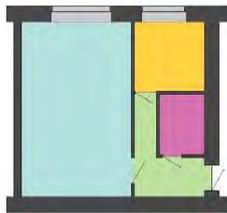


Рис. 2. Существующая планировка и варианты перепланировки однокомнатной квартиры

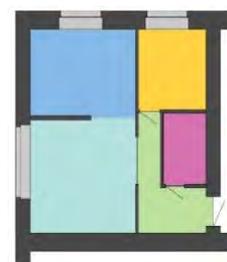
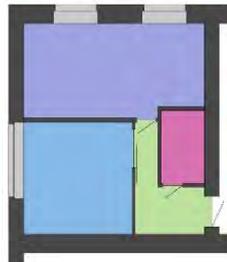
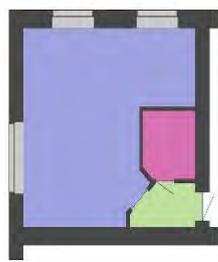


Рис. 3. Существующая планировка и варианты перепланировки однокомнатной квартиры

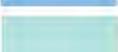
-  - зона хранения
-  - гостиная - кухня
-  - зона сна
-  - жилая комната
-  - прихожая
-  - кухня
-  - санузел



Рис.4. Существующая планировка и варианты перепланировки двухкомнатной квартиры

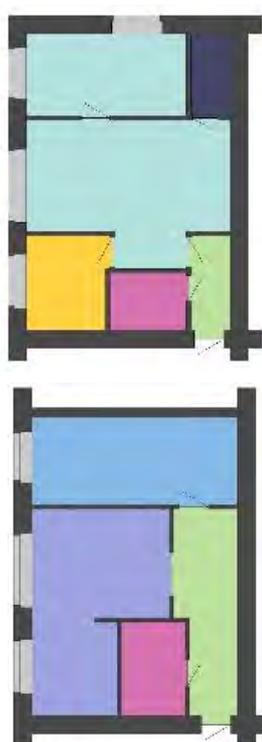


Рис.5. Существующая планировка и варианты перепланировки двухкомнатной квартиры



В однокомнатных квартирах площадью около 30 м<sup>2</sup> в соответствии с различным образом жизни и составом конкретной семьи при их перепланировке по-разному устраивают взаимосвязи между помещениями, изменяют размеры помещений, а иногда и состав помещений квартиры.

Несмотря на небольшую площадь квартир при перепланировке используются как различные варианты объединения, так и разделения помещений.

Для однокомнатных квартир как в рядовой, так и в торцовой секции наиболее характерными приемами перепланировки являются:

- объединение комнаты и кухни,
- выделение невысокими или раздвижными перегородками спального места-алькова,
- изменение конфигурации помещений.

У многих людей комфорт проживания связан с устройством изолированных комнат. При перепланировке квартир в торцовой секции, там, где существует двусторонний световой фронт, часто встречается разделение комнаты на небольшие по площади гостиную и спальню.

Двухкомнатные квартиры площадью 43-45 м<sup>2</sup> имеют неудачную планировку с проходной комнатой, но их также активно и вполне успешно перестраивают. Схемы типичных вариантов их перепланировки представлены на рис.4-5.

В двухкомнатных квартирах рядовой секции в большинстве случаев общая комната остается проходной, ее площади, и конфигурация изменяются путем объединения с кухней и за счет переноса перегородок между спальней и комнатой. Достаточно часто встречаются варианты, когда создаются изолированные комнаты путем устройства прохода в спальню за счет уменьшения площади общей комнаты. Размещение окон позволяет устроить в угловой двухкомнатной квартире и две небольшие спальни, в одну из которых проходят через общую комнату.

Для всех рассмотренных видов квартир наиболее часто встречается прием объединения жилой комнаты и кухни. Небольшая кухня - один из главных недостатков квартир-«хрущевок». При проектировании площадь кухни была рассчитана только на установку газовой плиты и раковины, но сейчас на площади около 6 м<sup>2</sup> необходимо разместить обычный для нашего времени набор современной бытовой техники и зону питания.

Объединение кухни и комнаты по принципам планировки квартир-студии позволяет совместить проходные коммуникационные пространства и зоны функциональных процессов, рационально размесить мебель и современное кухонное оборудование. Рабочая зона кухни обычно остаётся на прежнем месте т.к. перенос инженерных коммуникаций нецелесообразен, а обеденная зона размещает по оси снесенной перегородки между кухней и комнатой. Современная кухонная мебель хорошо вписывается в интерьер

гостиной, но иногда между кухней устраивают раздвижную перегородку. При объединении кухни и жилой комнаты по требованиям безопасности обязательна замена газовой плиты на электрическую.

Летние помещения к квартире присоединяются редко так как в домах - «хрущевках» проектировались не лоджии, а только небольшие по площади узкие балконы.

В результате исследования было установлено, что параметры одно и двухкомнатных квартир массового строительства 1960-70 гг. вполне достаточны для комфортного проживания одиночек и семей из 2-3 человек. Анализ профессиональных и самодельных перепланировок показал большую вариантность планировочных решений малогабаритных квартир при их приспособлении к изменению состава и образа жизни семьи. В большинстве случаев перепланировки проводятся в габаритах квартиры.

Основными приемами перепланировки малогабаритных квартир являются изменение:

- площадей и конфигураций отдельных помещений,
- пространственной взаимосвязи между помещениями - объединение помещений по принципам свободной планировки или выделение изолированных помещений.

## **ИННОВАЦИОННЫЕ АРХИТЕКТУРНЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ – ПРОЕКТ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СОЦИАЛЬНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ ДЛЯ ОБЩЕНИЯ ПОЖИЛЫХ ЛЮДЕЙ И ДЕТЕЙ**

Воронко Д.А., Ржеусская К.Д.

*Научный руководитель – Горунович В.В.*

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Проблема пожилых людей и детей, требования к той среде, в которой они обитают, является одной из главных и трудно решаемых задач в области архитектуры, т.к. эти две возрастные категории являются одними из самых специфических пользователей объектов архитектуры. И надо сказать, что эти два возрастных этапа нашей жизни являются самыми особенными с точки зрения наших коммуникативных способностей, особенностей нашего мировосприятия, физических и других возможностей в целом. В эти периоды жизни мы особенно нуждаемся в специальных условиях, в том числе практически постоянном внимании, которые подчас, к сожалению, не могут быть обеспечены нашими близкими людьми в силу различных факторов. Это может быть связано с тем, что в детских садах не всегда есть достаточно свободных мест, дети пожилых людей вынуждены работать, и не могут обеспечить им постоянный и в некоторых случаях профессиональный уход, кроме того бывает так, что пожилой человек остается совершенно один и никто не может о нем позаботиться.

Согласитесь, что тот факт, что подавляющее большинство детей с трех лет, а иногда, в силу разных обстоятельств, и раньше начинают обучаться в детских садах, является в современном мире нормой уже очень давно. В то же время нахождение пенсионеров в каких-либо специализированных учреждениях, будь то дома престарелых или различные пансионаты, с точки зрения общества является не нормой. То есть в обществе (по крайней мере, с нашим менталитетом) выработалось стойкое убеждение в том, что проживая в «доме престарелых» человек в возрасте является никому не нужным, забытым и брошенным (как с точки зрения общества, так и с точки зрения самого пенсионера).

Поэтому необходимо отказаться от устаревшей концепции «дом престарелых» как таковой, создав несколько иной проект. Для этого необходимо провести некоторые исследования. Согласно статистическим данным, 25% всего населения Беларуси – люди нетрудоспособного возраста (2 358 тыс. чел. при общей численности 9 492 тыс. чел.). Моложе трудоспособного возраста 1 865 тыс. детей до 18 лет, что составляет 20%, причем дети до 5 лет составляют треть из них. Таким образом, 45% всего

населения Беларуси являются потенциальными пользователями и посетителями этого комплекса.

В процессе исследования данной проблемы было предложено пройти небольшой опрос 100 людям:

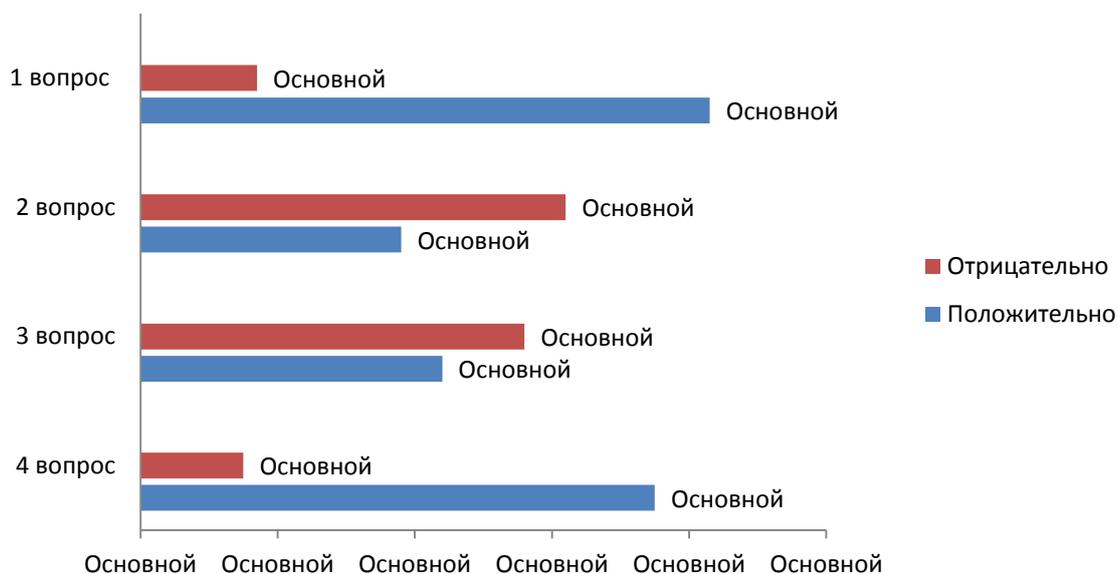
1) Как Вы относитесь к домам престарелым? Что повлияло на Ваше мнение?

2) Рассматриваете ли Вы в будущем вариант с проживанием в доме престарелых? Почему?

3) Сталкивались ли Вы или Ваши родственники с проблемами с устройством детей в детские сады? Если да, то по какой причине?

4) Как бы Вы отнеслись к многофункциональному комплексу, в котором располагался детский сад и комплекс по уходу за пожилыми людьми? Согласились ли бы Вы на то, чтобы Ваш ребенок воспитывался в детском саду при таком комплексе?

Были получены следующие результаты:



1) 83% опрошенных относятся положительно, распространенный ответ «многие пожилые люди не в состоянии самостоятельно позаботиться о себе, нет компании, в которой пожилые люди могли бы проводить время»

Отрицательно 17% с ответом «дети должны заботиться о родителях, а не государство»;

2) 62% отрицательно, ответ « буду в состоянии позаботиться о себе самостоятельно, либо обо мне будет заботиться моя семья»,38% рассматривают такой вариант в будущем;

3) 44% самостоятельно либо же их родственники сталкивались с проблемами устройства детей в детские сады, 56% никогда не сталкивались с подобным;

4) 75% опрошенных отнеслись положительно, не имели ничего против такого комплекса, дети не оторваны от взрослых, взрослые от

детей.25% отрицательно, т.к. считают, что это разновозрастные категории, они не смогут найти каких-либо общих занятий вместе.

Сама концепция проекта заключается не в полном смешении помещений детского сада и помещений для проживания пожилых людей, а в том, чтобы создать общее пространство для общения растущего и старшего поколений. То есть весь комплекс состоит из детского сада, помещений для пожилых людей, общих рекреационной и т.н. учебной зон, сада и, возможно, небольшой зоо-территории с различными домашними животными, кинотеатра под открытым небом и другие развлекательных площадок. Люди в возрасте могут обучать детей основам садоводства и ведения хозяйства и ухода за животными, они могут вместе лепить, рисовать или выполнять работу, связанную с мелкой моторикой, дети могут готовить различные представления для взрослых (все это, конечно, под присмотром персонала комплекса).

Взрослым людям приятно делиться своими историями из их жизни, своим опытом, просто быть нужными. А дети в свою очередь нуждаются в обучении, внимании и опыте взрослых людей. Ведь часто бывает, что в силу разных обстоятельств дети не могут общаться со своими родными бабушками или дедушками, а пожилые люди - со своими внуками, иногда случается так, что дети не получают общения со старшим поколением, и с течением времени становится все труднее восполнить эту нехватку. Кроме того, общение детей и пожилых людей благотворно влияют на обе стороны. Дети перенимают опыт, взрослые люди перестают чувствовать себя ненужными и брошенными, они не страдают депрессией, обе стороны заводят себе друзей в лице друг друга.

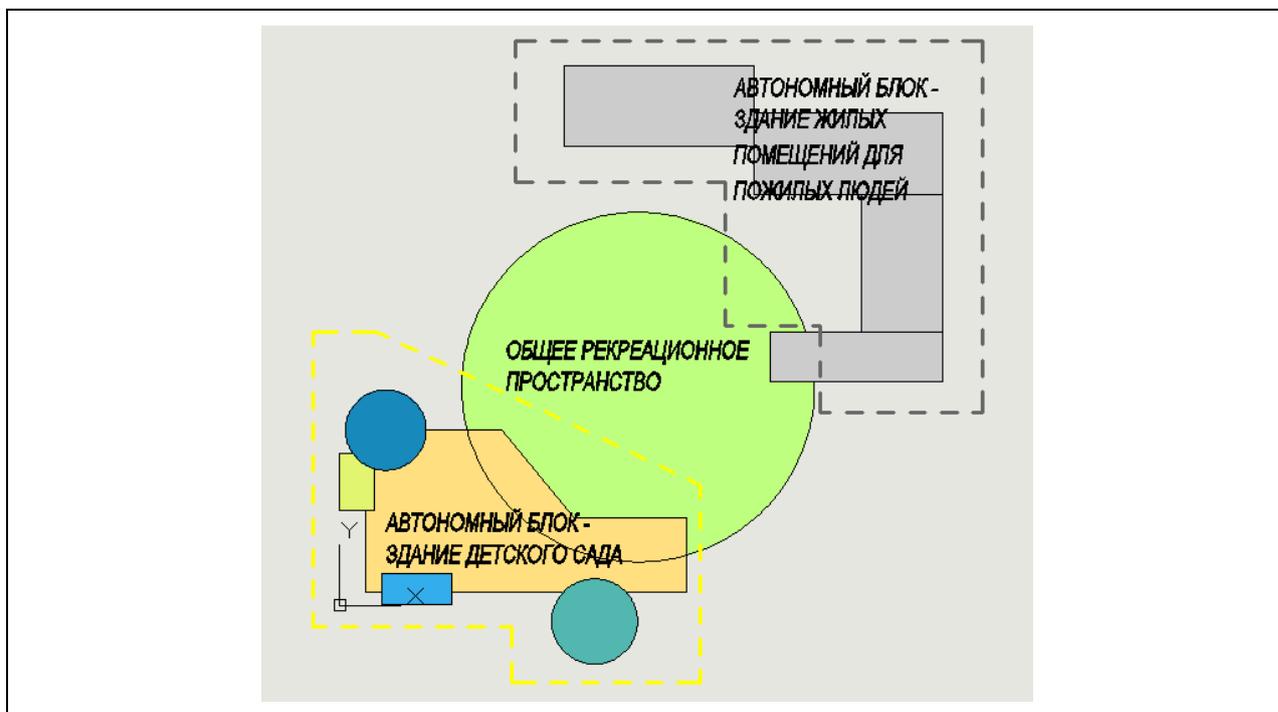


Рисунок 1. Концепция комплекса многофункциональных социальных помещений, предназначенных для общения пожилых людей и детей

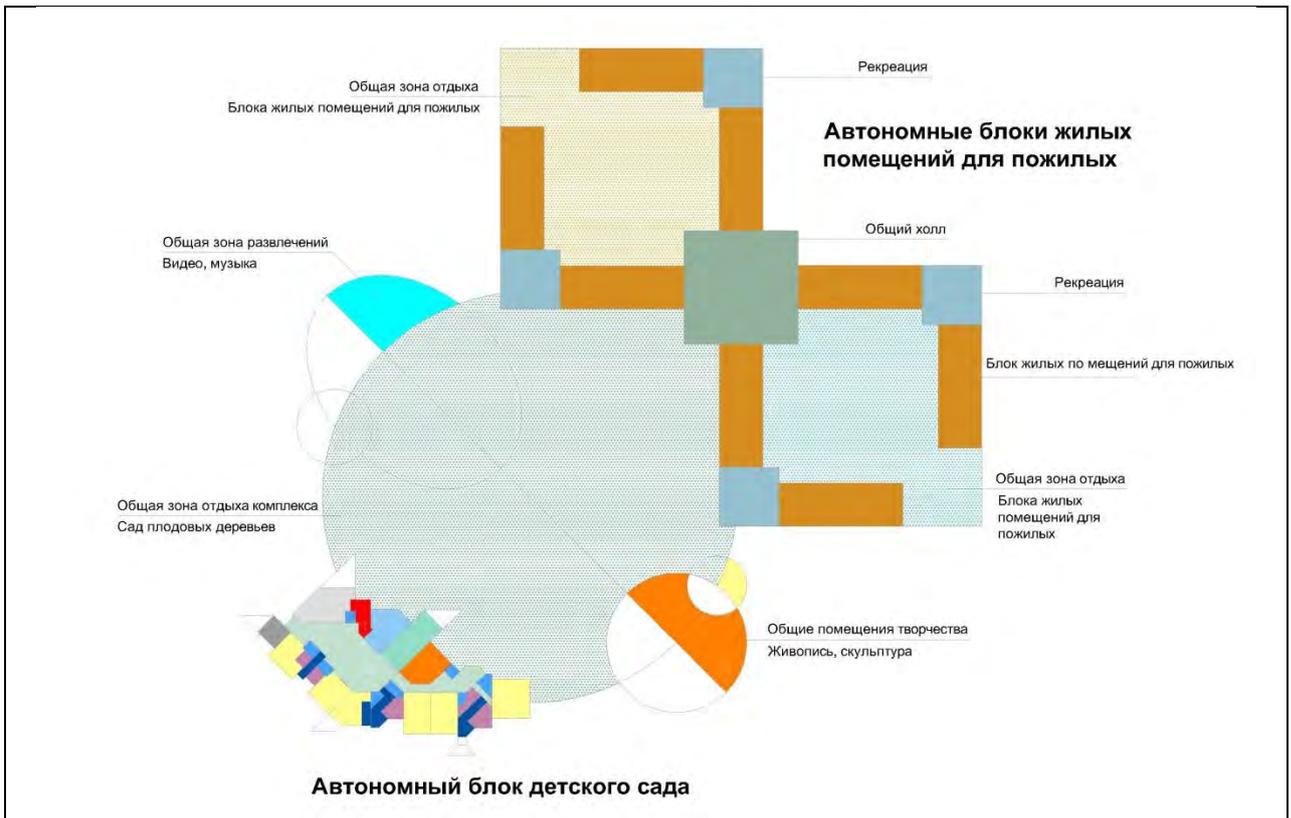


Рисунок 2. Общий план комплекса

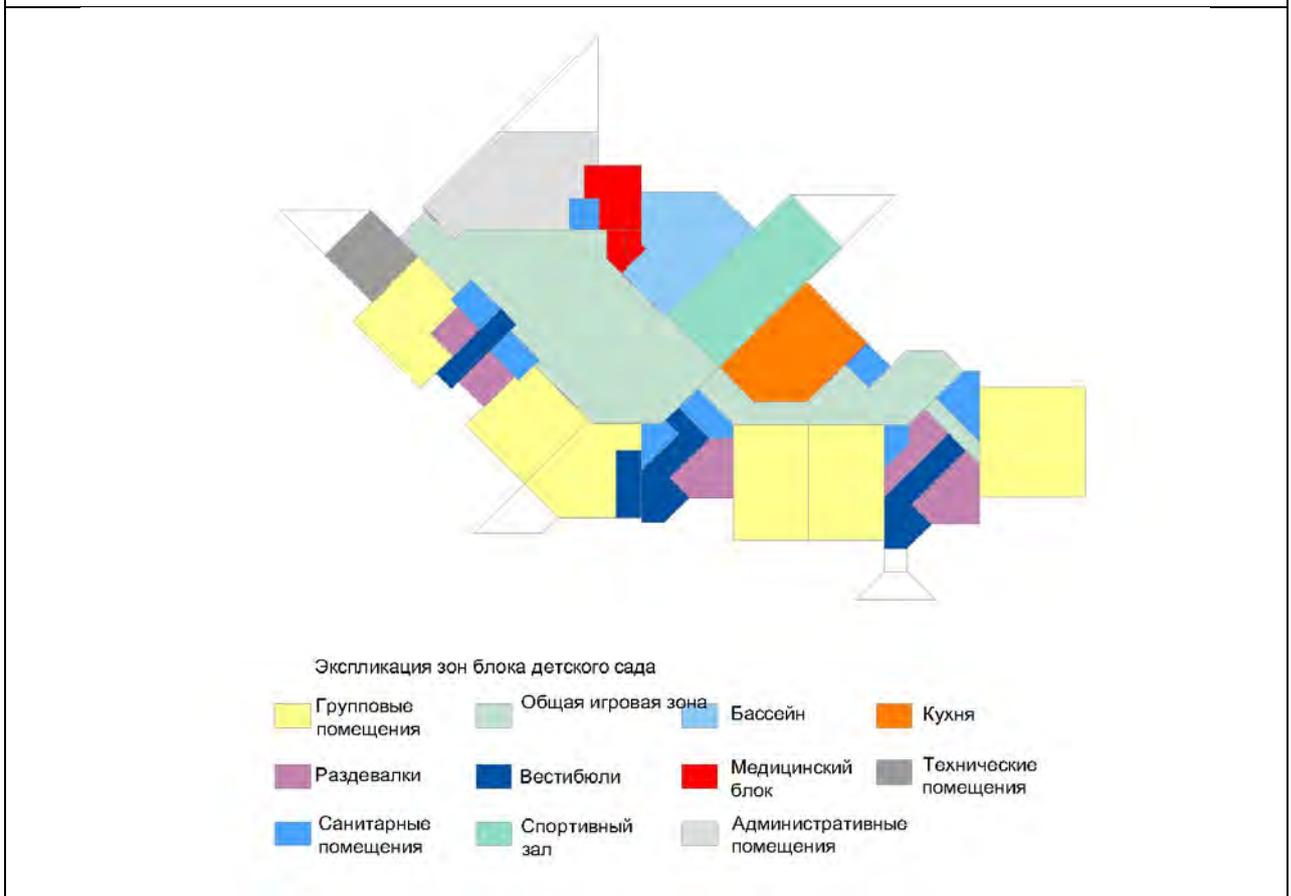


Рисунок 3. План детского сада



*Литература:*

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Численность населения на 1 января по областям Республики Беларусь. – Режим доступа: [http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/ssrd-mvf\\_2/natsionalnaya-stranitsa-svodnyh-dannyh/naselenie\\_6/dinamika-chislennosti-naseleniya/](http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/ssrd-mvf_2/natsionalnaya-stranitsa-svodnyh-dannyh/naselenie_6/dinamika-chislennosti-naseleniya/). – Дата доступа: 02.04.2019

УДК 72.8.1.011

## **ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ОБОГАЩЕНИЕ КРУПНОПАНЕЛЬНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ**

Гончарова А.М.

*Научный руководитель – Арабей В.Г.*

Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Беларусь

По последним данным белорусских психиатров, около 70% от всех психических заболеваний составляют недуги, вызванные так называемым «синдромом мегаполиса», который развивается в том числе и из-за неблагоприятной визуальной среды обитания. Результаты данного исследования, посвященные влиянию архитектурных форм на психологическое состояние человека, стараются учитывать при новом строительстве. Безликая одинаковость панельного строительства беспокоит архитекторов и психологов. Долгое время «панельки» строились в основном по городскому заказу: для очередников, переселенцев из ветхого и сносимого фонда и так далее. Отсюда и устойчивый шлейф негативного отношения к данному типу застройки у многих наших соотечественников (Рис.1). [1]



Рисунок 1. Микрорайон “Сухарево-2” в Минске

Но за счет постоянной модернизации панельного домостроения, использования современных материалов и технологий, панельный дом можно построить недорого, оперативно и качественно. Себестоимость строительства панельного дома с отделкой может быть ниже на 10-12 процентов аналогичных монолитных объектов. Сейчас это самое оптимальное сочетание цены и качества на рынке. [2]

Кроме того, что большая доля домов, которые вводятся в эксплуатацию каждый год, являются крупнопанельными, по мнению экспертов в сфере недвижимости, их процентное соотношение будет увеличиваться. На данный момент, в нашей стране многие панельные дома, которые были построены во второй половине прошлого века и первом десятилетии нынешнего, не отличаются высокими художественными качествами. Но существует несколько способов решения данной проблемы, которыми уже активно пользуются белорусские архитекторы и застройщики. Рассмотрим их на примере столичного белорусского района “Новая Боровая” (Рис. 2).



Рисунок 2. Жилые дома в районе «Новая Боровая»

Первое на что мы обращаем внимание, когда смотрим на здание - это, конечно же, его фасады. Поэтому первыми шагами на пути к улучшению художественных качеств панельных домов являются применение современных колористических решений, замена стеклопакетов, остекление лоджий и использование выразительных пластических форм. Важным вопросом остаётся, как грамотно скрыть внешние блоки кондиционеров. В современных районах, в том числе в Новой Боровой, часто используются специальные “корзины” (Рис. 3).

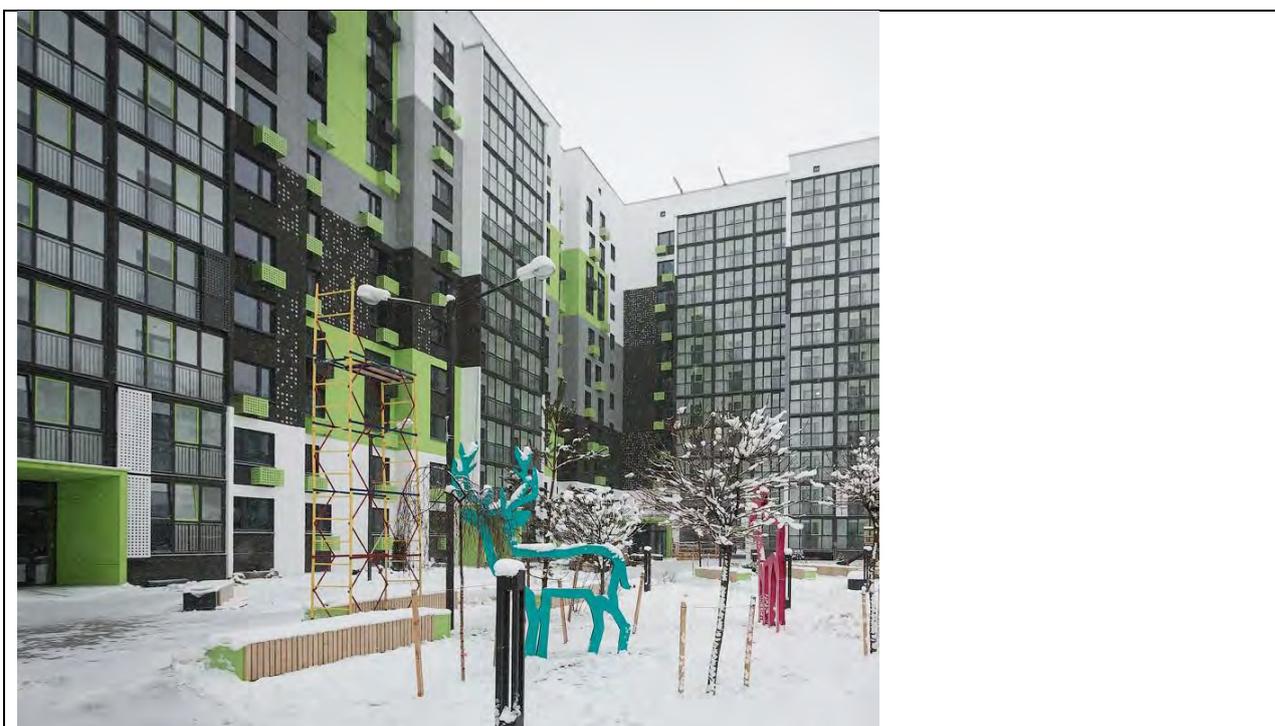


Рисунок 3. Жилой двор в одном из кварталов жилого района «Новая Боровая»

Улучшения архитектуры подъездов, что подразумевает под собой следующие манипуляции: применение нескользкого покрытия и предупреждающие полосы на площадке крыльца, установка пандусов и стационарных подъёмников, устройство входа с уровня земли и устранение преград на пути движения, устройство козырька, осветительных приборов, урн для мусора и мест для отдыха - не только повысит качество застройки, но и сделает среду доступной для физически ослабленных лиц (Рис. 4).

Неотъемлемой частью любого жилого района является инфраструктура. Повышая качество инфраструктуры, можно повысить качество жилой среды. Для этого в Новой Боровой организованы бестранспортные дворы, круглосуточная система видеонаблюдения, велопарковки и “велобоксы”, открытые фитнес-зоны и современные воркаут-площадки, а также устройство собственной площади с небольшой кофейней (Рис. 5).[3]



Рисунок 4. Входная группа одного из домов жилого района «Новая Боровая»



Рисунок 5. Площадь в «Новой Боровой»

За счет включения в проекты нежилых помещений на первых этажах, новые панельные микрорайоны изначально подразумевают более развитую бытовую инфраструктуру (Рис. 6). [1]

В застроенных районах необходимо по меньшей мере улучшить визуальную среду двух нижних этажей путем озеленения. Так что практика по посадке деревьев во время субботников здесь придётся кстати. У нас, в том числе и в Новой Боровой, постепенно распространяется озеленение крыш (Рис.7). Зелень всегда приятна глазу, и положительно влияет на восприятие человеком окружающей среды. Огромным плюсом является наличие в квартирах на первых этажах собственных террас.



Рисунок 6. Включение нежилых помещений на первом этаже жилого дома



Рисунок 7. Зелёная эксплуатируемая кровля

Так как визуальный образ жилой среды влияет на психологическое состояние и развитие человека, проживающего в данной среде, необходимо обеспечить её архитектурно-художественную выразительность. В условиях, когда большая часть жилищного фонда представляет из себя панельные дома, мы можем говорить о художественном обогащении крупнопанельного домостроения. Оно может предусматриваться на стадии проектирования, но также и осуществляться после постройки здания.

Обобщив всё вышесказанное и проанализировав отечественные примеры, можно отметить следующие пути решения данной проблемы:

- 1) современные решения пластики и окраски фасадов;

- 2) применение “корзин” для внешних блоков кондиционеров;
- 3) обеспечение доступности среды;
- 4) повышение качества инфраструктуры (бестранспортные двory, детские площадки, пешеходные площади, велопарковки, спортивные площадки и т.д.);
- 5) озеленение дворов;
- 6) устройство эксплуатируемой кровли;
- 7) устройство террас на первых этажах.

*Литература:*

1. Панельные дома обещают быть красивыми и удобными [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.dp.ru/a/2002/09/03/Panelnie\\_doma\\_obeshhajut\\_bi](https://www.dp.ru/a/2002/09/03/Panelnie_doma_obeshhajut_bi) – Дата доступа: 24.03.2019.
2. Мифы о панельном домостроении [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://realty.vesti.ru/zhile/mify-o-panelnom-domostroenii> – Дата доступа: 15.04.2019.
3. Честные впечатления от Новой Боровой [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://blisch.by/newbor> – Дата доступа: 20.04.2019.

УДК 728.53

## **АРХИТЕКТУРА АГРОЭКОТУРИЗМА – ТУРИСТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЕВРОПЕЙСКИХ ИГР 2019**

Гранковская В. И.

*Научный руководитель – Киселева М. С.*

Белорусский национальный технический университет,

Минск, Беларусь

*Введение.* II Европейские игры пройдут с 21 по 30 июня 2019 года в столице Беларуси – Минске. В крупнейшем спортивном форуме континента примут участие спортсмены из 50 стран [1].

Весомыми аргументами в пользу белорусской столицы стали развитая спортивная инфраструктура. В первую очередь наличие спортивных объектов международного уровня, построенных с учетом современных требований для проведения соревнований высокого уровня.

В торжественных мероприятиях и соревнованиях Европейских игр-2019 будут задействованы 13 объектов [2] :

- спорткомплекс "Минск-Арена" (спортивная и художественная гимнастика, акробатика, аэробика и прыжки на батуте, велоспорт на треке) ;
- стадион "Динамо" (лёгкая атлетика, церемонии открытия и закрытия) ;

- спорткомплекс "Чижовка-Арена" (дзюдо, каратэ) ;
- Дворец спорта (самбо, греко-римская, вольная и женская борьба) ;
- спортивно-оздоровительный комплекс "Олимпийский" (пляжный футбол, стрельба из лука) ;
- спортивно-развлекательный комплекс Falcon Club (бадминтон) ;
- спортивно-стрелковый комплекс Sporting Club (стендовая стрельба) ;
- спортивно-стрелковый комплекс имени маршала С.Тимошенко (стрельба пулевая) ;
- Palova Arena (соревнования по баскетболу 3x3) ;
- Дворец тенниса (настольный теннис) ;
- спорткомплекс "Уручье" (бокс) ;
- гребной канал в Заславле (гребля на байдарках и каноэ) ;
- Футбольный манеж (пресс-центр).

*Основная часть.* Помимо спортсменов на II Европейских играх Беларусь ожидает большое количество болельщиков. Для удобства гостей реализуются несколько проектов, один из них, который уже используется, называется «Карта гостя», для болельщиков введен безвизовый режим. Организаторы рассчитывают на приезд минимум 30 тыс. туристов. Однако с учетом географического положения Беларуси, ее логистической доступности, бесплатных магистралей, приемлемой ценовой политики в отношении билетов на Игры вполне возможен приезд гораздо большего числа гостей. Официальных лиц — участников форума (атлетов, тренеров, руководителей международных федераций, VIP-персон, прессы и прочих) планируется принять около 27000. Всех болельщиков и гостей нашей страны ждёт гарантированное размещение.

Организаторы европейских игр предлагают несколько вариантов по размещению участников и туристов, а именно: отели международного класса, комплекс «Студенческая деревня», мотели, хостелы, санатории, арендуемые квартиры и агроэкоусадьбы.

Проанализировав основные направления заезда к спортивным объектам, а именно: заезд со стороны г. Дзержинска по М1, со стороны Заславля по Р28, М2 с аэропорта Минск-2, М4 – Гомельское направление, – и определив радиус доступности 30-40 км от МКАД, были выявлены дополнительные средства размещения для иностранных туристов, среди которых особое место занимают агроэкоусадьбы.

Агроэкотуризм – сфера белорусского туризма, которая активно развивается, на 2017 год в Беларуси было 2319 сельских усадеб [3].

Сельский туризм – один из самых привлекательных вариантов отдыха в Беларуси. Живописные пейзажи, благоприятная экология и неповторимый

деревенский колорит привлекают гостей в агроусадьбы страны. Беларусь дважды оказывалась на первой строчке рейтинга лучших стран для агротуризма по версии журнала National Geographic.

Каждый объект агроэкотуризма имеет свой уникальный архитектурно-художественный образ, зависящий не от исходных данных (территория, градостроительная ситуация, наличие зданий и сооружений, финансовые возможности и т.д.), а от личного жизненного опыта хозяина агроэкоусадьбы, личностных предпочтений, в том числе и отношении художественных стилей, представлений о композиции и т.д. Так формируется народное зодчество, национальная идентификация – именно это интересно иностранному туристу, взглянуть на жизнь незнакомой страны изнутри, сформировать личное мнение.

Просмотрев вдоль главных подъездов к объектам спортивных мероприятий, можно выделить следующие типы агроэкоусадоб по архитектурно-художественному оформлению [4]:

1. Традиционный сельский жилой дом (Рис. 1, а, б);
2. Такой же, как и традиционный сельский жилой дом, но реконструированный за счет пристроек, надстроек и т.д. (Рис. 2, а, б)
3. Современный дом коттеджного типа (Рис. 3, а, б);
4. Специально построенный объект для обслуживания агротуристов (Рис. 4).

Рисунок 1. Первый тип агроусадоб – традиционный сельский жилой дом



а – «Сядзіба ў Лявона», Логойский район

б – «Siadziba RA», Минский район



Рисунок 2. Второй тип агроусадеб – реконструированный традиционный сельский жилой дом



а – «Настенька», Минский район



б – «Ельница», Минский район

Рисунок 3. Третий тип агроусадеб – современный дом коттеджного типа



а - «Lagunahouse», Минский район



б - «Villa Gold», Минский район

Рисунок 4. Четвертый тип агроусадеб – специально построенный объект для обслуживания агротуристов «Silent Place», Минский район



Такое разнообразие сельских усадеб на туристическом рынке Беларуси формирует здоровую конкуренцию и способствует удовлетворению любых запросов иностранных туристов, таких как болельщики из 50 стран, приехавшие на II Европейские игры.

*Заключение.* Анализ деятельности агроэкоусадоб показывает, что наиболее привлекательными для туристов становятся те, где активно задействован местный фактор в виде особенностей местной природы, истории, культуры, в том числе и в виде образов местной, региональной белорусской архитектуры. Поэтому, архитектура объектов агроэкотуризма является своеобразным национальным брендом, а также оригинальным товаром, который интересен для иностранных туристов, потому что на период проведения II Европейских игр 2019, большинство агроэкоусадоб было забронировано за несколько месяцев до старта соревнований, а творческий потенциал белорусского народа, отражающийся в архитектурно-художественных образах сельских усадеб, доказывает о потенциале агроэкотуризма, как сфере в туристической деятельности Беларуси.

#### *Литература*

1. Об играх [Электронный ресурс] / II Европейские игры. – Минск, 2019. – Режим доступа: <https://minsk2019.by/ru/information/about-the-games>. – Дата доступа: 12.05.2019.
2. Об местах проведения [Электронный ресурс] / II Европейские игры. – Минск, 2019. – Режим доступа: <https://minsk2019.by/ru/information/about-the-games>. – Дата доступа: 12.05.2019.
3. Туризм и туристические ресурсы Республики Беларусь 2018 г. : Статистический сборник / ответст.за вып. И. Г. Чигирева – Минск; РУП «Информационно-вычислительный центр Нац. статист. ком-та», 2018 – 72 с.
4. Черкасова, М. С. Архитектурно-типологическая характеристика объектов сельского туризма Беларуси / С. А. Сергачев, М. С. Черкасова // Архитектура и строительные науки. – 2012. – № 2–3. – С. 36–38.

## **ФОРМИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ БРЕСТА В КОНТЕКСТЕ СЛОЖИВШЕЙСЯ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ**

Дьякончук О.С.

*Научный руководитель – Панченко Т.А.*

Брестский государственный технический университет,  
Брест, Беларусь

Современные приемы совершенствования общественных пространств в городской среде должны осуществляться на основании разработанной концепции. Принятая концепция должна учитывать задачи реновации общественных пространств на градостроительном и объектном уровнях.

На градостроительном уровне анализируется характер размещения общественных пространств в структуре города на территории пограничных с ним. На этом этапе рассматривается система существующих (функционирующих) общественных пространств с выявлением их недостатков и определением необходимости создания новых, за счет реконструкции архитектурной среды, отдельных участков центра города.

На локальном уровне выявляются недостатки конкретного общественного пространства, и осуществляется его реновация для повышения комфортности его среды с учетом экологических, функциональных и эстетических требований.

В процессе реновации возникает целый ряд задач:

- создание обособленного единого пространства с определенными функциями;
- эколого-эстетическая гармонизация архитектурной среды с использованием композиционных средств;
- достижение композиционной целостности, стилевого единства и художественной выразительности среды;
- максимальная гуманизация пространства.

Если общественные пространства создаются в исторической среде, то главной задачей является сохранение историко-культурного наследия, создания разнообразных видовых точек для восприятия уникальных памятников архитектуры [1, с.77].

Одним из самых известных современных примеров развития общественных пространств является Хай-Лайн в Нью-Йорке. Парк на основе заброшенной железнодорожной ветки на Манхэттене позволил реабилитировать прилегающие районы, повысить стоимость недвижимости и

запустить десятки проектов, налоговые и иные эффекты от которых окупили затраты на проект и строительство первых очередей [2].



Рисунок 1 – схема этапов развития общественного пространства Хай-Лайн в Нью-Йорке

Важным элементом процесса были общественные слушания по проектам и отдельным этапам. Одним из этапов развития был международный конкурс, другим – исследование экономической модели и обоснования возможности создания парка (Рис.2). Результатом стал проект и реализованное пространство – цепь из точек активности, различных ландшафтов, обзорных площадок (Рис.3). В некоторых местах были сохранены элементы заброшенной железной дороги, а озеленение унаследовало характерную “дикость” (Рис.4). Амфитеатр для проведения мероприятий и обзорная площадка с видом на улицу (Рис.5).



Рисунок 2 - Общественные слушания

Рисунок 3 – Видовая точка



Рисунок 4 - Озеленение



Рисунок 5 – Амфитеатр

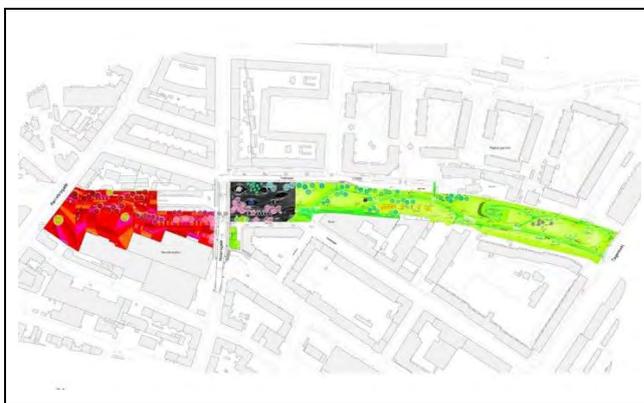
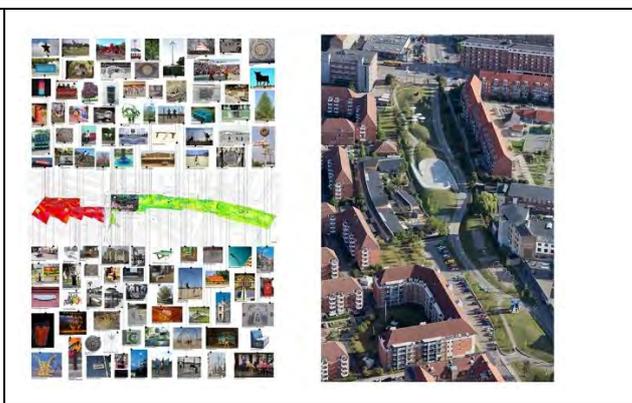
Пространство “Суперкилен” в Копенгагене является центром многонационального, мигрантского района города и одной из целей проекта было отражение этой характеристики. Жители могли выбрать любые объекты для наполнения из любых стран, совершить исследовательские поездки. Примечательна история осьминогов, рисунки которых прислали учителя из Японии, узнавшие о проекте, – ученики вызвались изобразить как они должны выглядеть. Финансирование осуществлялось специальным фондом, который в числе других проектов занимается городскими [2].

<p>わたしはがわみゆう びす たごうえんたのしい びすかたごのあいは なんごびすか よろこんびいますか。  にこいあすね</p>				
<p>2010 Исследование Авторы проекта: Superflex, Topotek1, BIG. Городской парк в многонациональном районе</p>	<p>зима 2011 Исследовательские поездки, согласование Авторы обратились к жителям прилегающих кварталов с просьбой выбрать объекты из их стран</p>	<p>август 2011 Строительство. Территория зонирована на Красную площадь, Черный рынок и Зеленый парк</p>	<p>2012 Официальное открытие. Более 100 объектов для парка привезены, воспроизведены или заново созданы. Они представляют культуры 50 стран</p>	<p>2013 Премия red dot</p>

Рисунок 6 – схема создания пространства “Суперкилен” в Копенгагене

Пространство разделено на площадь, рынок и парк, при этом каждая из частей многофункциональна (Рис.7).

На схеме (Рис. 8) представлены выбранные жителями объекты, в том числе разнообразные фонари, лавки и скульптуры. Какие-то объекты отражают страну происхождения горожан, другие – просто приятные глазу элементы уличной мебели, о которых жители вспоминали. Графическое архитектурное решение придает дополнительную силу проекту (Рис.9). Важной частью является программирование культурной/социальной составляющей пространства (Рис. 10).

	
<p>Рисунок 7 – функциональное зонирование</p>	<p>Рисунок 8 - объекты, выбранные жителями, чтобы создать «дух» места</p>
	
<p>Рисунок 9 - Графическое архитектурное решение</p>	<p>Рисунок 10 - Программирование культурной/социальной составляющей пространства</p>

### *Литература*

1 Реновация и гуманизация общественных пространств в городской среде. Вотинков М. А., Харьков, ХНУГХ им. А. Н. Бекетова, 2015 г.

2 Проектирование современных общественных пространств: практики и примеры [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://fimafr.ru/wp/?p=1208> свободный (дата обращения 04.10.2019).

## КИНЕТИЧЕСКИЕ ФАСАДНЫЕ СИСТЕМЫ

Гринёва Е.В., Молявко Э.В.

*Научный руководитель – Горунович В.В.*

Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Беларусь

Архитектурные сооружения принято считать статическими объектами, но большая их часть имеет специальное оборудование, которое позволяет зданию адаптироваться под изменяющиеся обстоятельства.

Средства управления и цифровые технологии вносят кардинальные изменения в нашу жизнь, автоматизируя едва ли не каждый ее аспект. Все чаще эти технологии используются при проектировании и строительстве зданий. К их числу относятся механизированные части сооружения, которые позволяют адаптироваться не только к изменяющимся внешним факторам окружающей среды, но и к человеческой деятельности: подвижные перегородки, двери, действующие вентиляционные отверстия, окна, экраны, жалюзи и т. д.

Кинетические фасады как управляемые динамические конструкции также встречаются в современных строительных системах большинства стран мира. Изменение положения этих конструкций обусловлено определенными факторами: при необходимости повышения энергоэффективности, при колебании температуры внутри здания (т. е. исходя из микроклимата помещения), при смене климатических условий, по художественным соображениям, что привлекает к сооружениям и пространствам больше людей.

Эпоха реагирующих компонентов зданий и динамичной архитектуры, дающей отклик на запросы потребителя, стремительно развивается в мировом масштабе с начала XX века и до последнего возведенного трансформируемого фасада, действующего на основе алгоритмического контроля, который зависит от климатических данных и солнечного света. Эти реагирующие компоненты – высокотехнологичные системы, которые используют сетевые датчики и приводы для отслеживания параметров окружающей среды и автоматизации управления функциональными элементами здания.

Именно поэтому мы рассмотрели несколько основных кинетических фасадных систем и различных реагирующих элементов здания, которые могли бы найти свое применение в архитектуре наших зданий, и разработаны несколько концепций, как именно могли бы выглядеть здания в городе Минске с кинетическими фасадными системами.

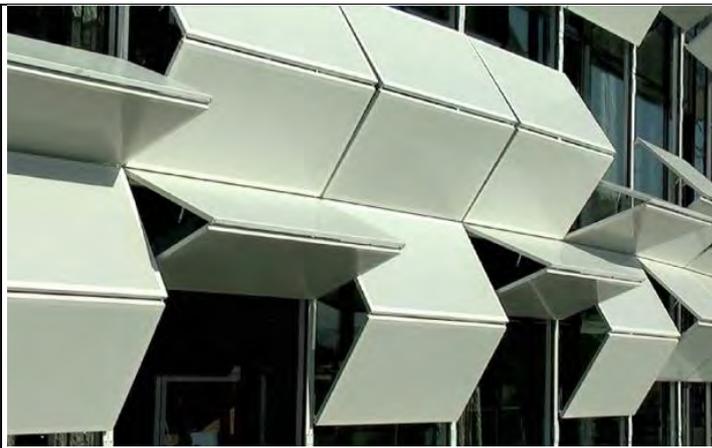


Рисунок 1. Динамический фасад офисного здания в Австрии Kiefer technic showroom

Фасад состоит из алюминиевых конструкций, ригелей с выступающими мостиками и подвижных EIFS-панелей, облицованных белой штукатуркой. Кинетические конструкции изменяются в зависимости от внутреннего климата каждого помещения с помощью пользовательских элементов управления (рис.1)



Рисунок 2. Кинетическая мембрана FLARE

FLARE представляет собой модульную систему, позволяющую зданию гармонично взаимодействовать с окружающей средой. Динамические конструкции меняются в течение суток в зависимости от микроклимата с помощью сенсорных систем, расположенных внутри и снаружи здания и подключенных к фасадной системе (рис 2).



Рисунок 3. Режим слежения за солнцем – «стальные перья»

Конструкции, многочисленные солнцезащитные створки из нержавеющей стали, издали напоминающие птичьи перья и создающие переливающийся на солнце фасад, меняются в зависимости от угла солнечного освещения, уменьшая потребность в кондиционировании. Перья выстроены в блоки разной формы (трапеции, треугольники и прямоугольники), и при помощи приводов они могут разворачиваться и занимать разные позиции (рис.3)



Рисунок 4. Динамические конструкции башен Al Bahg в ОАЭ

Навесная стена состоит из панелей с высотой этажа равной 4200 мм и переменной шириной 900–1200 мм. Кинетическая система затенения крепится через основание с помощью перемещающихся соединений. Динамические конструкции меняются в зависимости от угла солнечного освещения, а также микроклимата внутренних помещений здания. Они были спроектированы для снижения внутреннего перегрева помещений на 50% (рис. 4)

Нами были рассмотрены и преобразованы следующие здания Минска:

1. **Royal Plaza** — 33 этажный небоскреб рядом со станцией метро «Немига» (Рис. 5). На основе архитектуры этого здания в качестве аналога нами была выбрана кинетическая фасадная система башен Al Bahg. Она представляет собой экран из триангуляционных блоков. Треугольные единицы работают как энергоэффективные и затеняющие устройства, которые разворачиваются под различными углами в ответ на движение солнца, для того чтобы препятствовать попаданию прямого солнечного излучения (Рис. 6). А ночью они светятся, преобразая здание (Рис. 7).

Рисунок 5





Рисунок 6



Рисунок 7

2. **Торгово-развлекательный центр "Дана Молл"** рядом с Национальной библиотекой (Рис. 8). Чтобы разнообразить фасад этого здания в качестве аналога нами была выбрана кинетическая фасадная система Flare. Каждая «чешуйка» из нержавеющей стали движется с помощью управляемого компьютером пневматического поршня. Отражая солнечные лучи, «чешуйки» действуют как пиксели, образованные естественным светом (Рис. 9). На южном фасаде также может располагаться эта система, работающая как солнечные батареи, превращая здание в энергоэффективное и способное обеспечивать соседние здания электроэнергией.



Рисунок 8

Рисунок 9



3. **Банк развития** (Рис. 10). На основе архитектуры этого здания в качестве аналога нами была выбрана кинетическая фасадная система башен Al Bahr. Динамические конструкции меняются в зависимости от угла солнечного освещения (Рис. 11). Затеняющий экран состоит из элементов, выполненных из нержавеющей стали, несущей рамы, алюминиевых динамических рам и заполнения стекловолоконной сеткой, и управляется посредством компьютера, что позволяет быстро реагировать на внешние условия (в зависимости от угла падения солнечных лучей автоматически меняется последовательность и степень открытия и закрытия устройств).

Рисунок 10



Рисунок 11

4. В торговых центрах «Корона» (Рис. 12) сохраняется примерно одинаковая структура подразделений: гипермаркет, магазин бытовой техники «Корона Техно», галерея бутиков, ресторан быстрого обслуживания «Пит Стоп», кафе «Амстердам». На основе архитектуры этого здания в качестве аналога была выбрана кинетическая фасадная система как на здании Kiefer technic showroom (Рис. 13). Большинство торговых центров, так же как и «Корона», имеют однотонный фасад, насыщенный рекламой. Кинетические системы помогли бы разнообразить фасады этих торговых центров и привлечь покупателей.



Рисунок 12



Рисунок 13

5. На фасаде **Национальной библиотеки Беларуси** (Рис. 14) ночью транслируют рекламу, и это выглядит не очень эстетично. На основе архитектуры этого здания в качестве аналога была выбрана кинетическая фасадная система из триангуляционных блоков (Рис. 15, 16). Динамические конструкции меняются в зависимости от угла солнечного освещения и погодных условий. Затеняющие устройства группируются по секторам. В условиях солнечного дня или сильного ветра датчики, интегрированные во внешнюю часть фасада, отправляют зарегистрированные сигналы в блок управления, чтобы раскрыть все элементы. Система работает с технологией Siemens, которая, используя автоматическое управление, следит за траекторией солнца в течение года. Обновление данных в системе происходит каждые 15 минут. В случае изменения погоды автоматизированная программа моментально переопределяется.



Рисунок 14



Рисунок 15

Рисунок 16



**Выводы:** здесь следует задуматься и о расходах на такие системы. Кинетические фасады — технология будущего или неоправданные затраты? На основании проведенного исследования динамических реагирующих компонентов зданий можно твердо сказать, что использование кинетических фасадов эффективно способствует экономии природных ресурсов, дает возможность моментально адаптировать здание к условиям окружающей среды, тем самым благотворно влияя на создание комфортной среды внутри здания, и внося вклад в устойчивое развитие и экономное использование энергоресурсов, что уменьшает расходы эксплуатации здания.

#### *Литература*

1. Russell Fortmeyer & Charles Linn. Kinetic Architecture: Designs for Active Envelopes [Электронный ресурс] URL: <https://www.archdaily.com/537359/kinetic-architecture-designs-for-active-envelopes>
2. Мирошников В.В., Мирошникова В.М. Принцип аргументированного формообразования как основа пластической адекватности объектов дизайна // Историческая и социально-образовательная мысль. - Т. 7. - № 5. - Ч. 2. - С. 246-250. - URL: <https://eNbrary.ru/item.asp?id=24103945>.
3. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений / под ред. И.Е. Рожина, А.И. Урбаха. - М.: Стройиздат, 2015. - С. 235-237

## КРИТЕРИИ КАЧЕСТВА ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ

Долговесова В.В., Метла Е.А.

*Научный руководитель Протасова А.*

Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Беларусь

*Аннотация.* В статье выявлены критерии качества общественных пространств и по данным критериям приведен анализ общественного пространства «Песочница» в городе Минске.

*Введение.* Общественные пространства - неотъемлемая составляющая городской структуры. Это территория, среда, в которой человек проводит значительную часть жизни. В процессе становления и преобразования городов, научного и технического развития у человека появляются новые потребности, а окружающая среда претерпевает изменения, чтобы соответствовать возникающим запросам. ***Понятие современного пространства можно охарактеризовать как отображение изменяющейся социальной активности современного человека.***

*Основная часть.* Современное общественное пространство многообразно, различно по функциям и масштабам. Оно может быть представлено в виде закрытых территорий общественных центров, открытой городской среды, подземных территорий и т.д. Данные зоны стоит рассматривать как инструмент для значительного повышения качественных характеристик городской среды за счет более интенсивного использования ценных городских территорий, обновления и реконструкции старой малоценной застройки, повышения уровня благоустройства.

Целью данной статьи было исследование формирования общественных пространств. Для ее достижения были изучены труды отечественных и зарубежных исследователей по направлениям: закономерности развития и адаптации исторических структур городских территорий; формирование и восприятие архитектурно-планировочной среды города; урбодизайн и благоустройство; особенности восприятия и функционирования городской среды.

Существующие на данный момент теоретические, натурные и прикладные исследования городских территорий рассматривают общественные пространства, обобщая данное понятие, то есть когда в центре внимания находятся отдельные компоненты и их взаимосвязи [1].

Это позволило выявить **критерии качества общественных пространств.**

Общественные пространства предназначены для жителей города и туристов: для досуга, проведения массовых мероприятий, организации пешеходных потоков. Поэтому общественные пространства целесообразно классифицировать по степени комфортности: повышенной комфортности; усредненной комфортности; минимальной комфортности.

Чтобы пространства были комфортны, они должны отвечать следующим критериям:

1. Критерий целостности структуры,
2. Критерий удобства, доступности, открытости территории,
3. Критерий социально-поведенческий,
4. Критерий экологический,
5. Критерий безопасности,
6. Критерий функциональной наполненности.
7. Функционально-деятельностный критерий.

### **1. Целостность структуры пространства, композиция.**

В оценке общественных пространств важное значение имеет восприятие элементов, из которых состоит пространство, как целостной и гармоничной структуры. Принципы достижения целостности визуального восприятия общественных пространств:

- ***Идейной целостности*** – сбор и объединение всех фрагментов, деталей в единый завершенный объект, создавая целостное восприятие.
- ***Сценарий*** – направляет на восприятие главных и второстепенных объектов, которые могут быть отличными друг от друга, в определённом порядке и за счёт этого все элементы объединяются и создают единую структуру.
- ***Визуальная структура*** упорядочивает среду, связывает детали и группы деталей объекта.
- ***Модуль*** – координация размеров, с помощью которого можно получить точные композиционные решения и целостное впечатление.
- ***Контраст распространения*** – расположение фрагментов в определённом порядке. Главные объекты, расположенные в разных частях среды, начинают взаимодействовать с второстепенными объектами. В свою очередь второстепенные объекты подчиняются главным.
- ***Зрительный вес*** характеризуется формой и тоном объектов. Видоизменяя основные геометрические формы и их размеры, можно создать интересные пространственные решения.
- ***Принцип «скобы»*** -- объединение объектов, которые обладают неодинаковым образом, характером.

### **2. Критерий удобства, доступности, открытости территории**

Доступность пространства характеризуется удобством для пешеходов, которые передвигаются по его территории. К факторам, влияющим на доступность для пешеходов относятся: связь между улицами, плотность жилых построек, наличие озеленения, также насколько часто расположены здания и их входы. Для организации пешеходных пространств большую роль играет транспорт: насколько он приближен к объектам, насколько различны его виды и т.д. Чтобы обеспечить доступность общественного пространства нужно организовать подъезд транспортного средства, въезд на территорию, разделение движения транспорта и пешехода, а также обеспечить площади для стоянок автомобилей.

### **3. Социально-поведенческий критерий**

Наличие в городе разнообразных площадок для отдыха и оснащенных общественных пространств благоприятно влияют на психологическое состояние его жителей, и, вследствие чего, наблюдается повышение общей культуры населения. Различные по направленности общественные пространства призывают людей к определенному стилю поведения. Например, в парках для тихого отдыха посетители чувствуют себя расслабленно и темп прогулок снижается. В общественных пространствах спортивного характера, напротив, отдых становится более активным, т.к. подразумевает физические нагрузки. Если в структуре одного общественного пространства находятся различные по социально-поведенческому критерию зоны, то зонированию следует уделить особое внимание.

### **4. Экологический критерий**

Многие современные города ведут политику, направленную на внедрение в свою структуру общественных пространств, что стимулирует создание пешеходных и велосипедных дорожек и, как следствие, объем выбросов углекислого газа снижается. Общественное пространство дает много важных преимуществ для окружающей природной среды: снижение температуры воздушной среды и поглощение веществ, загрязняющих атмосферу. Значительное сокращение зеленых насаждений и увеличение заасфальтированной поверхности и приводит к повышению температуры в городах. Для изменения этого дисбаланса помогает озеленение общественных пространств.

В городе важной является проблема формирования среды, благотворно влияющей на психофизическое состояние людей. «Зеленые насаждения являются органической частью планировочной структуры современного города и выполняют следующие санитарно-гигиенические и декоративно-планировочные функции:

1. Снижение запыленности и загазованности воздуха;
2. Газозащитная роль зеленых насаждений;
3. Ветрозащитная роль зеленых насаждений;

4. Фитонцидное действие зеленых насаждений;
5. Влияние насаждений на тепловой режим;
6. Влияние зеленых насаждений на влажность воздуха;
7. Влияние зеленых насаждений на образование ветров;
8. Значение зеленых насаждений в борьбе с шумом» [2].

### **5. Критерий безопасности**

Чтобы человек чувствовал себя комфортно и защищенно в общественных пространствах, в них должна быть хорошо налажена система безопасности. Её элементами являются видеонаблюдение, колонны экстренного вызова, посты полиции, контроль движения пешеходов и транспорта (переходы, светофоры, парковки). Требуются ограждения там, где существуют опасные перепады высот, водоемы. Хорошая просматриваемость общественного пространства также повышает степень его безопасности.

### **6. Критерий функциональной наполненности**

Общественные пространства с внедренной коммерческой структурой помогают экономическому развитию города. «Они также способствуют повышению стоимости недвижимости, генерируя муниципальные доходы; предоставляют возможность для экономического взаимодействия и расширения возможностей получения средств к существованию. Связная сеть общественных пространств имеет влияние на экономическую производительность, так как повышает эффективность цепочки поставок, сокращает издержки производства и способствует усилению мобильности товаров и людей. Общественные пространства обеспечивают преимущества для развития всех форм бизнеса, как формальных, так и неформальных» [3].

### **7. Функционально-деятельностный критерий**

Функционально-деятельностный критерий – наличие возможности для творчества, использование общественного потенциала горожан (различные творческие площадки, выставки и др.). Площадки представляют собой принципиально новый тип досугового пространства, предназначенного для максимального вовлечения посетителей в различные виды творческой деятельности. Это специально организованное пространство: затененное место, оборудованное столами, стульями, необходимыми материалами и инструментами.

Рассмотрим пример сформированного открытого общественного пространства по вышеперечисленным критериям – **открытое общественное пространство «Песочница» в городе Минске**. Площадка «Песочница» расположилась во дворе завода «Горизонт» на проспекте Машерова 11 (Рисунок 1). Все лето здесь проходит фестиваль уличной еды. Для этого на площадку привозят шестнадцать фуд-траков, в каждом из которых готовят

быстрые блюда. Это место, где можно погрузиться в атмосферу городского чиллаута, послушать музыку, посмотреть шедевры кинематографа под открытым небом. Двор завода «Горизонт» расписан яркими стрит-арт работами, установлены места для сидения и несколько столов, а под оставшейся от завода конструкцией с крышей расположена сцена с аппаратурой. На сцене проводятся выступления кавер-бэндов и музыкальных коллективов, а также танцевальные батлы, лекции и кулинарные мастер-классы.

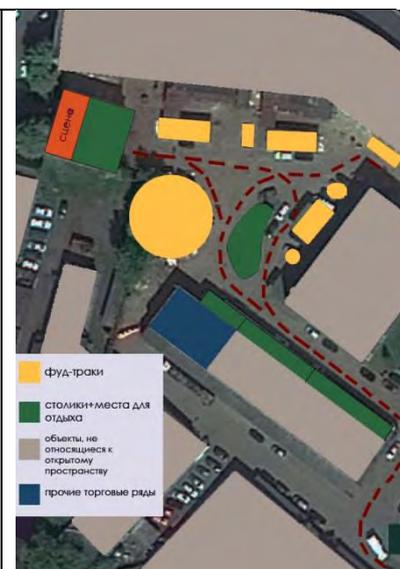


Рис.1. Общественное пространство «Песочница»

Рис.2. Функциональная схема

### Целостность визуального восприятия.

Целостность визуального восприятия данного общественного пространства достигнута за счет общей концепции: площадка ориентирована на размещение торговых точек уличной еды и общей лофт-стилистики.

Визуальная структура и сценарий направляет посетителей на восприятие сначала главных объектов (торговые точки, зона отдыха, сцена), а затем, их внимание привлекают второстепенные детали (стрит-арт объекты и рисунки). Главное пешеходное пространство представляет собой кольцо (Рисунок 2). Это является частью сценария, где человек сначала изучает все предложения, а затем, определившись с выбором, возвращается, не меняя направление своего движения. Мы считаем, что это очень грамотное решение, т.к. оно координирует движение посетителей внутри общественного пространства. Контраст распространения фрагментов среды выражается в размещении зоны приема пищи в центре кольца, по которому расположены торговые объекты, а основной развлекательной площадки немного в стороне.

*Общественное пространство «Песочница» полностью отвечает требованиям целостности восприятия и эстетичности.*

### Критерий удобства, доступности, открытости территории

«Песочница» расположена на перекрестке улиц Машерова и Куйбышева. В шаговой доступности городской наземный транспорт: автобус, троллейбус, трамвай. От остановочного пункта до открытого общественного пространства время передвижения пешком составляет 3-5 минут, ближайшая станция метро «Площадь Победы» находится в 15 минутной пешей доступности. На территории «Песочницы» движение транспорта ограничено. *Минусы данного открытого пространства: отсутствие парковочных мест; не было проведено мероприятий по созданию доступной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения.*

### Социально-поведенческий критерий.

«Песочница» – это место, где можно пообщаться, послушать музыку, посмотреть кино под открытым небом или послушать лекции. Днем она подходит для посещения семьей, компанией. Здесь царит спокойствие, позитив. Атмосфера способствует общению. Непосредственная обстановка помогает лучшему усвоению информации на лекциях и мастер-классах. Вечером пространство приобретает более тусовочный характер: концерты, громкая музыка, активное общение компаний, танцы. Большое разнообразие эстетичных стрит-арт рисунков и объектов создает свободу действий и вызывает к наслаждению искусством.

### Критерий экологичности

Критерий экологичности в данном общественном пространстве может быть применим только в отношении некоторых представителей торговых точек, ориентированных на веганскую пищу. Во всех остальных отношениях пространство неэкологичное – используется большое количество электроэнергии для готовки, подсветки, огромное количество пластиковых отходов. Громкая музыка в поздние часы могла бы доставлять дискомфорт гражданам, проживающим в округе, однако шум снижается за счет расположения в глубине промышленной зоны, а главный корпус становится хорошим шумовым экраном.

Так как пространство создано на территории уже существующего промышленного предприятия, природные ресурсы здесь практически отсутствуют. Заметим, что это положительный пример грамотного использования городских территорий: общественная зона была создана без уничтожения существующих природных ресурсов (парков, скверов). Для комфорта пребывания посетителей по территории высажены растения в горшках.

### Критерий безопасности.

Расположение пространства на регулируемой территории завода обеспечивает хороший уровень безопасности. Въезд осуществляется через шлагбаум с постом охраны. Пространство оборудовано камерами видеонаблюдения. Передвижение по территории осуществляется по

правилам дорожного движения (переходы в специально установленных местах). Это создает опасную ситуацию, т.к. после преодоления шлагбаума большинство людей не осознают, как именно им себя вести, т.к. ранее не имели опыт передвижения по промышленному объекту. На входе висит табличка с предупреждением, но, следовало бы улучшить информативность схемами. Места, с перепадом отметок (место отдыха с качелями на бывшей рампе загрузки) не ограждены (опасно для детей). *В целом пространство следовало бы сделать более безопасным, т.к. его посещают различные слои населения.*

#### Критерий функциональной наполненности.

На территории «Песочницы» расположились 16 фудтраков с самой разнообразной кухней. Функционируют небольшие прилавки сувенирной продукции. По выходным территорию заполняет ярмарка мастеров с изделиями ручной работы.

#### Функционально-деятельностный критерий.

Хорошим дополнением основной функции данного общественного пространства является познавательная: посетителей привлекают мастер-классами и лекциями, возможностью посмотреть кино на большом экране и концертами, здесь можно проявить свои таланты или научиться чему-то новому.

*Заключение.* В настоящее время общественным пространствам уделяется пристальное внимание, так как данные территории являются катализатором общественной жизни. В структуру городов внедряют их в большом количестве и различные по размеру. В связи с этим, возникает необходимость разработки унифицированных параметров для каждой группы общественных пространств (малых, средних и больших), которые будут отвечать минимальным усредненным и максимальным критериям оценки качества. Данные критерии не являются постоянными и могут дополняться или исключаться в зависимости от динамики потребности горожан в рассматриваемый период.

#### *Литература*

1. Философия и методология формирования общественных пространств [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: [https://knowledge.allbest.ru/sociology/3c0a65625a2ad69a4c53a89521206d36\\_0](https://knowledge.allbest.ru/sociology/3c0a65625a2ad69a4c53a89521206d36_0) . Дата доступа: 18.05.2019
2. Озеленение и организация общественных пространств [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.forum.urc.ru/node/3004> \_ Дата доступа: 18.05.2019
3. Общественное пространство [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: [http://habitat3.org/wp-content/uploads/11-Habitat-III-Issue-Paper-11\\_Public-Space\\_rus-AI\\_fin.pdf](http://habitat3.org/wp-content/uploads/11-Habitat-III-Issue-Paper-11_Public-Space_rus-AI_fin.pdf) Дата доступа: 18.05.2019

## ИНТЕГРАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В АРХИТЕКТУРЕ

Ерашов К.Г.

*Научный руководитель – Сергачев С. А.*

Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Беларусь

Изменения, привнесенные в городской образ при помощи новых объектов, могут создавать новые образы, которые отражают особенности национальных традиций, концепции, заложенные архитектором, идеи политической партии. Зачастую архитектура основана на образах прошлого, которые имеют место быть в творческой деятельности и проектировании постоянно. Такие образцы используются проектировщиками сознательно и в качестве составляющей восприятия, анализа, мышления на сознательном уровне. При изучении рассматриваемых образцов накапливаются и усваиваются знания об архитектуре, стиле, ее создании. Это дает архитектору подспорье в виде базы образных и визуальных элементов, которая впоследствии применяется в качестве основы при дальнейшем проектировании.

Ниже я хочу привести удачные примеры заимствования, анализа и последующего включения архитектурных деталей в проекты, а также определить насколько плодотворным может быть сознательное заимствование.

Комбинация деталей архитектуры прошлого с модными архитектурными элементами порой обусловлена местоположением будущего проекта. Так в качестве примеров интеграции новых объектов в историческую среду можно привести отель Ruro (рис. 1) и торгово-общественный комплекс Stary Browar (рис. 2), расположенные в Познани, Польша.



Рисунок 1. Отель Ruro, Познань, Польша.

Рисунок 2. Торгово-общественный комплекс Stary Browar, Познань, Польша.



Отель Руго, спроектированный архитектором Анкерштейном, обладает модными элементами: выдвинутые блоки окон, скаты без карнизов. Stary Browar же, спроектированный студией ADS, выделяется за счет использования образа пивоваренного завода 1876 г., на бывшей территории которого он и расположен.

Обращаясь к теме заимствования и последующей интеграции, я не могу не отметить творчество Людвиг Мейс ван де Рой и Фрэнка Ллойда-Райта.



Рисунок 3.

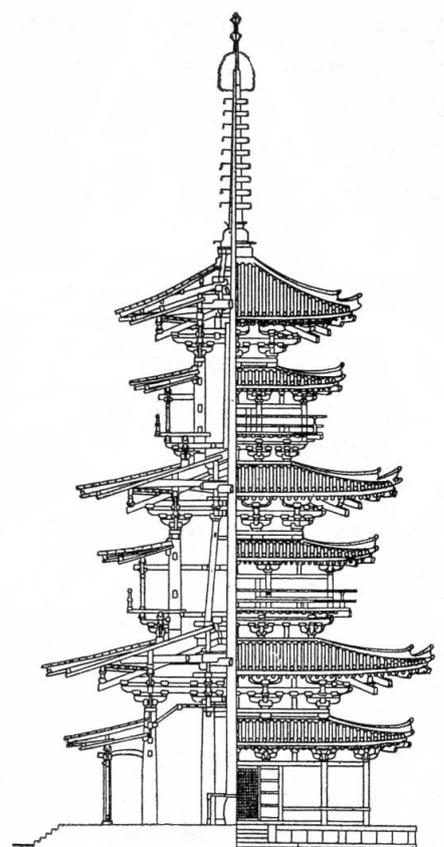


Рисунок 4.

Мейс ван де Рой при проектировании «Небоскреба из стекла и металла» (рис. 3) применил конструкцию, известную в Китае с давних пор. Он заимствовал и адаптировал каркасно-столбовую конструктивную схему, применяемую при возведении традиционного китайского дома или пагоды (рис. 4). Ее особенностью является предотвращение разрушения здания при землетрясении.

Так использование схемы, применяемой с древних времен и пропущенной сквозь призму новых технологий и материалов, позволило создать здание, превосходящее высотность пагоды в несколько раз.

Что же касается работы Ллойда-Райта, то невозможно не заметить схожесть его работ, позже сформировавших школу прерий, с традиционной японской архитектурой.

Схожесть архитектуры Японии и работ Ллойда-Райта можно заметить еще на уровне концепции. Основная идея работ американского архитектора — «органическая архитектура» — гармония архитектуры с окружающим миром: здание, используя природную форму, интегрируется в ландшафт и становится его естественным продолжением. Отличительной чертой же японской архитектуры является единение национальных традиций и передовых технологий.

К общим чертам можно также отнести функциональность и модульность.

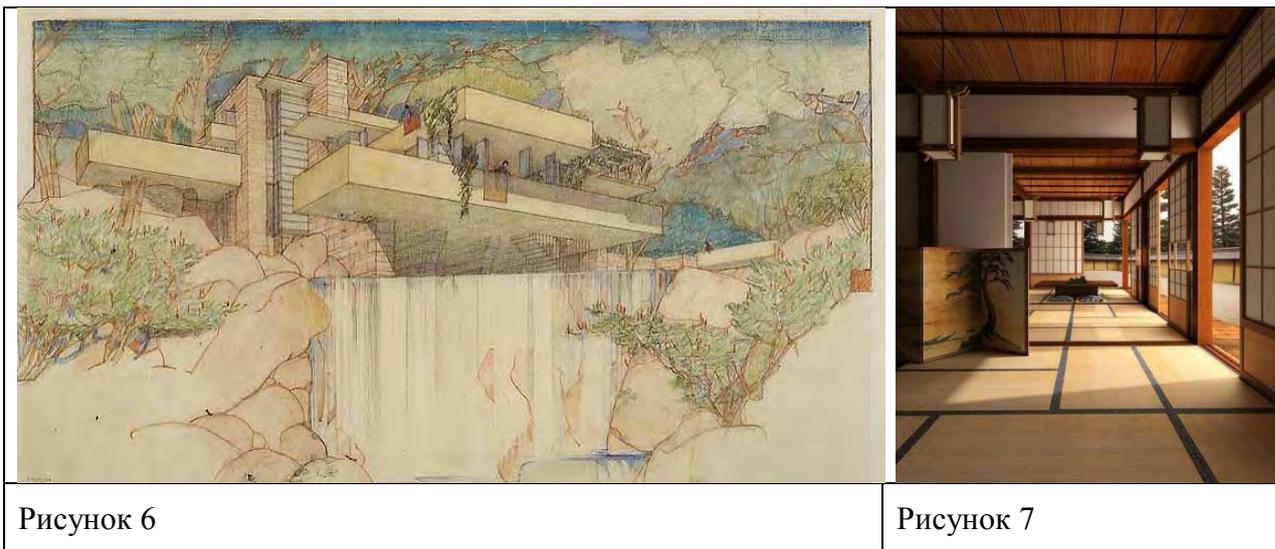
Работы Ллойда-Райта «юсоновского периода» (рис. 5) характеризуются компактностью и технологичностью и также заимствуют некоторые детали из восточной архитектуры, такие как: широкие крыши, характерные для храмов, план L-образной формы, каркасная конструкция, которая дала возможность снизить затраты на строительство.



В работах этого автора прослеживается использование характерного для японской архитектуры комбинаторного метода, который характеризуется группировкой модулей. Самым известным примером является «Дом над водопадом» (рис. 6), где в качестве модуля, как и в большинстве работ Ллойда-Райта, выступает прямоугольник.

Интерьер также подвергся восточному влиянию (рис. 7), это проявилось в зонировании при помощи изменения уровня пола, так он поднимается при перемещении с улицы на открытую террасу и дальше в жилые помещения. Таким же образом выделяются ниши в жилых комнатах. Японский традиционный дом стал для архитектора примером того, как при проектировании стоит отметить ненужное и несущественное.

Впоследствии к концепциям, использованным Ллойдом-Райтом, обращались многие архитекторы, что привело к широкому распространению его идей.



Вышеприведенные проекты — пример того, как на основе уже существующего при его анализе и адаптации можно создать нечто новое, берущее лучшее от прошлого и предлагающее новое в настоящем.

В 30-е – 50-е года прошлого века в архитектуре СССР распространяется классицизм, для него характерны элементы, присущие строгому классицизму: античные ордера, формирование городских ансамблей (рис. 8), орнаменты, которые под влиянием идеологии формировались из групп рабочих и орудий труда. Для декорирования использовались мрамор, бронза, камень, гранит, лепнина.

Примерами объектов в таком стиле являются общественные объекты (рис. 9), здания государственной власти, проспекты и площади столицы, станции метро. Дополнением к классицизму выступали здания в стиле сталинского ампира (рис. 10). Они отображали стойкий характер народа, веру в советский строй. Использование же элементов архитектуры античности придавало черты первозданности, формировало ощущение вечности и воплощало в себе идеи нового начала, веру в светлое будущее и превосходство человека [1].

Рисунок 8



Рисунок 9



Рисунок 10

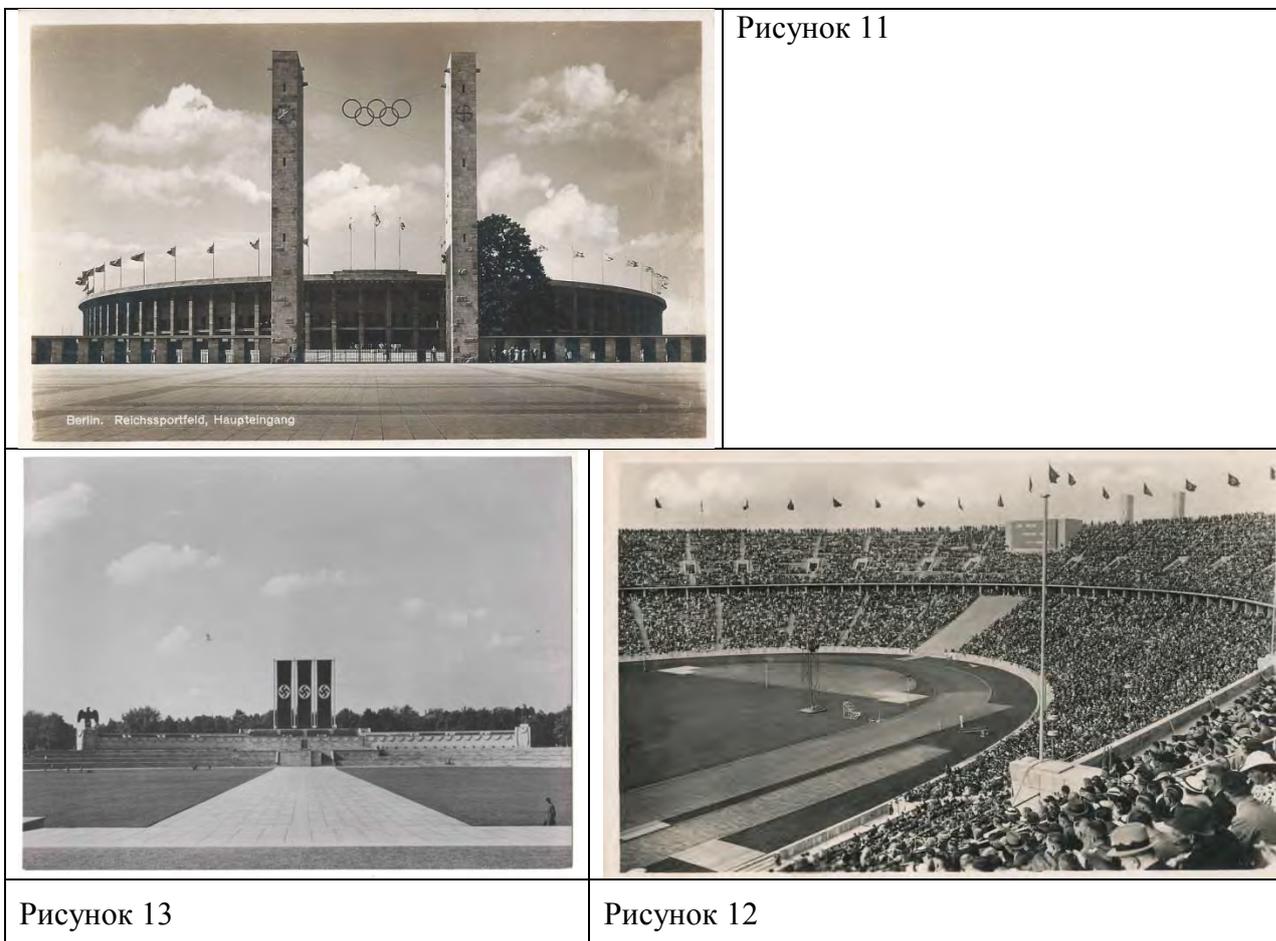


Рассматривая тему заимствования, я также хочу обратить внимание на архитектуру Третьего Рейха.

После прихода к власти в 1933 году национал-социалистической партии, планировщики и архитекторы, находящиеся во власти руководителей партии, начали попытки по созданию архитектуры, которая, опиралась бы на неоклассицизм, преломленный под воздействием минимализма и германских архитектурных традиций. При этом отрицалась архитектура, выполненная в стиле интернационального модернизма, в частности работы школы Баухаус. Она была отмечена как «ненемецкая» и «бездушная». В противовес этому ставилась архитектура, которую «можно было бы рассматривать как символ эпохи».

Основными критериями, которым должна была соответствовать новая архитектура, являлись: грандиозные размеры, прямоугольные формы, протяженные колоннады, арки.

Строительство первых объектов началось в 1934 году. Среди них был Reichssportfeld (рис. 11, 12), спортивный комплекс, предназначенный для проведения Олимпийских игр в 1936 году.



Позади стадиона находится Maifeld (рис. 13), луг для разнообразных демонстраций. Его обрамляют скульптуры всадников вместе с питомцами, а вдалеке располагается колокольня, высотой в 77 метров. На территории комплекса также располагается «Дом немецкого спорта». Примечательным здание делает то, что на его территории расположено большое количество скульптур, символизирующих преемственность германской и античной культур.

Характеризуя архитектуру Третьего Рейха невозможно не затронуть проект «Столица мира Германия» (Welthauptstadt Germania) (рис. 14), который так и не был реализован. Проект новой столицы включал в себя объекты, которые «господствовали бы над всем городом, и которые можно было бы рассматривать как символ всей эпохи». В частности такими объектами являлись Триумфальная арка и Зал народа (рис. 15). Последний был спроектирован Альбертом Шпеером с оглядкой на римский Пантеон, однако многократно превосходил его в масштабе, так по высоте он достигал

290 метров, а диаметр купола—250 метров (диаметр купола Пантеона—43 метра).



Рисунок 14

Рисунок 15

Таким образом, наблюдая архитектуру Третьего Рейха легко заметить элементы, заимствованные из античной архитектуры: орнаменты, колонны, группы статуй. Однако под воздействием идеологии и огромных бюджетов, предоставляемых на реализацию проектов, идеи античной архитектуры, выраженные в достижении идеальных пропорций и гармоничности, достижении монументальности, утверждавшей силу человека, оказались извращенными и, как отмечал Альберт Шпеер, личный архитектор Гитлера, он в своих проектах ушел от дорического стиля, который изначально избрал за основу своего творчества, к неразумному излишеству, беспорядочным объемам и созданию бездушной и бесчеловечной архитектуры.

Избежать близких мотивов в архитектуре почти невозможно: из-за уже существующих стилей, желания создать определенный образ или выразить определенные идеи. При этом заимствованы могут быть не только стили в целом, но и отдельные детали.

При проектировании, зачастую, уже существующие образы переносятся в новый объект и под воздействием нового контекста продолжают жить, подвергнувшись интерпретации. Это естественно, так как всякое творчество опирается на что-то, будь то другое творчество, окружающая среда, образы, вдохновляющие творца. При этом заимствование может быть как грубым, так и новаторским.

Примером «правильного» заимствования можно считать то, как стиль Ллойда-Райта вылился в отдельное течение, в котором творили другие архитекторы и дизайнеры. Это случилось благодаря последователям, которые использовали характерные для проектов американского архитектора элементы. А ведь это и есть заимствование.

Принимая во внимание то, что любое творчество основывается на уже существующих образах, не стоит ли начать относиться к заимствованию сознательно?

Ведь осознанное заимствование позволит сохранить первоначальную идею образа без ненужного ее изменения, придаст деталям большую значимость, и наделит объекты семантической глубиной, которая невозможна при использовании исключительно современных форм.

*Литература*

1. [http://www.facade-project.ru/spravochniki/razdel\\_statej/fasadnyj\\_dekor\\_v\\_stilyah\\_arhitektury/strogij\\_i\\_stalinskij\\_klassicism/](http://www.facade-project.ru/spravochniki/razdel_statej/fasadnyj_dekor_v_stilyah_arhitektury/strogij_i_stalinskij_klassicism/)
2. <https://realt.onliner.by/2013/09/20/hitlerkaput>

УДК 728.51(536.2)

## **ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРЫ ЗДАНИЙ ГОСТИНИЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ И ИХ НАЦИОНАЛЬНАЯ ИДЕНТИЧНОСТЬ (НА ПРИМЕРЕ ЗДАНИЙ В ОАЭ)**

Камейко К.С., Есманович Э.Ю.

*Научный руководитель – Горунович В.В.*

Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь

В современном мире в эпоху сильного влияния информационных технологий, высоких скоростей во всех сферах жизнедеятельности, а также в период экономической интеграции и глобализации происходит активное развитие туристического бизнеса как приоритетного направления сферы услуг. Не стала исключением и страна ОАЭ, в которой сейчас происходит переориентация экономики с нефтедобычи на развитие туристического бизнеса.

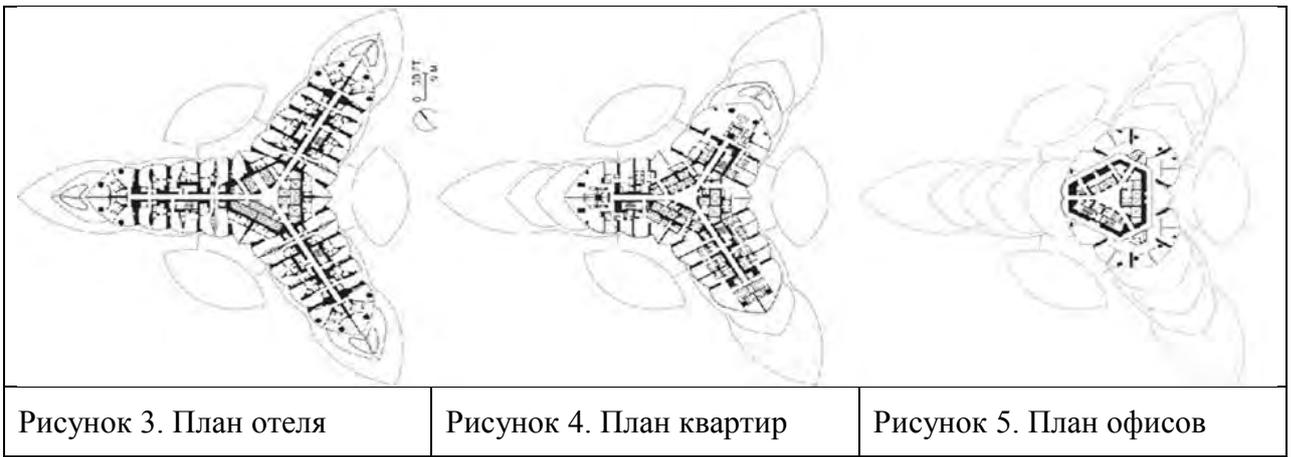
В связи с дефицитом земельных участков для строительства отелей появился новый сегмент рынка недвижимости - многофункциональные здания (МФК). Архитектура отелей в составе МФК характеризуется функциональностью и использованием прогрессивного инженерного оборудования. Технологии современного строительства дают возможность перекрывать большие пролеты, формировать сложное многоуровневое пространство с галереями, используя в основном каркасные системы, легкие ограждающие конструкции, ударопрочное зеркальное остекление и т.п.

Определение функциональных взаимосвязей между помещениями, их конфигурации и размеров, ориентации и характера связи с окружением

является основой объемно-планировочной и пространственной структуры МФК. Помещения различного назначения, входящие в состав такого комплекса, проектируются по нормам, принятым отдельно для каждого конкретного типа. Функциональные процессы в них происходят независимо друг от друга. В то же время единое объемно-планировочное решение обеспечивает удобные взаимосвязи и беспрепятственную возможность совместной деятельности. Особое внимание уделяется вертикальным коммуникациям, расположенным в центральном ядре здания и обеспечивающим связи между помещениями. При этом внешний облик отелей в составе МФК чаще всего не имеет национальной окраски - это скорее образ современной архитектуры. Ярчайшими примерами являются Бурдж-Халифа в Дубае и Кэпитал Гейт в Абу-Даби. Для их объемно-пространственного решения характерны крупный масштаб, обобщенная форма, расчлененная с помощью фасадного остекления и уступов, асимметрия.

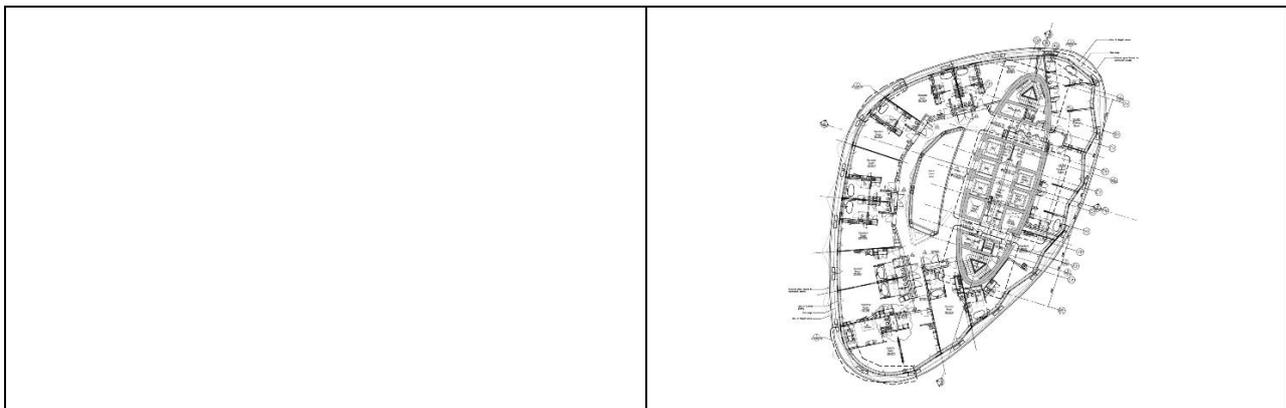
Для проектирования Бурдж-Халифа (Рис.1) была приглашена чикагская компания SOM, во главе с Эдрианом Смитом. При разработке концепции проекта архитекторы обратились за вдохновением к окружению: к пустыне, флоре и местной культуре. Именно поэтому план напоминает цветок гимеанокаллиса (Рис.2). Этот образ был создан благодаря трем «крыльям», расположенным вокруг центральной оси. Они оформлены уступами, которые по спирали сужаются кверху, что обеспечивает снижение массы здания по мере приближения к шпилью. К тому же Y-образная форма идеально подходит для того, чтобы максимальное количество внутренних помещений имело панорамные виды на Персидский залив. В структуре плана проявляется влияние исламской культуры за счет использования характерного силуэта арок (Рис.3,4,5).

Рисунок 1. Здание Бурдж-Халифа	Рисунок 2. Цветок гимеанокаллиса
	



Проектированием и строительством «падающей» башни - Кэпитал Гейт (Рис.6) - занималась компания ADNEC. Основная концепция здания предполагала сохранение традиций прошлого и стремление к открытию новых горизонтов. Кэпитал Гейт попал в Книгу рекордов Гиннеса как небоскреб с самым большим наклоном в мире, построенный по технологии с использованием диагональной сетки. Она поглощает и перенаправляет воздушные потоки, уменьшает атмосферное давление на здание, и в случае возникновения сейсмической активности небоскреб становится более устойчивым. Небоскреб наклонен на запад под углом  $18^\circ$ , а его форма помогает создать необходимое затенение, защищает от нагрева и уменьшает поток солнечного тепла на 30%. При этом ни одно помещение внутри башни не повторяется в плане (Рис.7).



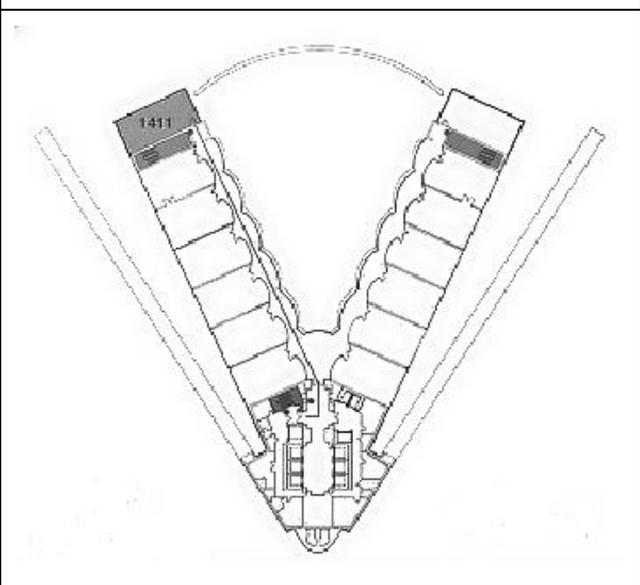


Наличие выхода к живописному Персидскому заливу стало благоприятным фактором для смещения акцента с отелей в составе МФК на курортные отели. По своей сути, курортный отель представляет собой совершенно закрытую и автономную систему, расположенную в местах с наиболее приятными и полезными природно-климатическими условиями. Различные помещения в курортных отелях могут размещаться либо в одном здании, либо в отдельных корпусах, связанных между собой переходами. В основном при проектировании зданий используют элементы традиционной архитектуры в сочетании с окружающей природой. Примерами являются Бурдж-эль-Араб и отель Атлантик в Дубае, Эмирэйтс Пэлэс в Абу-Даби. Их объемно-пространственное решение характеризуется симметричностью и использованием одного или нескольких крупных объемов, объединенных на уровне первых этажей.

Рисунок 8. Здание Бурдж-Эль-Араб



Рисунок 9. План Бурдж-Эль-Араб



Основой идеи будущего здания отеля Бурдж-Эль-Араб (Рис.8) стал прообраз арабских лодок Доу с парусами. Задачей архитекторов во главе с Томасом Райтом было создание впечатления, что здание плывет по воде. «Парус» в плане представляет крыло V-образной формы (Рис.9). В ходе возведения отеля, имеющего конусообразную форму и сужающегося с каждым этажом, были применены уникальные технологии. Так, фасад,

обращенный к берегу, выполнен из двух Х-образных ферм. Снаружи они покрыты двумя слоями стеклоткани, пропитанной тефлоном. Она вместе с несущими конструкциями создает самый большой атриумный вестибюль в мире, величиной в 180 метров.

Отель Атлантик (Рис.10) - это проект арабской компании KHL. В основе идеи грандиозного проекта лежит легенда об Атлантиде. Компании нужно было воссоздать сказочную атмосферу с использованием древних исламских мифов. При проектировании Атлантики архитекторы применяли традиционные мотивы: колокольчики цветов, листья и бутоны. В дополнение использовался принцип симметрии, который является основным композиционным приемом в исламском зодчестве. В отеле Атлантик он присутствует как на плане, так и на фасаде. Каждый корпус представляет собой Y-образный объем с разделением номеров по ценовым категориям: deluxe, ocean deluxe, palm beach deluxe, а также один номер president deluxe (Рис.11). Этот номер расположен прямо над вершиной конструкции килевидной арки, которая с древнейших времен являлась отличительной чертой мусульманской архитектуры.



Рисунок 10. Здание отеля Атлантик

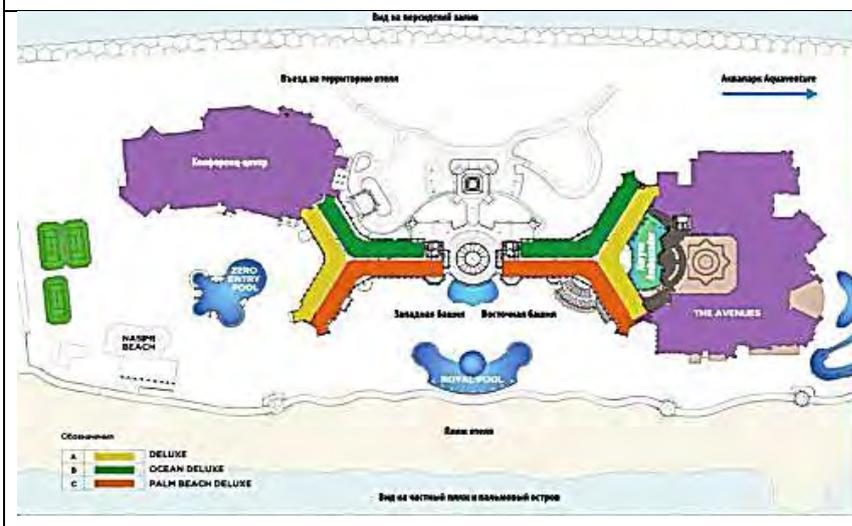


Рисунок 11. План отеля Атлантик

Отель Эмирэйтс Пэлэс (Рис.12) был заказан президентом Арабских Эмиратов и изначально задумывался как государственный конференц-зал. Однако было решено создать отель по проекту архитектурного бюро Wimberly Allison Tong & Goo. Президентский отель Эмирэйтс Пэлэс в Абу-Даби представляет собой стилизованный дворец с традиционными исламскими мотивами. В нем можно увидеть стрельчатые арки, арабески и айваны. Цветовая гамма дворца воспроизводит многочисленные цветовые нюансы песков Аравийской пустыни.



Рисунок 12. Отель Эмирэйтс пэлэс

В поисках национальной идентичности в архитектуре часто выделяются особенности, характерные для какого-то определенного этапа ее развития. Для ОАЭ это средневековая исламская архитектура, подарившая миру множество шедевров. В ее основе лежат повторяющиеся ритмические элементы, радиальные структуры и фрактальная геометрия. Большую роль играет цветовой символизм. Превалирование положительного отношения к чистым, светлым цветам является одной из особенностей исламской цветовой символики. Основой цветовой палитры зданий Эмиратов являются оттенки песков пустыни: терракотовый, коричневый, серый, бежевый, белый и др. Фасады гостиничных комплексов характеризуются монохромностью или преобладанием одного цвета над другим. В качестве украшения применяются гипсовые пластинки, орнаменты в сочетании с гладкими поверхностями.

В 21 веке на первый план в архитектуре вышли комфорт и эстетичность. Поэтому с первого взгляда архитектура Эмиратов впечатляет не национальными мотивами, а скорее инновационными техническими решениями. Хотя концепции новых зданий диктовались скорее удобством и оригинальностью, исламская архитектура также вышла на новый уровень благодаря стремительному развитию технологий в строительстве и нашла отражение в современной архитектуре ОЭА. Взлет интереса архитекторов к исламским зодческим традициям предопределило развитие Эмиратов на будущие года. Характерные изгибы, детали (купола, шпили, воссоздания

старинных построек, остроконечные завершения, колонны, пилястры, арки, арабески, айваны, фонтаны, каллиграфия, т.д.) все чаще вплетаются в дизайн ультрасовременных эмиратских зданий, придавая им неповторимый колорит.

#### *Литература:*

1. Сайт «Здания высоких технологий. Электронный журнал» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://zvt.abok.ru/articles/183/Burdzh\\_Halifa\\_Na\\_rekordnoi\\_visote\\_visokih\\_tehnologii](http://zvt.abok.ru/articles/183/Burdzh_Halifa_Na_rekordnoi_visote_visokih_tehnologii)
2. Сайт «Wilson Associates» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.wilsonassociates.com/projects/armani-hotel-dubai>
3. Сайт «Skidmore, Owings & Merrill» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https://www.som.com/projects/burj\\_khalifa\\_structural\\_engineering](https://www.som.com/projects/burj_khalifa_structural_engineering)
4. Сайт «Wikiway» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://wikiway.com/оae/dubay/otel-parus/>
5. Сайт «AuthorSTREAM» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.authorstream.com/Presentation/MASTERJIN-343616-burj-al-arab-building-construction-study-presentation1-compiled-education-ppt-powerpoint/>
6. Сайт «E-architect» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.e-architect.co.uk/dubai/atlantis-hotel-the-palm>
7. Сайт «Atlantis, The Palm» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.atlantisthepalm.com/ru/>
8. Сайт «Hotel management» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.hotelmanagement-network.com/projects/emirates-palace>
9. Сайт «Архитектура и строительство» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://build.rin.ru/cgi-bin/arch/arch\\_sub\\_sel.pl?id=414&id\\_razd=34&id\\_elem=103&page](https://build.rin.ru/cgi-bin/arch/arch_sub_sel.pl?id=414&id_razd=34&id_elem=103&page)
10. Hendrik Bohle, Jan Dimog. United Arab Emirates: Architectural Guide. Издатель: DOM publishers. ISBN 978-3-86922-508-1

УДК 72.023

## **АХРОМАТИКА И ФОРМООБРАЗОВАНИЕ В СОВРЕМЕННОЙ АРХИТЕКТУРЕ**

А.А. Карамышев

Белорусский государственный университет транспорта,  
Гомель, Беларусь

В современном архитектурном дизайне цвет и форма являются равноправными партнерами к взаимодействию в экстерьере. И хотя некоторые теоретики и практики еще и в наше время, до некоторой степени предполагают приоритет формы в архитектурном зодчестве, тем не менее, вполне очевидно, что разработка дизайна общественного, жилого или даже промышленного объекта в наше время ведется изначально с учетом колористического решения. Сегодня цвет является важнейшим из средств

формообразования, активно изменяет форму в плане геометрической, воздушной перспективы, развивает функционально-конструктивные особенности здания. Различные цветовые решения способны добавить зданию ощущение легкости или фундаментальности, цельности и дискретности, динамику, членение на элементы, эмоциональный контекст.

В этой связи, ахроматические гаммы обретают новое звучание в дополнение к полихромному контексту. В последнее время, архитектурная стилистика интерьеров и экстерьеров все уверенней употребляет ахроматический ряд в самых наиболее смелых вариациях. Отказ от цвета становится самостоятельным приемом, используется обесцвечивание и многохромность серых тонов самой разной яркости. Активно используется цвет самого материала, в частности бетона. Мягкие, «бесцветные» тона бетонных плоскостей позволяют взгляду скользить, не сосредотачиваясь, не отвлекаясь от элементов более важных, тех, которые архитектор решил таковыми считать (рис. 1).

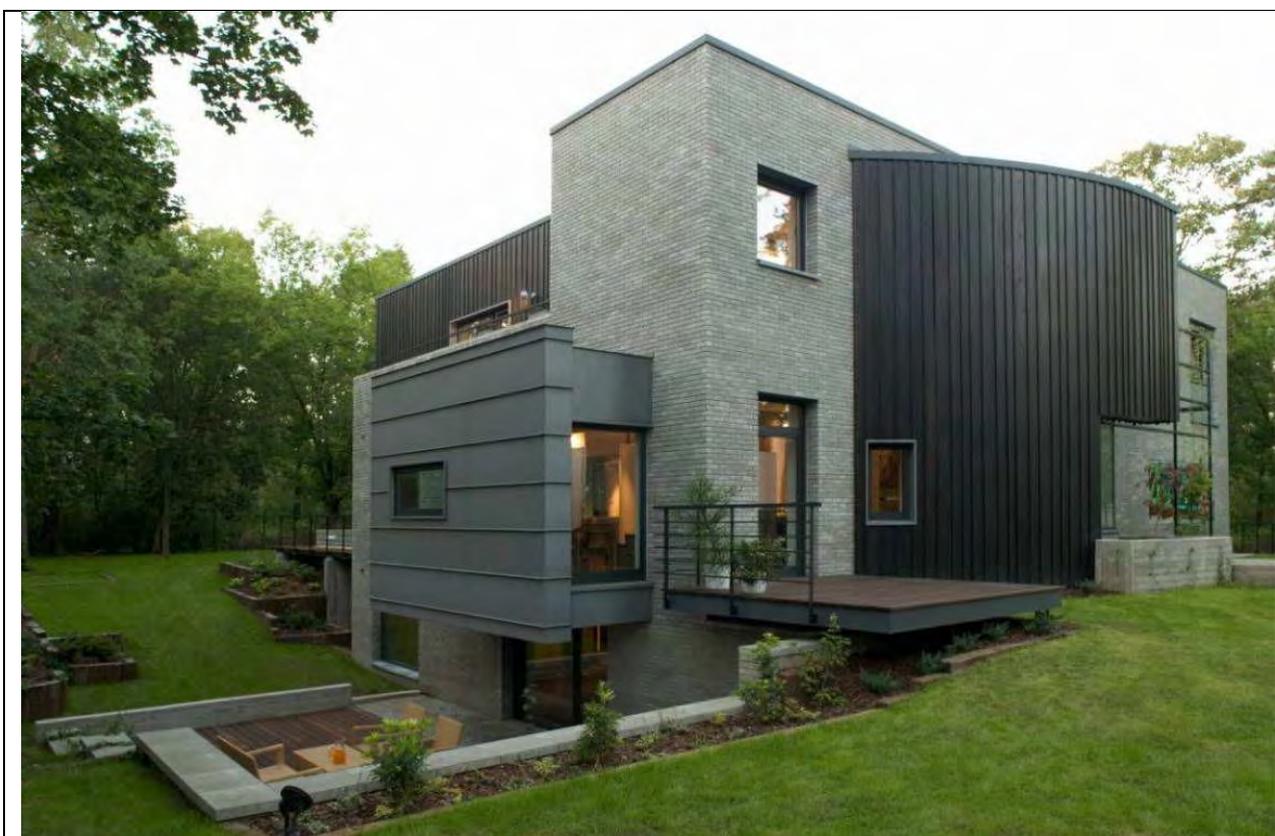


Рисунок 1. Загородный дом в Польше. Оттенки серого мягко дополняют теплое освещение и гармонично воспринимаются на фоне зеленой растительности, создавая ощущение современности, отдыха и покоя.

Обесцвечивание возникает в основном тогда, когда цвет самого природного материала тяготеет к бесцветности, к ахроматической гамме, но не достигает ее, тогда, когда цвет «теряется» в конструкции, перестает играть роль, уступая место конструкционным и формообразующим свойствам элементов. В этом случае, цвет играет вторичную, подчиненную роль по отношению к форме, а дизайнерские приемы направлены в первую очередь

на подбор материала и техническую часть. Одним из известных «стилей» использующих этот прием является «брутализм» или «нео-брутализм», где цвет самого бетона можно воспринять, как намеренно обесцвечивающий фактор, влияющий на восприятие формы (рис. 2).



Рисунок 2. Дом «W-House» от студии IDIN Architects, Бангкок, 2011. Пример использования приема «обесцвечивания» в экстерьере. Передняя секция окон становится «непрозрачной» благодаря горизонтальным жалюзи. Цвет жалюзи, хоть и занимает значительную площадь сооружения, но не определяет архитектурное решение и может меняться без ощутимого влияния на дизайнерское решение здания

На ахроматической растяжке крайними полюсами являются черный и, соответственно, белый. Можно ли в полной мере считать их цветом? Как известно, ни Гете, ни Иттен в своих цветовых системах эти активные полюса не учитывали. В трудах Ньютона, Юнга, Френеля и др. ученых, белый свет мыслится, как сочетание всех цветов, а черный – как отсутствие света. Тем не менее, мы знаем, что свет, отражаясь от поверхностей, становится цветом уже в глазах смотрящего, ассоциируясь в человеческом восприятии с понятиями и смыслами. В этой связи, черный и белый можно считать полноценными самостоятельными цветами.

Черный цвет в архитектуре используется с осторожностью. В некотором роде это действительно воспринимается, как «отсутствие» цвета, но в ином контексте может ассоциироваться с трауром (по крайней мере, в европейской культурной традиции) или отрешенностью. С другой стороны, нет ничего практичнее и строже черно-белых сочетаний и серых оттенков. Они уместны в оформлении как офисных, культурно-развлекательных зданий, индивидуальных «творческих» коттеджей, так могут быть использованы и при устройстве культовых сооружений и др. Многие известные архитекторы считают этот цвет скучным и стараются «изгнать» его из своего творчества. Некоторые – наоборот, выбирают черный цвет

ведущим или, по крайней мере, фоном для полихромических акцентов. Черный цвет противоречив, но интересен. Он комбинируется с любыми цветовыми оттенками (ахроматические оттенки усиливают любой другой цвет), но может быть использован и самостоятельно в бело-серых комбинациях (рисунок 3).



Рисунок 3. Современный особняк в Нидерландах. Лаконичность и ахроматический контраст, выявлена функциональная составляющая объекта

Белый цвет используется в архитектуре активно и с древности. Сегодня можно встретить целые города, где ведущим является белый цвет (рисунок 4).



Рисунок 4. Ия – малый город на острове Тира в архипелаге Киклады, Греция

Он находится в оппозиции к черному цвету, усиливает его, помогает развить. Комбинаторика этих двух фундаментальных цветовых полюсов

является основой для любых других цветовых сочетаний. Серые оттенки – это все, что находится между белым и черным. Они получаются путем смешения основных цветов в равных пропорциях или путем смешения черного с белым.

В современном проектировании ахроматическая гамма используется как стилистическая основа для наиболее полного раскрытия сложной формы строительного объекта. Некоторые ведущие архитекторы мира, в своей стилистике, предпочитают отказаться от цвета (обесцветить) в пользу раскрытия конструктивной сложности строительного объекта. В частности, так работает знаменитый испанский архитектор Сантьяго Калатрава (рисунок 5) [3].



Рисунок 5 – Аудиторио-де-Тенерифе (исп. Auditorio de Tenerife) – Архитектор Сантьяго Калатрава, г. Санта-Крус-де-Тенерифе, Испания, 2003. Сложная форма объекта не предполагает использование дополнительных цветовых акцентов. Здесь всего «достаточно», все создано специально для того, чтобы исключить влияние цвета

Подобный подход реализуется в авторской стилистике в рамках общей концепции «Био-тек», но истоки его можно обнаружить еще в творчестве К. С. Мельникова [2] и Ле Корбюзье [4]. Однако надо понимать, что это частный случай отказа от цветности, который сложно воспроизводим в иных условиях, с другим материально-техническим уровнем, климатом, временем строительства, окружающей застройкой и т.п. Иногда даже самая интересная задумка может обернуться рядом трудностей и недочетов.

В ахроматических рамках нет возможности «играть с цветом». Но в монохромном подходе активно используется принцип подбора формы и текстуры поверхностей, опирающийся на выбор правильных отделочных материалов. Использование одного цвета в архитектурном дизайне вполне справедливо можно считать неким «вызовом» для архитектора. И на такое решаются далеко не все. Монохромная конструкция может восприниматься психологически разной: жесткой, агрессивной, колючей или острой, но может быть воспринята и как мягкая, плавная, глубокая и спокойная. Все зависит от формы, тематики и назначения строительного объекта, от того,

какой смысл вкладывается в образ здания. Сложный силуэт, авторская стилистика, современные материалы – обязательные условия для монохромного прочтения в экстерьере (рисунок 6).



Рисунок 4 - Волнообразный павильон для EXPO 2012 в южнокорейском городе Есу разработан австралийской компанией Soma. Сложная геометрия фасада логично тяготеет к монохромному прочтению, не предполагая иных цветовых гармоний

Выбор цветовой палитры в первую очередь зависит от функционального назначения здания. Функциональный процесс является ведущим по отношению к форме и цвету. Здесь важно четко соблюдать принцип соответствия, чтобы здание «читалось» в окружающей среде, было именно тем, чем оно является: библиотекой, развлекательным центром или офисом какой-то конкретной организации. К сожалению, кажущееся простым это утверждение соблюдается далеко не всегда. Надо понимать, что любая капля цвета, добавленная в ахроматическую гамму способна существенно повлиять на «прочтение» строительного объекта, придать ему совершенно иной смысл существенно исказив «читаемость» архитектурного сооружения.

Мало разработанной темой можно считать принцип сочетания ахроматической гаммы светлых и темных тонов с живой природой. В частности, с вертикальным озеленением фасадов. А ведь это вполне логично и концептуально – «вдохнуть жизнь» в серые тона при помощи растений. Вполне возможно, что эта тема будет весьма востребована в ближайшем будущем, как в зарубежной, так и в отечественной практике. Некоторые работы ведутся в этом направлении, создается определенная стилистика в рамках так называемых «экологических» тенденций в современной архитектуре.

Считается, что ахроматические цвета принадлежат к нейтральным, которые сочетаются со всеми остальными. Ахроматическую гамму способны оживить и раскрыть цветовые включения. В сочетании с цветом ахроматика

способна создать бесконечное разнообразие утонченных и изысканных образов.

Таким образом, в результате краткого анализа можно наметить некоторые методологические принципы при использовании ахроматики, обесцвечивания и монохромии в современной архитектуре экстерьеров:

- черно-белая, контрастная композиция тяготеет к строгости формы;
- отказ от цвета в пользу конструктивной сложности объекта;
- взаимосвязь цвета с информацией о функциональном назначении здания;
- подбор формы и текстуры поверхностей, опирающийся на выбор правильных отделочных материалов;
- цветовое однообразие и ахроматика могут быть хорошим фоном для суперграфических композиций;
- вертикальное озеленение – живой акцент для игры формы, геометрии и серых поверхностей.

Размышляя о принципах ахроматической стилистики, можно сделать выводы о том, что подобная стратегия в дизайне экстерьеров творчески сложна и интересна, востребована на данном этапе, однако, во избежание ошибок, может быть реализована в проектировании отдельных эксклюзивных зданий и сооружений, и не совсем применима в массовом жилом строительстве, требует дополнительных исследований.

#### *Литература:*

1. Л.Н. Миронова "Цвет в изобразительном искусстве", "Беларусь", Минск
2. Стригалёв А. А. Константин Степанович Мельников. — М.: Искусство, 1985. — 364 с.
3. Tzonis, Alexander (1999). Santiago Calatrava: The Poetics of Movement. Universe.
4. [Cohen Jean-Louis](#). Le Corbusier: an Atlas of Modern Landscapes. — New York: Museum of Modern Art, 2013.

## АНАЛИЗ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ ГОРОДА БРЕСТА

Кивачук С.В.

*Научный руководитель – Фоменкова С.Ф., старший преподаватель*  
Брестский государственный технический университет,  
Брест, Беларусь

С каждым годом транспортная проблема в крупных городах все больше дает о себе знать в связи со стремительным ростом уровня автомобилизации и, особенно, с увеличением частоты пользования личным транспортом. Альтернативой личному становится массовый городской пассажирского транспорта (далее ГПТ). Для его успешного функционирования необходимо повысить качественные характеристики транспортного обслуживания до достижения необходимого уровня комфорта поездки.

Как показывает статистика, общественным транспортом пользуется более 50% населения. В зависимости от назначения выделяют следующие типы поездок: трудовые, деловые, культурно-бытовые, туристические и другие [1]. Наиболее значимыми в плане организации системы транспортного обслуживания города являются трудовые поездки, так как составляют около 75% от общей подвижности населения. Основная задача транспортного обслуживания города – увеличить количество трудовых передвижений населения на ГПТ и, тем самым, разгрузить уличную сеть города.

Так как интенсивность движения автобусов и троллейбусов по проспекту Машерова от ул. Ленина до Кобринского путепровода превышает 30 ед/ч, возникает необходимость выделения отдельной полосы для движения маршрутных транспортных средств. Однако основная проезжая часть улицы имеет 4 полосы движения, и при выделении такой полосы весь остальной транспорт будет двигаться по двухполосной проезжей части одной из основных транспортных магистралей города, в результате чего возникнут проблемы с пропускной способностью в час пик. При выделении такой полосы на боковом проезде разгружается основная проезжая часть улицы, а общественный транспорт не простаивает время в заторах, что улучшает комфорт поездки (рис. 1). Для организации движения ГПТ по боковым проездам необходимо выполнить: 1) перенос троллейбусной подвески (контактной сети) и установка опор освещения на разделительных полосах между проезжими частями улицы с обеих сторон; 2) перенос остановочных пунктов «Ленина», «Интурист», «ЦУМ» и «МОПРа» на боковые проезды. Существующие остановочные площадки в виде открытых карманов могут использоваться для кратковременной стоянки транспортных средств. В устройстве карманов на боковых проездах нет ни необходимости, ни возможности в связи с наличием вблизи капитальной застройки.

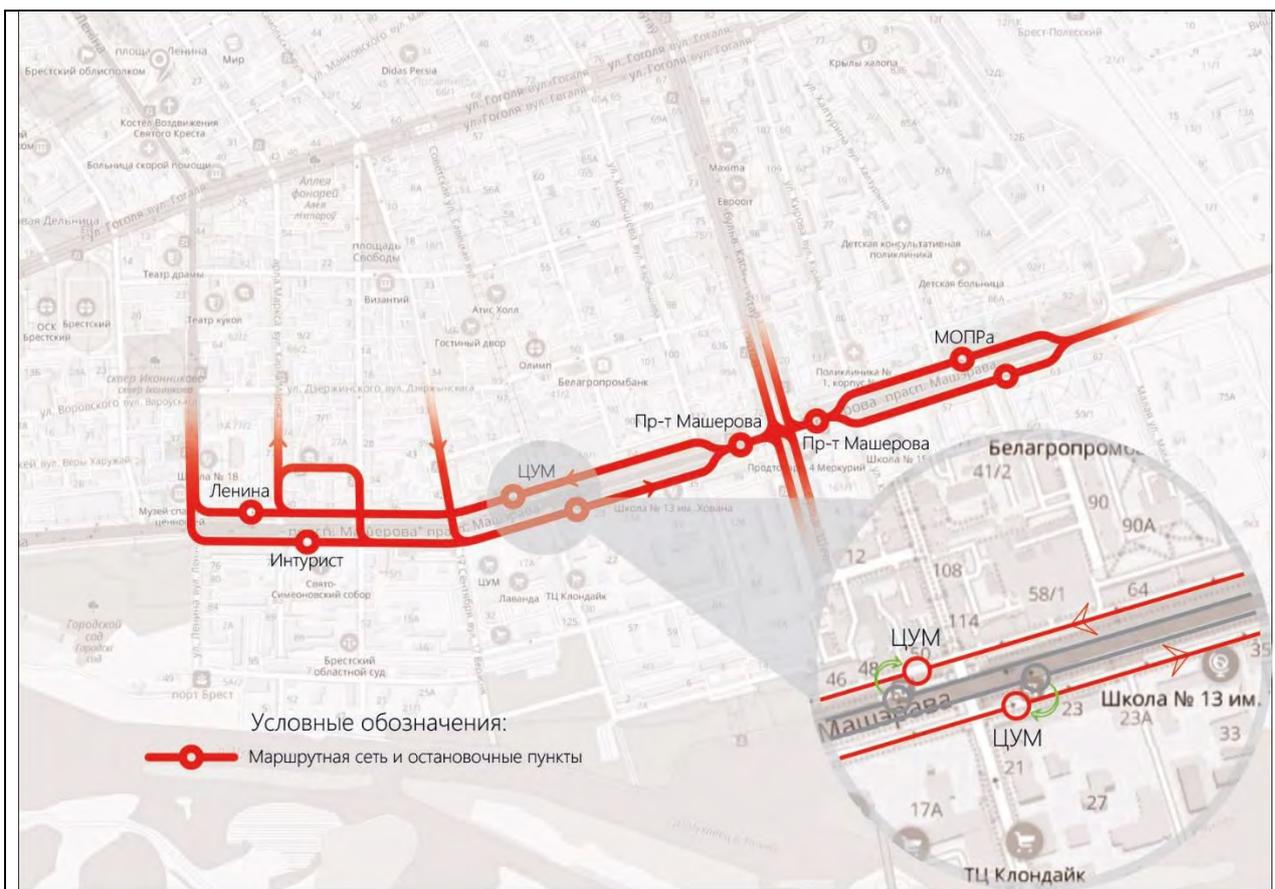


Рисунок 1. – Схема движения общественного транспорта по боковым проездам проспекта Машерова

Пути движения общественного транспорта и пешеходные пути в центральной части города должны быть объединены в единую систему для удобства и комфорта передвижения населения. Движение автобусного транспорта в центральной части города осуществляется по ее периметру, в результате чего транспортная доступность пешеходной улицы Советской близка к предельному значению в 500 метров. Улица Советская имеет выходы на остановочные пункты «ЦУМ» и «Советская». Остановочный пункт «Советская» односторонний и находится на расстоянии 250 метров от конца пешеходной части улицы. Между остановочными пунктами «ЦУМ» и «Советская» - более 1400 метров. Для общественных объектов общегородского значения (массового посещения) это расстояние должно быть не более 250 метров. Расстояние от кинотеатра «Беларусь» (как объекта общегородского значения) до ближайших остановочных пунктов составляет (в скобках указано векторное значение): 1) до о.п. «ЦУМ» - 520 (490) м; 2) до о.п. «Гоголя» - 650 (470) м; 3) до о.п. «Театр» - 740 (540) м; 4) до о.п. «Маяковского» - 580 (500) м. На данный момент часть ул. Гоголя от ул. Зубачева до ул. Ленина используется для движения ГПТ. В соответствии с Генеральным планом города планируется соединить улицу Гоголя путепроводом с перекрестком улиц Я. Купалы и Пионерской. При смене категории улицы Гоголя с 32 на Ж4 на участке от ул. Ленина до бульвара

Космонавтов появилась возможность пропуска по ней автобусных маршрутов (рис. 2). В результате этого на пересечении с улицей Советской возникает новый остановочный пункт, а расстояние между ними вдоль ул. Советской сокращается вдвое.



Рисунок 2 – Схема движения автобусных маршрутов по улице Гоголя

При следовании троллейбусных маршрутов от о.п. «Орджоникидзе» расстояние между перегонами по пути составляет: «Орджоникидзе» - «Комсомольская» - 270 метров, «Комсомольская» - «Маяковского» - 300 метров, «Маяковского» - «Спортшкола» - 1100 метров, «Спортшкола» - «ЦУМ» - 350 метров. Значение в 1100 метров, тем более в центральной части города, недопустимо. Необходимо устройство минимум одного остановочного пункта на перегоне «Маковского» - «Спортшкола» вблизи площади Свободы (рис. 3). На данный момент до о.п. «Орджоникидзе» следуют маршруты №№ 1, 3, 4, 8. Маршруты № 2 и № 9 следуют до о.п. «Свердлова». При этом пассажиропоток в маршрутах № 2 и № 9 значительно меньше, чем на тех, которые следуют до о.п. «Орджоникидзе». При введении в эксплуатацию нового автовокзала по ул. Орджоникидзе количество пассажиров, выходящих на данном остановочном пункте резко увеличится, так как образуется полноценный транспортно-пересадочный узел между железнодорожным вокзалом, автовокзалом и конечными пунктами ГПТ «Орджоникидзе» и «Пригородный вокзал». В связи с этим целесообразно

маршруты № 2 и № 9 продлить до о.п. «Орджоникидзе», контактную сеть по ул. Свердлова демонтировать.



Город Брест активно развивается и численность его населения растет. В связи с этим транспортная система города претерпевает изменения, однако этих изменений недостаточно для достижения необходимого уровня комфорта поездки. Рассматриваются возможные варианты использования существующих железнодорожных путей для прокладки по ним маршрутов ГПТ, а также введение скоростного трамвая. Перед городом становится и ряд других задач, таких как транспортное обслуживание новых жилых районов и создание новых маршрутов. Однако первостепенная задача – оптимизация уже существующей сети маршрутов ГПТ, что позволит значительно улучшить показатели транспортного обслуживания.

### Литература

1. Ставничий А. Транспортные системы городов. – М.: Стройиздат, 1990 – 224 с.
2. Бакутис В.Э., Овечников Е.В. Городские улицы, дороги и транспорт. – М.: Высшая школа, 1971 – 258 с.
3. Горбанев Р.В. Городской транспорт. – М.: Стройиздат, 1990 – 215 с.

## ЭРКЕР

Кокшрова Е.

*Научный руководитель – Залеская Г. Л.*

Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь

Эркер – часть помещения, которая выходит за плоскость фасада. Его используют для того, чтобы увеличить инсоляцию помещения увеличить внутреннюю площадь. Эркер часто выполняет декоративную роль. Он позволяет подчеркнуть игру светотени на фасадах зданий.

Эркер может опираться на несущие стены здания, тогда его делают при помощи консольных плит или деревянных балок. Может иметь самонесущую конструкцию. В таком случае, он опирается на собственный фундамент. Эркер может идти по всей высоте здания, а может прерываться после одного или нескольких этажей. Часто в плане имеет простую геометрическую форму (треугольник, полукруг, трапеция, прямоугольник и т. д.)

Данный элемент является прекрасной частью интерьера. Благодаря тому что, он является «ловцом солнца», в нём часто устраивают детскую игровую или обеденную зону, мягкий угол или зимний сад. Часто владельцы квартир с данным элементом, по тем ли иным причинам, избавляются от излишнего солнца и обустраивают в данном выступе домашнюю библиотеку.

Эркер может иметь сплошное остекление и остекление из отдельных окон. Эркерный соединитель помогает установить оконные секции под углом от  $90^{\circ}$  до  $180^{\circ}$ . Специальный соединитель состоит из: эркерной трубки, армированной трубы и переходников на эркер.

Эркер характерен для северного и умеренного климата, в отличие от балконов. Он помогает ощутить связь с окружающей средой и комфортнее себя чувствовать в помещении. На сегодняшний день эркер используют в многоэтажном и малоэтажном домостроительстве.

Во времена средневековья эркеры делали в крепостях. Их использовали как оборонительные выступы. Часто встречаются подобные конструкции в качестве апсид домашних церквей. Так же эркер являлся излюбленным элементом архитектуры модерна.

В Минской застройке эркер часто использовали после Второй Мировой войны. Для реконструкции городов были спроектированы малоэтажные общественные и жилые здания. Так появились прекрасные районы города Минска, которые радуют современных минчан и гостей столицы.

Я рассмотрела 10 квартир в кирпичных домах, которые построили с 1949 по 1956 годы.

Эркеры выходят на : Юго-восток, Северо-запад, Северо-восток, Юг, Запад. Из этого следует, что в эти годы эркеры в домах использовали для улучшения инсоляции и увеличения площади квартир.

Так же эркеры, в основном, находятся на главных фасадах зданий, значит их использовали, как средство композиции.

Вывод:

В Минском строительстве, эркер активно использовали в 50-е годы 20-ого века. Дома строили в 2-4 этажа. Чаще всего эркер, как правило, находится в жилой парадной комнате. Используется для расширения пространства, улучшения инсоляции. Является «украшением» планировочного решения. Позже эркер перестали так часто использовать в жилом строительстве. Квартиры с этим элементом стали считаться роскошью.

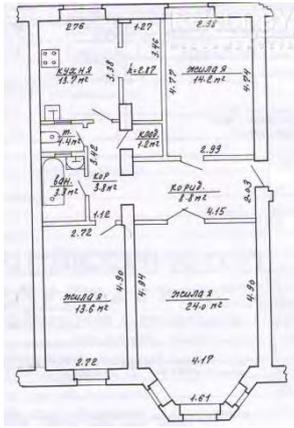
На сегодняшний день компания ОАО «МАПИД» использует эркер, не только как «украшение» жилых комнат. Он часто выступает в качестве кухни. Архитекторы этой строительной компании выстраивают композицию фасадов, сочетая данный элемент с лоджиями и балконами, что создаёт ритм и игру светотени. Так же данное решение подчёркивают разнообразными цветовыми решениями. Дома имеют этажность в 9, 10 и 16. Квартиры имеют 1, 2, 3, 4 комнаты. Высота этажа 264 см. Здания имеют перекрёстно-стенную конструктивную схему. Колонны крытого связевого каркаса имеют толщину 160 мм и расположены между наружными продольными стенами и внутренней продольной стеной. Из газосиликатных блоков выполнены внутриквартирные перегородки, железобетонные сборные перекрытия имеют толщину 160 мм.

На сегодняшний день многие, кто живёт в домах 2000-х, являются счастливыми обладателями квартир с эркерами.

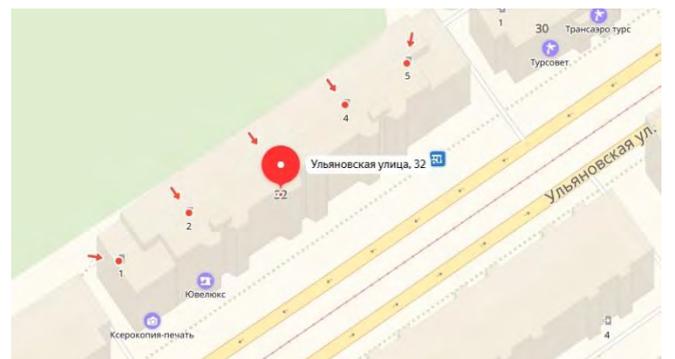
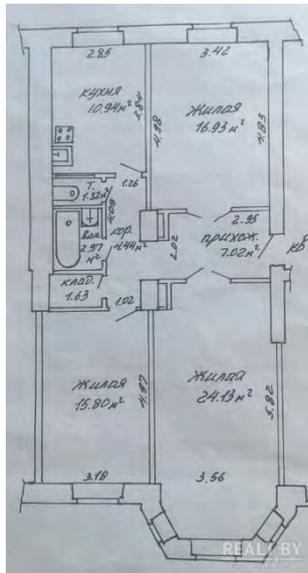
*Литература:*

1. <http://remoo.ru/stroitelstvo/erker-cto-cto>
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Эркер>
3. <https://zonabalkona.ru/erker/cto-eto-takoe.html>
4. [http://www.aif.ru/realty/house/cto\\_takoe\\_erker\\_i\\_zachem\\_on\\_nuzhen\\_v\\_kvartire](http://www.aif.ru/realty/house/cto_takoe_erker_i_zachem_on_nuzhen_v_kvartire)
5. <https://vseobalkonah.ru/erker/cto-takoe.html>
6. <http://www.arhplan.ru/buildings/residential/balconies-bay-windows-loggias>
7. <http://gardenweb.ru/konstruktivnye-osobennosti-erkerov>
8. <http://tehlib.com/arhitektura/proektirovanie-zdanij-i-sooruzhenij/konstruksii-balkonov-lodzhij-e-rkerov/>
9. <http://arx.novosibdom.ru/node/2367>
10. [https://vk.com/photo-1618109\\_149801624](https://vk.com/photo-1618109_149801624)

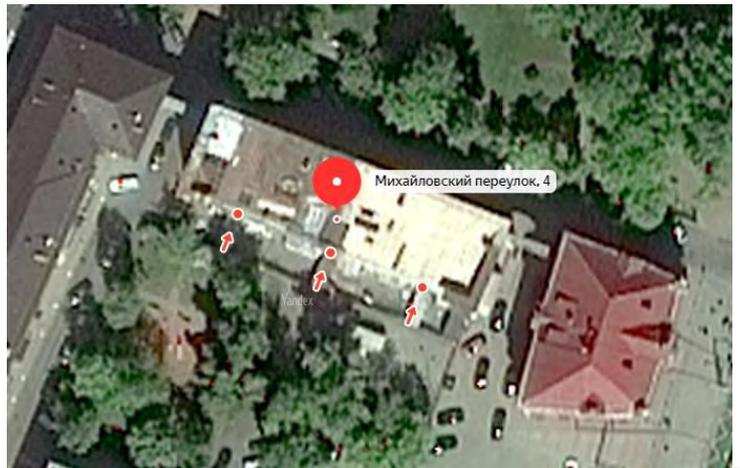
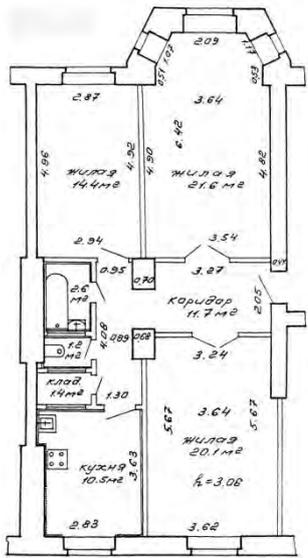
Минск, ул. Михайлова, дом 3 (р-н Гикало, Золотая Горка). (эркер выходит на юго-восток)



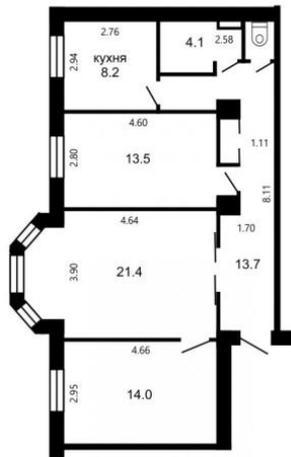
г. Минск ул. Уляновская, 32 (эркер выходит на юго-восток)



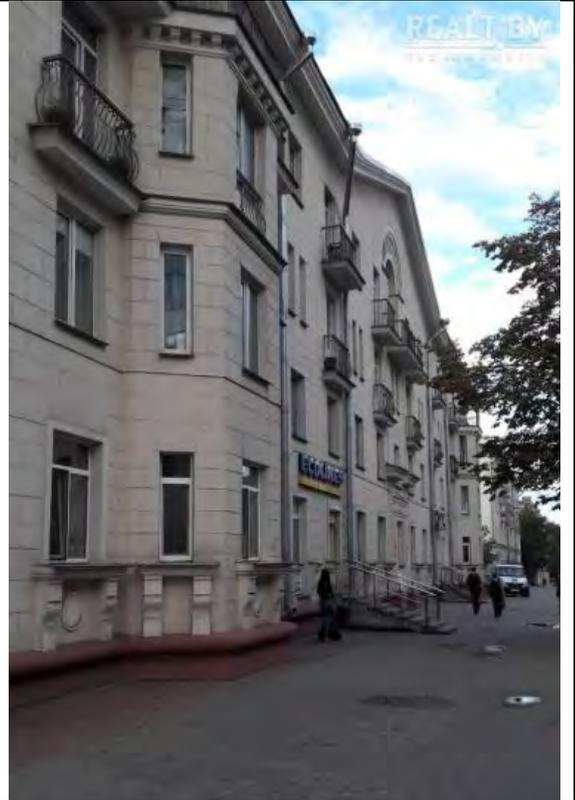
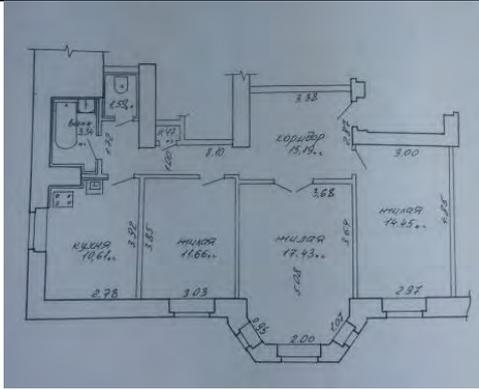
г. Минск Михайловский пер., 4 (эркер выходит на северо-запад)



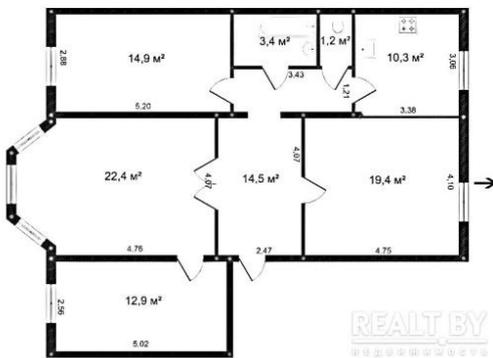
г. Минск ул. Киселва, 11 (эркер выходит на северо-восток)



г. Минск, ул. Бобруйская, 21 (эркер выходит на юг)



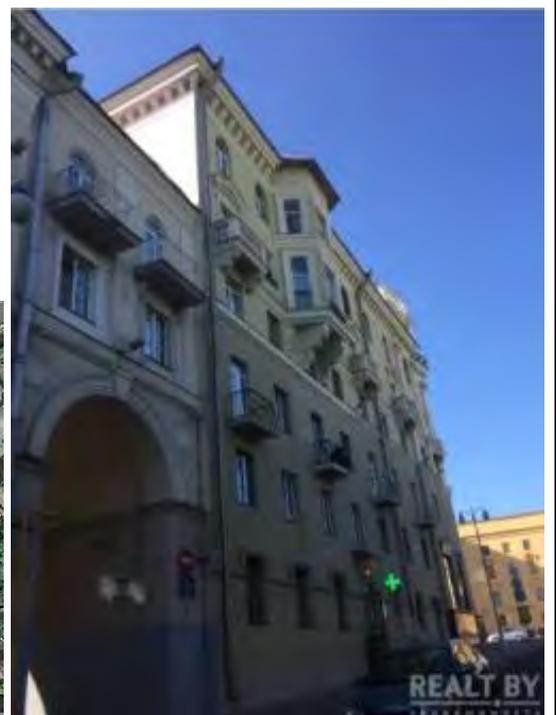
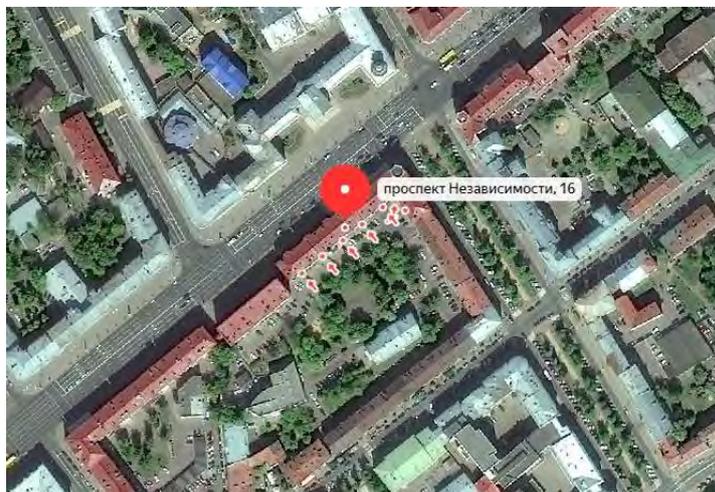
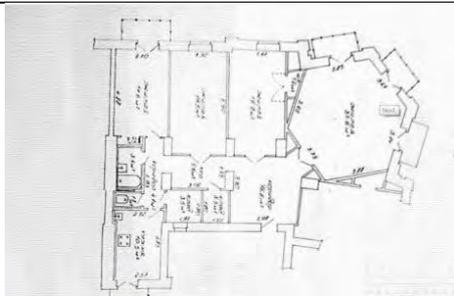
г. Минск ул. Нахимова,6 (эркер выходит на запад)



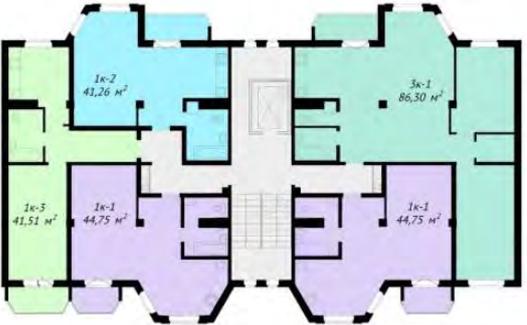
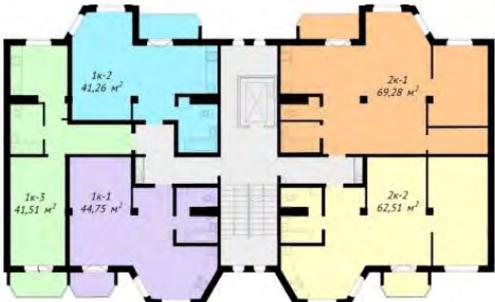
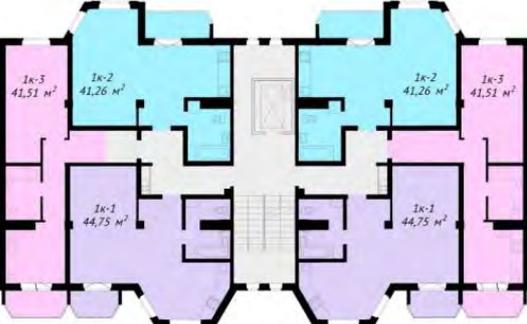
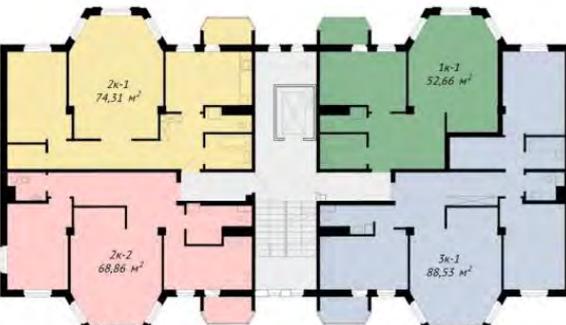
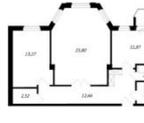
г. Минск ул. Свердлова, 24 (Эркер выходит на северо-восток)



г. Минск проспект Независимости, 16 (эркер выходит на юго-запад)



## Квартиры серии М 464-у1

	<p>Планировка квартиры Тип квартиры 1к-1</p>  <p>Жилая площадь квартиры: 33,81 м<sup>2</sup> Общая площадь квартиры: 42,74 м<sup>2</sup> Общая площадь квартиры: 44,75 м<sup>2</sup> в утилит. корд. 0,7 для коридора</p> <p>Площадь по ОИВ: 44,75 м<sup>2</sup></p>	<p>Планировка квартиры Тип квартиры 1к-2</p>  <p>Жилая площадь квартиры: 29,92 м<sup>2</sup> Общая площадь квартиры: 35,97 м<sup>2</sup> Общая площадь квартиры: 41,26 м<sup>2</sup> в утилит. корд. 0,7 для коридора</p> <p>Площадь по ОИВ: 41,26 м<sup>2</sup></p>
	<p>Планировка квартиры Тип квартиры 1к-1</p>  <p>Жилая площадь квартиры: 33,81 м<sup>2</sup> Общая площадь квартиры: 42,74 м<sup>2</sup> Общая площадь квартиры: 44,75 м<sup>2</sup> в утилит. корд. 0,7 для коридора</p> <p>Площадь по ОИВ: 44,75 м<sup>2</sup></p>	<p>Планировка квартиры Тип квартиры 1к-2</p>  <p>Жилая площадь квартиры: 29,92 м<sup>2</sup> Общая площадь квартиры: 35,98 м<sup>2</sup> Общая площадь квартиры: 41,26 м<sup>2</sup> в утилит. корд. 0,7 для коридора</p> <p>Площадь по ОИВ: 41,26 м<sup>2</sup></p>
	<p>Планировка квартиры Тип квартиры 1к-1</p>  <p>Жилая площадь квартиры: 33,81 м<sup>2</sup> Общая площадь квартиры: 42,74 м<sup>2</sup> Общая площадь квартиры: 44,75 м<sup>2</sup> в утилит. корд. 0,7 для коридора</p> <p>Площадь по ОИВ: 44,75 м<sup>2</sup></p>	<p>Планировка квартиры Тип квартиры 1к-2</p>  <p>Жилая площадь квартиры: 29,92 м<sup>2</sup> Общая площадь квартиры: 35,97 м<sup>2</sup> Общая площадь квартиры: 41,26 м<sup>2</sup> в утилит. корд. 0,7 для коридора</p> <p>Площадь по ОИВ: 41,26 м<sup>2</sup></p>
	<p>Планировка квартиры Тип квартиры 1к-1</p>  <p>Жилая площадь квартиры: 22,22 м<sup>2</sup> Общая площадь квартиры: 32,51 м<sup>2</sup> Общая площадь квартиры: 32,66 м<sup>2</sup> в утилит. корд. 0,7 для коридора</p> <p>Площадь по ОИВ: 32,66 м<sup>2</sup></p>	<p>Планировка квартиры Тип квартиры 2к-1</p>  <p>Жилая площадь квартиры: 39,07 м<sup>2</sup> Общая площадь квартиры: 72,20 м<sup>2</sup> Общая площадь квартиры: 74,31 м<sup>2</sup> в утилит. корд. 0,7 для коридора</p> <p>Площадь по ОИВ: 74,31 м<sup>2</sup></p>

# Квартиры серии М 464-у1

	<p>Планировка квартиры Тип квартиры 3x-1</p> <p>Жилая площадь квартиры: 92,79 м<sup>2</sup> Общая площадь квартиры: 92,79 м<sup>2</sup> Общая площадь квартиры: 92,79 м<sup>2</sup> в расчете на кв. м для квартиры</p> <p>Площадь по ОИЕ: 92,84 м<sup>2</sup></p>	<p>Планировка квартиры Тип квартиры 3x-2</p> <p>Жилая площадь квартиры: 92,85 м<sup>2</sup> Общая площадь квартиры: 92,85 м<sup>2</sup> Общая площадь квартиры: 92,85 м<sup>2</sup> в расчете на кв. м для квартиры</p> <p>Площадь по ОИЕ: 92,85 м<sup>2</sup></p>
	<p>Планировка квартиры Тип квартиры 1x-1</p> <p>Жилая площадь квартиры: 22,59 м<sup>2</sup> Общая площадь квартиры: 49,71 м<sup>2</sup> Общая площадь квартиры: 49,71 м<sup>2</sup> в расчете на кв. м для квартиры</p> <p>Площадь по ОИЕ: 49,71 м<sup>2</sup></p>	<p>Планировка квартиры Тип квартиры 3x-1</p> <p>Жилая площадь квартиры: 92,79 м<sup>2</sup> Общая площадь квартиры: 92,79 м<sup>2</sup> Общая площадь квартиры: 92,79 м<sup>2</sup> в расчете на кв. м для квартиры</p> <p>Площадь по ОИЕ: 92,84 м<sup>2</sup></p>
	<p>Планировка квартиры Тип квартиры 2x-1</p> <p>Жилая площадь квартиры: 42,72 м<sup>2</sup> Общая площадь квартиры: 80,74 м<sup>2</sup> Общая площадь квартиры: 80,74 м<sup>2</sup> в расчете на кв. м для квартиры</p> <p>Площадь по ОИЕ: 80,74 м<sup>2</sup></p>	<p>Планировка квартиры Тип квартиры 1x-1</p> <p>Жилая площадь квартиры: 22,59 м<sup>2</sup> Общая площадь квартиры: 49,71 м<sup>2</sup> Общая площадь квартиры: 49,71 м<sup>2</sup> в расчете на кв. м для квартиры</p> <p>Площадь по ОИЕ: 49,71 м<sup>2</sup></p>

## Квартиры серии м 464 – м



## Фасады домов с эркерами в Кедровом квартале



## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАЦИОНАЛЬНЫХ ТРАДИЦИЙ В ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ

Кучинский К. В.

*Научный руководитель – Протасова . А.*

Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Беларусь

*Аннотация. В статье проанализированы национальные особенности архитектуры разных стран, влияние философии и религии на градостроительство.*

*Введение.* Ментальные способности человека привели к различным его преобразованиям и выразились в форме культуры и традиций, сформировавшие национальность. Один из главных вопросов это способность человека к созиданию. Влияние предмета, созданного одним человеком, на другого также не маловажный результат этого созидания. Одной из влиятельных форм, в руках человека, является город. Невозможно определить национальность без материальных образов. Образы оставшиеся для нас в материальной среде это чаще всего предметы архитектуры. Влияние этих остатков, не взирая на подвергшиеся преобразования, неопределимо велико. Чаще всего мы без труда сможем отличить античную архитектуру от архитектуры востока, средневековую архитектуру Европы от архитектуры Африки того же времени и т.д.

*Основная часть.* Последовательно рассмотрим ряд характерных примеров традиционной, народной архитектуры различных культур.

**Страны восточной Азии** (рисунок 1-7). Процесс освоения достижений индийской культуры был естественным на определенном этапе развития стран Юго-Восточной Азии. Проблема «индиоцентризма» гипертрофируется большинством зарубежных исследователей. Преувеличение роли индийского влияния на архитектуру большинства стран Юго-Восточной Азии и недооценка достижений местных архитектурных школ каждой из этих стран привели к искаженному представлению об их архитектуре как производной индийского зодчества [1].

В основе градостроительных принципов лежат природные факторы: рельеф, климат, флора. Эти принципы стали фундаментом на котором возводились архитектурные формы образованные в соответствии с мировоззрением и философией культур.



Рисунок 1. Жилое здание в Бутане



Рисунок 2. Элемент декора храма. Китай



Рисунок 3. Жилая архитектура Бутана



Рисунок 4. Традиционная японская деревня



Рисунок 5. Жилая архитектура Японии



Рисунок 6. Храмовый комплекс Палетана, Индия



Рисунок 7. Сад радости Шанхай, Китай

**Страны Средней Азии.** Со сменой климатического пояса изменяется строительные материалы, а также принципы проектирования. Также влияние оказывает иные культурные базисы, формы ведения бытового хозяйства и характер внешнеполитических отношений.

Художественную специфику **русского зодчества** (рисунок 8-10) на протяжении веков определяли различные причины социального, функционального, материального и эстетического характера, одни в большей, другие в меньшей степени. Можно выделить некоторые особенности, которые в совокупности определяют его национальную характерность. К числу таких особенностей нужно отнести: гармоническую связь с ландшафтом; масштабность; живописность; пластичность; использование цвета (полихромность); синтез с изобразительными искусствами (живописью, скульптурой); объёмность; силуэтность [2].



Рисунок 8. Храмовое зодчество Россия



Рисунок 9. Русско-немецкий дом Томск Россия



Рисунок 10. Дом Игумнова Москва Россия



Рисунок 11. Жилая архитектура Беларуси



Рисунок. 12. Мавзолей Арыстабаба, Казахстан



Рисунок. 13. Сакральная архитектура, Казахстан

**Страны Европы** (рисунок 13-21). Огромное разнообразие этой части света оказало влияние на мировую архитектуру. Отдельные ее элементы перенеслись за много километров от ее истоков стали там реминисценцией европейской архитектуры. Архитектура стран Европы отличается многообразием стилей и культур, быстрой трансформацией и интеграцией одной культуры в другую. Таким образом, функциональная, конструктивная и эстетическая особенности архитектуры изменялись в ходе исторического процесса и воплощались в архитектурных стилях. Весь процесс развития мировой архитектуры может быть искусственно разделен на замкнутые стилистические отрезки.



Рисунок 18. Свайные дома в Альпах, Швейцария



Рисунок. 19. Вилла в Турине Италия



Рисунок. 15. Традиционная жилая застройка в Швеции

Рисунок 14. Застройка деревни Голдхилл, Англия



Рис. 17. Архитектура Эдинбурга, Шотландия

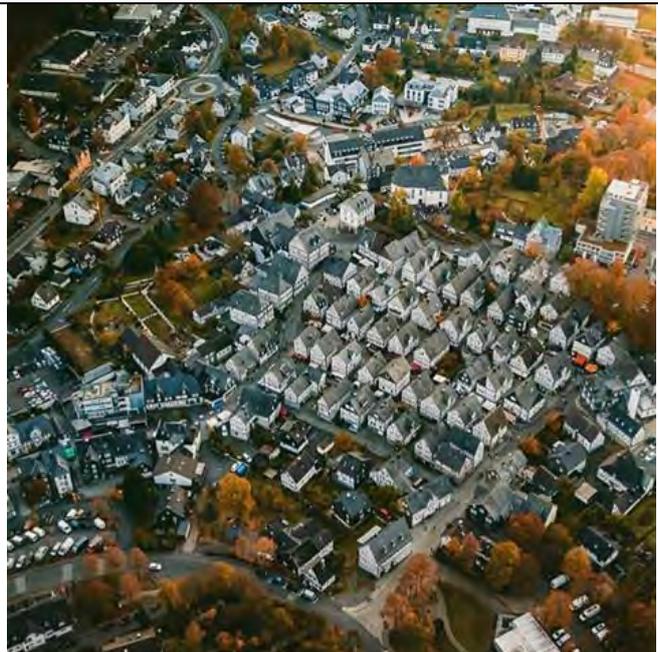


Рис. 16. Квартальная застройка в Германии



Рисунок 20. Мадрид, Испания



Рисунок 21. Жилая застройка Сорано, Италия

**Страны Африки** (рисунок 22-26). Архитектура Африки, созданная ее народами в эпоху средневековья, сохранила свои основные черты и в новое время. Эта архитектура представляет значительное разнообразие форм и типов, определявшееся как этнической, так и стадиально-культурной пестротой населения Африки. Часть африканских народов развивалась уже в рамках рабовладельческих или феодальных государств; другая их часть только еще переходила к классовым отношениям. Глубокая связь зодчества африканских классовых обществ с традиционной народной архитектурой и культурные заимствования в результате общения и обмена между народами Африки придают африканской архитектуре эпохи средневековья многие общие черты. Несмотря на разнообразие архитектурных форм, большинство из них находят свое закономерное место во всей последовательности развития африканского зодчества [2].

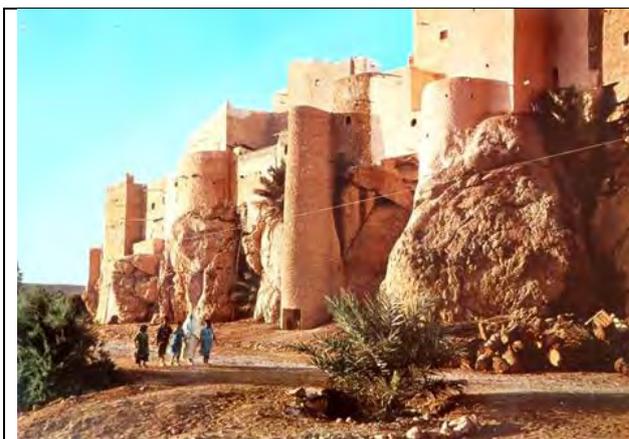


Рис.22. Архитектура города Гардая, Алжир



Рис.23. Жилье в Буркина-Фасо



Рисунок 24. Город древних небоскребов Шибам



Рисунок 25. Жилая застройка в Гадамесе, Ливия



Рисунок 26. Город на воде Ганвие, Бенин

Архитекторы и строители возводили здания по системе, которую формировали их предшественники многие сотни лет. Например, на рис.26 изображен город в Бенине который являет собой пример традиций и взаимосвязь философии и культуры. Причиной строительства этого города на воде стали поверья соседних африканских племен.

**Определение белорусских черт в глобальной культуре.** Исследовав и сравнив архитектуру широкого спектра культур, можно выявить черты традиционной архитектуры Беларуси. Основой традиционной формы градостроительной планировки стала борьба за земли и соответственно активное ведение боевых действий на территории славянских племен заселявших тогда территорию современной Беларуси, Украины и России. Это было выражено в возведении широкоизвестных градостроительных форм: детинец, городище, посад. Фортификационные сооружения стали «фундаментом» городской структуры. Дома, общественные здания и сооружения возводились без принципиальных схем. Улицы, сомасштабные человеку, подчинялись природному рельефу. Культурологические наслоения вместе с техническим прогрессом формопреобразовали средневековые планировки славянских городов. Белорусская архитектура стала выделяться на стыке русской архитектуры и архитектуры Европы. Одной из главных отличительных черт белорусской архитектуры стал масштаб. На территории

России и стран Запада архитектура стремилась к крупными планировочными элементами, превышающим размеры человека.

*Заключение.* Национальные черты архитектуры определяются множеством взаимосвязанных факторов. Культура и философия придают характер зданиям на территориях различных наций. Образы и идеалы к которым стремились люди находили отражение в повседневной жизни, а также переносясь на улицы городов, фасады зданий и конструктивные системы. Фактически основой архитектуры, которая названа традиционной или национальной является уникальность сознания мышления, фольклор и те идеалы которые возводились в культ и которым поклонялись. Сохранение планировочных структур, элементов застройки дает возможность переходить культуре сквозь время. Элементы материализации культурных особенностей дают более полное и широкое представление о цивилизации.

*Литература:*

1. [http://archaic.totalarch.com/universal\\_history\\_of\\_architecture/southeast\\_asia](http://archaic.totalarch.com/universal_history_of_architecture/southeast_asia) (дата доступа 22.04.19)
2. Национальные особенности русской архитектуры/ Пилявский В.И.- Ленинград 1974.
3. <https://www.atlasobscura.com/places/ellora-caves> (дата доступа 07.05.19)
4. <https://www.indiasinvitation.com/tourist-places-in-india/gujarat-tourism/palitana-tourism> (дата доступа 07.05.19)
5. Основы архитектуры / Т. Л. Кильпе.— Москва : Высшая школа, 2002. — 159 с., ил. — ISBN 5-06-003169-1
6. <http://arx.novosibdom.ru/node/433> (дата доступа 25.05.19)
7. <http://cyberleninka.ru/article/v/o-pnyatii-traditsiya-v-arhitekture> (дата доступа 03.06.19)

## **АВТОНОМНЫЕ ЗАПРАВОЧНЫЕ СТАНЦИИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ. НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В АРХИТЕКТУРЕ И ЭНЕРГЕТИКЕ**

Лайков Д. А.,  
*Научный руководитель – Нитиевская Е. Е.*  
Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Беларусь

*Наш мир погружен в огромный океан энергии, мы летим в бесконечном пространстве с непостижимой скоростью. Всё вокруг вращается, движется — всё энергия. Перед нами грандиозная задача — найти способы добычи этой энергии. Тогда, извлекая её из этого неисчерпаемого источника, человечество будет продвигаться вперёд гигантскими шагами.*

Никола Тесла

Считавшаяся до недавнего времени неизученной, солнечная энергия постепенно приходит в современную жизнь, даря человечеству новые знания, открывая неизведанные направления в развитии энергетики и энергонезависимой архитектуры. Большинство стран с каждым годом стараются перейти на максимальное использование чистой энергии солнца в городах, на промышленных предприятиях, в сельском хозяйстве и т.д.

В этой статье речь пойдёт об использовании солнечной энергии в более перспективном, на мой взгляд, направлении, как электромашиностроение. На сегодняшний день эта отрасль несёт за собой большой потенциал и имеет огромную актуальность. Исходя из статистики развития данной отрасли, можно сделать вывод, что потребление электроэнергии увеличивается ежедневно и заставляет использовать энергию солнца по максимуму.

По прогнозам аналитиков T&E на 2019-2025 год, производство электромобилей в странах Европы должно превысить 4 миллиона автомобилей. Крупнейшими странами-производителями являются США, Германия, Франция, Италия, Япония, Китай, а так же Венгрия, Чехия и другие. Серийным производством, на сегодня, уже занимаются такие мировые лидеры автомобилестроения, как BMW, Volkswagen, Renault, Nissan, Toyota, Chevrolet.

Совсем недавно, относительно развития энергетики, о себе заявила компания Tesla, которая добилась величайших высот за крайне небольшой период времени. На сегодняшний день Tesla занимает первое место в ТОП-10 самых продаваемых электромашин.

Беларусь также стремится выйти на новый уровень машиностроения, используя современные технологии для разработки автомобилей с

электродвигателями. БЕЛДЖИ, совместно с Geely, уже тестируют новые модели таких машин, которые в ближайшее время должны выйти на рынок.

Как мы видим, продажи по электрокарам в Европе стремительно растут. Страны отказываются от бензиновых и дизельных двигателей. В Норвегии в этом году количество проданных авто с электродвигателем превзошло количество проданных машин с бензиновыми и дизельными двигателями вместе взятыми. К такой же статистике стремится большинство стран, в числе которых и Беларусь.

А теперь можно поговорить о насущной проблеме, связанной с развитием электромашиностроения, - это относительно небольшое количество автозаправочных станций. Например, если взять ту самую Tesla, то официальные заправки есть только в США, странах Европы и нескольких других регионах. Аналогичные заправки так же можно встречать в крупных городах и на наиболее популярных транспортных направлениях. Однако не все производители таких заправок задумываются о том, что энергия для электромашин, вырабатываемая на твердо и жидкотопливных электростанциях, значительно загрязняет окружающую среду, а так же использует невозобновляемые ресурсы.

Поэтому важной проблемой в развитии экологически чистого транспорта является отсутствие развитой инфраструктуры. Чтобы идти в будущее, нужно переходить на электромобили, но необходимо при этом не забывать, что нужно строить зарядные станции. А раз мы популяризируем экологически чистый транспорт, значит, и энергия для зарядки этого транспорта должна быть чистой. Отсюда и вывод, что создание заправочных станций не может проходить без внедрения альтернативных источников энергии, самыми подходящими из которых и являются солнечные панели. Они могут применяться на самом автомобиле, для снижения нагрузки на аккумуляторы, так и в качестве основного источника энергии на заправочных станциях.

Такие заправки только начали выходить в свет, но при этом получили большую популярность в странах Европы за экологичность, энергонезависимость и экономичность. Но у них есть такие минусы, как скудная архитектура, неправильно рассчитанное количество панелей, которое не даёт полной энергонезависимости, неудачная планировка и другие.

Приведём несколько таких примеров международного опыта.

Во Франкфурте была создана рабочая электростанция на солнечных панелях Evergreen Solar Fuel (рис. 1). Здесь могут заряжаться электромобили или электроскутеры, мопеды, самокаты и другой электротранспорт. Так же здесь можно заменить севшие батареи.



Рисунок 1 - Evergreen Solar Fuel Station

Станция небольшая, площадь солнечных батарей мала, из-за чего вырабатываемая мощность с большим трудом обеспечивает станции требуемую энергонезависимость и не может за короткое время зарядить автомобиль.

Рассмотрим второй пример – это первая солнечная заправка для электромобилей в Нью-Йорке Beautiful Earth Group solar EV (рис. 2-3).



Рисунок 2, 3 - Beautiful Earth Group solar EV

Энергия на такой станции вырабатывается фотоэлектрическими панелями Sharp на 235 Вт. Большое количество таких панелей позволят в течении небольшого времени зарядить автомобиль на 80%, что более чем достаточно.

Известная компания Geotectura разработала дизайн-проект станции Geotecturas Green Gasoline Station. Здесь мы можем наблюдать эффективное использование пространства и удобное расположение заправочных колонок для водителей (рис. 4-5).

Так же можно обратить внимание, что на прилегающей территории размещены несколько ветрогенераторов на тот случай, когда солнечной энергии недостаточно для автономной работы станции.



Рисунок 4, 5 - Geotecturas Green Gasline Station

Ещё один интересный пример использования земельной площади и энергии солнца. Станция Envision Solars Solar Groves, в переводе означает «Солнечная Роща» - это автопаркинг в тандеме с электрозаправкой (рис. 6-7).



Рисунок 6, 7 - Geotecturas Green Gasline Station



Рисунок 8. Солнечная заправка в Питере

Производители этой станции уверяют, что энергии, которую вырабатывает станция в дневное время, хватит на ночное освещение паркинга и зарядки целого автопарка машин, что оптимально скажется на экономических показателях.

В России такие станции появились недавно и их совсем немного. Самая первая такая заправка появилась в Санкт-Петербурге. На стальной конструкции крыши размещены 12 панелей по 200 Вт каждая. Этого достаточно чтобы заряжать одновременно два автомобиля. Также установлен

солнечный инвертор, который позволяет отдавать электроэнергию в сеть, когда заправочная колонка не используется. Так как это одна из первых таких заправок, опыта в строительстве и проектировании пока недостаточно.

И наконец, можем перейти к автономным заправкам Tesla (рис. 9). Станция получилась достаточно успешной и уже начинает появляться по всему миру.



Рисунок 9 – Tesla Supercharger

Панели размещены по всей площади крыши навеса, под которым размещены колонки. Вырабатываемая энергия должна компенсировать расходы на зарядку потребительских машин, а электрохранилища емкостью почти на 500 кВт-ч должны обеспечивать не только полную независимость станции, но и выработку прибыли, продавая энергию в городскую сеть. В планах у Tesla запустить массовое строительство заправок такого типа к 2025 году.

В заключении можно сделать вывод, что архитектура таких станций требует более детальной проработки образа. Мало взять солнечные панели и разместить их на крыше, нужно разработать образ, нужно прибегнуть к старому мудрому правилу «польза – прочность - красота» и, в данном случае, если первые два правила выполняются, то над третьим стоит задуматься. В Беларуси пока действуют заправочные колонки, которые заряжают электромобили энергией из городской сети. Их количество не распространено по всей стране, что создаёт сложности перемещения на дальние дистанции и сеет сомнения у людей перед выбором между бензиновым двигателем и электродвигателем. Также нужно вспомнить, что энергия для их питания берётся из городской сети, а может ведь братья из того, что нам даёт природа. А раз есть возможность использовать энергию

солнца, то следует позаботиться о том, чтобы в этом мире стало легче дышать не только людям, но и всему живому. Электротранспорт – это будущее. А значит и архитектура будущего должна включать в себя электрозаправки. Необходимо не только возвести станцию, но и вписать её в окружающую среду, создать гармонию между электромобилями и природой. Важно донести до потребителя, что он часть этого мира и, выбрав электродвигатель, он сохраняет окружающую среду.

В настоящее время нужно задуматься о возведении энергонезависимых станций, что даст шанс Республике Беларусь потягаться с мировыми лидерами в научных достижениях энергетического строительства и архитектуры, что в свою очередь будет способствовать развитию инфраструктуры и экономики. Требуют рассмотрения вопросы градостроительства и архитектуры таких объектов, так как возведение станций требует тщательного рассмотрения вопроса об их размещении в городах и на дорогах.

#### *Литература*

1. Статья «Европу ждет бум на электромобили». Сайт «expert.ru». Раздел «Технологии». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://expert.ru/2019/08/8/elektromobili/>.
2. Статья «Солнечная энергия для электромобиля». Сайт «http://ecoconceptcars.ru». Раздел «Технологии». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ecoconceptcars.ru/2011/02/solnechnaja-jenergija-dlja.html>.
3. Статья «Как мы построили первую в России заправку электромобилей от солнечной энергии». Сайт «habr.com». Раздел «Публикации». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/398059/>.
4. Статья «Электрозаправки Tesla Supercharger». Сайт «electrik.info». Раздел «Интересные факты». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://electrik.info/main/fakty/1437-elektrozapravki-tesla-supercharger.html>.
5. Статья «"Зеленые" наступают: в РБ открылась первая бесплатная электрозаправка». Сайт «av.by». Раздел «Новости». [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://av.by/news/index.php?event=View&news\\_id=33068](https://av.by/news/index.php?event=View&news_id=33068).

## **ПРИЕМЫ СОЗДАНИЯ МУЗЕЙНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПРИ РЕНОВАЦИИ ОБЪЕКТОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Лапанец Г.С.

*Научный руководитель – Сысоева О. И.*

Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Беларусь

В XIX веке производственные объекты изменили облик материального мира в архитектурном и градостроительном отношении. В их числе объекты железнодорожного транспорта значительно повлияли на архитектурно-пространственную структуру городов.

С течением времени такие проблемы, как потребность города в развитии новых функций, нехватка мест для новой застройки, ухудшение экологической ситуации делают необходимыми преобразования в сфере использования объектов железнодорожного транспорта.

Как показала практика, одним из вариантов решения может стать вынос железнодорожных вокзалов и депо из центров городов с сохранением транспортной инфраструктуры и реновация освободившихся зданий под объекты различного назначения. Наиболее востребованным вариантом реабилитации объектов транспорта сегодня можно считать реализацию проектов по их преобразованию в значимые для горожан общественные места (музеи, картинные галереи, кинотеатры, торговые центры и т.д.)

В процессе исследования были рассмотрены две группы железнодорожных объектов: вокзалы и депо, которые уже подверглись или находятся в процессе реконструкции; изучались приемы, использованные архитекторами для преобразования этих зданий в различные общественные пространства.

В архитектурной практике реновации зданий вокзалов можно видеть использование различных приемов.

Например, Музей д'Орсе расположился в здании бывшего железнодорожного вокзала на берегу Сены в Париже (рис. 1). Вокзальное здание было построено в 1900 г. для сообщения между Парижем и Орлеаном, однако было закрыто в 1939 году. В 1980-х годах возникла идея превратить здание вокзала в музей искусства XIX столетия – с новейшей экспозиционной технологией, но с минимальным изменением архитектурно-пространственной структуры самого вокзала, его интерьеров и декора.

Однако вокзал д'Орсе по своему прежнему функционально-планировочному решению и никак не совпадал с задачами музея искусств. Сложнейшая проблема была все-таки решена: архитекторы отдали

предпочтение входу с улицы Рю де Бельшас, расположив коллекцию вдоль большого холла и разделив пространство и само здание на две части, используя купол старого вокзала (рис.1). Наверху почти сливается с небом длинная галерея, посвященная творчеству импрессионистов. Металлические колонны и балки, лепные украшения были сохранены, восстановлены и выставлены на обозрение. Таким образом, архитектура старого здания вокзала не исчезла после реконструкции. [2]

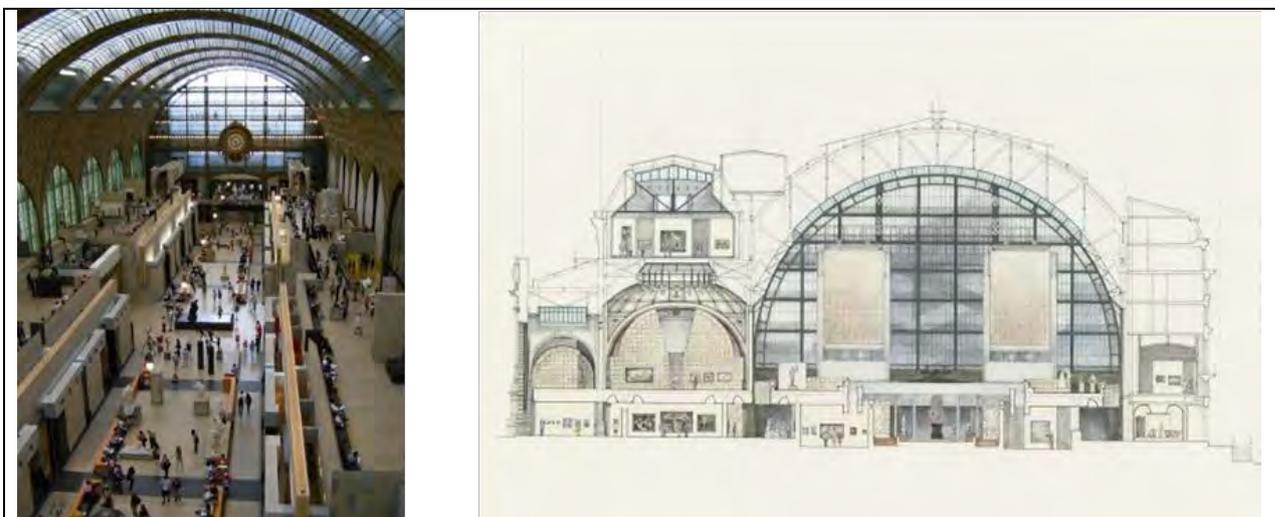


Рисунок 1. Музей д'Орсе: интерьер большого холла и разрез

По результатам второго конкурса по обустройству интерьера в 1980 году выбор пал на итальянского дизайнера Гае Ауленти. Автор спроектировала две башни, которыми завершается центральная аллея – архитектурный прием, позволивший вписать новый элемент в огромный объем нефа [3]. Сегодня постоянная экспозиция занимает три уровня.

*Основной прием реконструкции* данного вокзала – сохранение старых конструкций и внешней оболочки и преобразование внутреннего пространства путем деления его на ярусы, а также дополнение объема небольшими пристройками.

Несколько иной прием можно видеть в реновации здания вокзала в Берлине (рис.2).



Рисунок. 2. Реконструкция вокзала в Берлине: общий вид и интерьеры; главное выставочное пространство; боковое крыло

Здание в стиле классицизма для головного вокзала «Берлинско-Гамбургской железной дороги» - это единственный сохранившийся в

Берлине тупиковый вокзал своего времени. В настоящее время как вокзал здание больше не используется - это «Музей современности». В процессе реконструкции главный фасад был перестроен, Большой промышленный зал теперь служит главным выставочным пространством, а вдоль стен старого здания было построено два новых крыла. Здание сохранило черты классицизма: остались высокие двери, проходная галерея и две наблюдательные башенки. [6]

*Основные приемы реконструкции* здания берлинского вокзала – сохранение старых большепролетных конструкций и основного внутреннего пространства, которое они образуют в сочетании с пристройкой новых корпусов к существующему объему.

Здание старого вокзала в Екатеринбурге, построенного в 1878 году, после реконструкции 2003 года было превращено в музей истории, науки и техники Свердловской железной дороги. Сегодня это историческое здание соседствует с современным железнодорожным вокзалом. На площадке перед зданием музея установлены скульптуры и технические экспонаты (рис. 3).

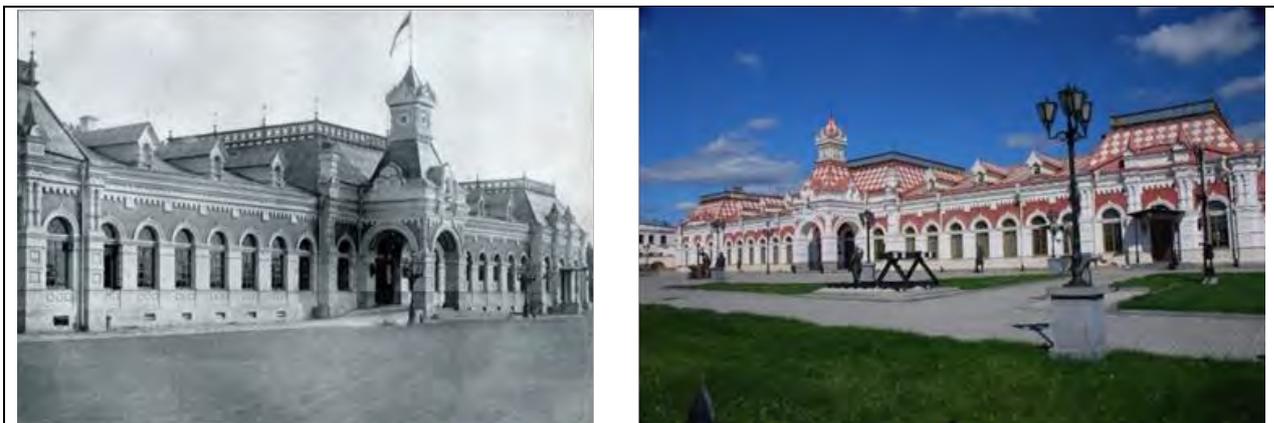


Рис. 3 - Музей истории, науки и техники Свердловской железной дороги

Экспозиция внутри музея разделена на две тематические части: историческую и техническую. Историческая часть рассказывает о создании первого в России паровоза, строительстве железных дорог. Техническая часть позволяет понять, как устроена железнодорожная техника. Реновация здания в музей, сохранившего железнодорожную тематику, была бережной и коснулась только внутренних частей здания, многие из которых сохранились нетронутыми с 1912 года, но пришли в физическую негодность. Были заменены межэтажные перекрытия, аварийные участки стен, укреплен фундамент, перекрыта заново крыша. Переделаны интерьеры здания, сохранившие при этом свой стиль. [1]

*Основные приемы реконструкции:* минимальная трансформация объема, особое внимание декорированию интерьеров, использование старого технического оборудования в новом функциональном пространстве здания, и вокруг него.

В особую группу старых железнодорожных построек, подходящих для реновации, можно отнести депо кругового типа. Это локомотивное депо, в котором локомотивы расположены радиально в здании круглой формы. Перекрытый крышей центр здания занимает поворотный круг, который позволяет направлять локомотивы в нужные радиально расположенные отсеки. [4]

Круглые депо были весьма популярны в середине XIX века, но уже в конце XIX века этот тип зданий устарел. Их конструкция не обеспечивала дымоудаления, кроме того, паровозы становились длиннее, из-за этого размеры поворотного круга и здания в целом становились больше, и перекрыть это здание одной конструкцией покрытия становилось сложнее.

Приемы реновации депо с поворотным кругом можно видеть в ряде проектов.

Депо London Roundhouse было построено в 1847 году и первое время использовалось как паровозное депо для железной дороги, связывавшей Лондон и Бирмингем. Начиная с 1966 года The Roundhouse, бывшее здание депо стало концертным залом, а в 2006 году объект был преобразован в Центр творческих и цифровых предпринимателей.

Перестройка не затронула каркас здания: внутренние кирпичные стены, деревянные балки сохранены. К кирпичному барабану без окон было добавлено стеклянное трехэтажное крыло. Оно поддерживает радиальную геометрию существующего здания, но отличается от него по материалу конструктивных элементов (рис. 4). Между двумя сооружениями был создан вестибюль в виде атриума с широкой лестницей, обвивающей основание барабана.

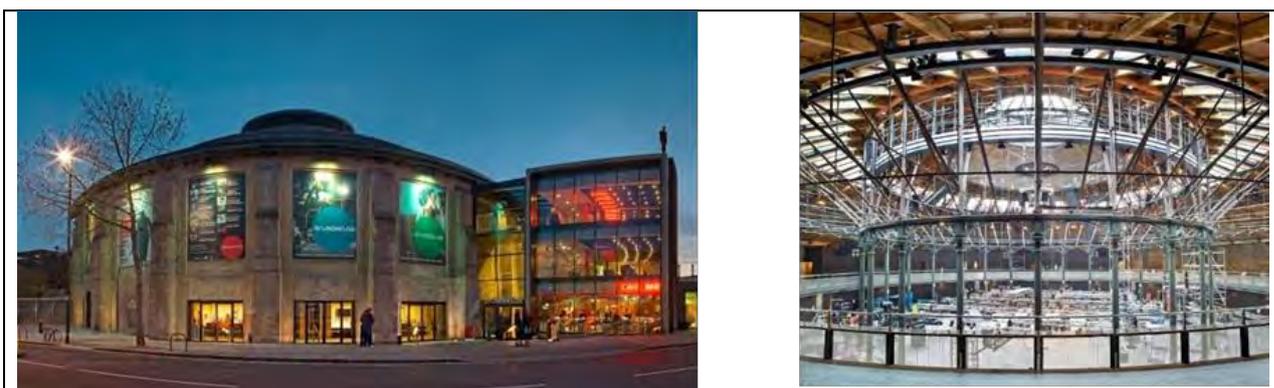


Рисунок 4. Реконструкция центра London roundhouse: внешний вид и интерьер

Стеклянный фасад выходит на передний план, обнажая три уровня баров и ресторанов внутри (рис. 4), но остальная часть пристройки, вмещающая служебные функции (офисы, туалеты, гардеробные) - спрятана в глубину объема. Под главной аудиторией в старом корпусе, в которой устраиваются выставки, находится сеть подземных помещений. В своем первоначальном воплощении эти подземные помещения использовались для

хранения золы и пепла топок паровозов, но теперь это телевизионные студии, студии звукозаписи и т.д. [10]

*Основные приемы реконструкции:* сохранение старых конструкций, дополнение старого объема новой радиальной пристройкой, контраст материалов конструкций старой и новой частей здания.

Проектом реконструкции здание кругового депо в Грин Бэй (Висконсин, США) будет перестроено в Национальный музей железной дороги (рис.5).



Рисунок 5. Проект реконструкции Национального Железнодорожного Музея в Грин Бэй: интерьер и общий вид

По всему периметру депо дополняют объемами, в результате чего здание музея представит собой большое внутреннее пространство с несколькими отсеками вокруг, в каждом из которых будет от двух до трех разных подвижных составов, в каждый из которых сможет зайти посетитель. В главном помещении посетители смогут увидеть поворотный стол, который является оригинальной технической составляющей бывшего депо и сможет поворачивать составы внутри здания. [7]

*Основные приемы реконструкции:* дополнение старого объема периметральными пристройками, использование старого технического оборудования для нового функционального назначения.

Здание кругового железнодорожного депо XIX века в Огайо (США) сегодня является центром комплекса «Железнодорожного музея Балтимор – Огайо». Со временем размеры оборудования перестали соответствовать размерам железнодорожных составов и депо переоборудовали в музей железной дороги. Во время реконструкции объем здания не изменился, а интерьер здания был возвращен к виду 1884 года (рис.6).

Сегодня в музейном центре собраны экспонаты и самая значительная коллекция железнодорожной техники 19-го века в мире. Поворотный стол функционирует и используется для демонстрации поворота вагонов во время эксплуатации здания. [9]



Рисунок 6. Здание кругового железнодорожного депо в Огайо после реконструкции: внешний вид и интерьер

*Основные приемы реконструкции:* минимальная трансформация объема, декорирование интерьеров, использование старого оборудования в новых функциях здания.

Таким образом, по приемам реконструкции бывших железнодорожных зданий объекты можно разделить на две группы:

- объекты, при реконструкции которых применялись приемы, существенно изменившие архитектурно-пространственную структуру здания для приспособления под новую функцию;
- объекты, не претерпевшие значительных изменений своей пространственной структуры, при реконструкции которых были использованы различные декоративные приемы.

Внешняя структура здания чаще остается нетронутой при реконструкции вокзалов, нежели круговых депо.

В результате проведенного анализа приемов реконструкции можно видеть, что при реновации архитекторы зачастую бережно относятся к визуальной составляющей подобных исторических зданий, а также к сохранению конструкций и технического оборудования, которые тоже являются частью культурного наследия производственной архитектуры. Благодаря большим объемам и просторности здания вокзалов внутри могут быть переоборудованы в универсальные выставочные пространства. При реновации архитектурного пространства депо его увеличение достигается с помощью периметральных пристроек. Вследствие специфичности архитектуры круговых депо и наличия внутри них более неиспользуемого, исторически-ценного оборудования, выявлена целесообразность сохранения в подобных новых центрах железнодорожной тематики.

Подводя итог, можно сказать, что благодаря реконструкции зданий железной дороги решаются экологические проблемы города в результате выноса коммунально-складских предприятий, шумных путей и т.д., частично снимается транспортное напряжение, убираются санитарно-защитные

полосы. Наполнение этих объектов новыми социальными функциями позволяют максимально эффективно использовать возможности территории. Историческое значение данной архитектуры в сочетании с культурно-развлекательным и познавательным наполнением привлекает посетителей.

*Литература:*

1. Музей истории, науки и техники Свердловской железной дороги [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nashural.ru/mesta/sverdlovskaya-oblast/muzej-istorii-nauki-i-tehniki-sverdlovskoj-zheleznoj-dorogi/>;
2. Орсе – от вокзала к музею [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ziggyibruni.livejournal.com/9748.html>;
3. От вокзала до обновленного музея д`Орсе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://artsandculture.google.com/exhibit/ARK7SK5T?hl=ru>;
4. Паровозные депо [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rzd-expo.ru/history/infrastructure/parovoznye-depo/>;
5. Технический железнодорожный словарь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/railway/1338/%D0%9A%D0%A0%D0%A3%D0%93%D0%9B%D0%9E%D0%95>;
6. Berlin's Hamburger Bahnhof is a Neoclassic Train Station Transformed Into a Modern Art Museum [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://inhabitat.com/berlins-hamburger-bahnhof-is-a-neoclassic-train-station-transformed-into-a-modern-art-museum/berlin-hamburger-bahnhof-recycled-train-station-3>;
7. Green Bay's National Railroad Museum plans expansion project [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fox11online.com/news/local/green-bay/green-bays-national-railroad-museum-plans-20-million-expansion-project>;
8. London's Roundhouse to be transformed into Centre for Creative and Digital Entrepreneurs [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://medium.com/camden-town-unlimited/londons-roundhouse-to-be-transformed-into-centre-for-creative-and-digital-entrepreneurs-b29087f82419>;
9. Roundhouse [Passenger Car Shop], (ca. 1884) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.borail.org/The-Roundhouse-ca-1884.aspx>;
10. What goes around [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.theguardian.com/artanddesign/2006/may/29/architecture>

## ТЕПЛОТЕХНИКА ТРАДИЦИОННОГО БЕЛОРУССКОГО ЖИЛИЩА

Лапука П. О.

*Научный руководитель – Ковальчук О. И.*

Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь

Введение. Вплоть до конца XIX века на территории Беларуси основным жильём была деревянная хата. Жизнь в ней была значительно менее комфортной, чем жизнь в современном доме или квартире. Жилые дома значительно различались степенью утепленности, но средний дом был недостаточно теплым для местных климатических условий.

В данной работе рассмотрено традиционное белорусское жилище с точки зрения архитектурной физики – исследованы его размеры, строительные материалы, характеристики ограждающих конструкций.

Цель работы - узнать, насколько ограждающие конструкции традиционного дома защищали его жителей от холода, и сравнить его теплотехнические показатели с показателями дома, построенного по современным нормам строительства в Беларуси.

### Традиционная хата

Традиционным материалом как жилых домов, так и хозяйственных построек, является дерево. Оно исконно использовалось на белорусских землях, хотя и не было первоначальным материалом. Вероятно, ему предшествовали земля, глина и хворост. Но даже во врытых в почву землянках, предшествовавших жилым хатам, скорее всего использовалось дерево – как минимум ветки, сучья и щепки - как материал для покрытий, дополнительных приспособлений или формирования поверхностей.

В дальнейшем жильё постепенно технологически развивалось, поднималось на поверхность земли, превратившись в хорошо знакомую и в наше время деревянную хату.

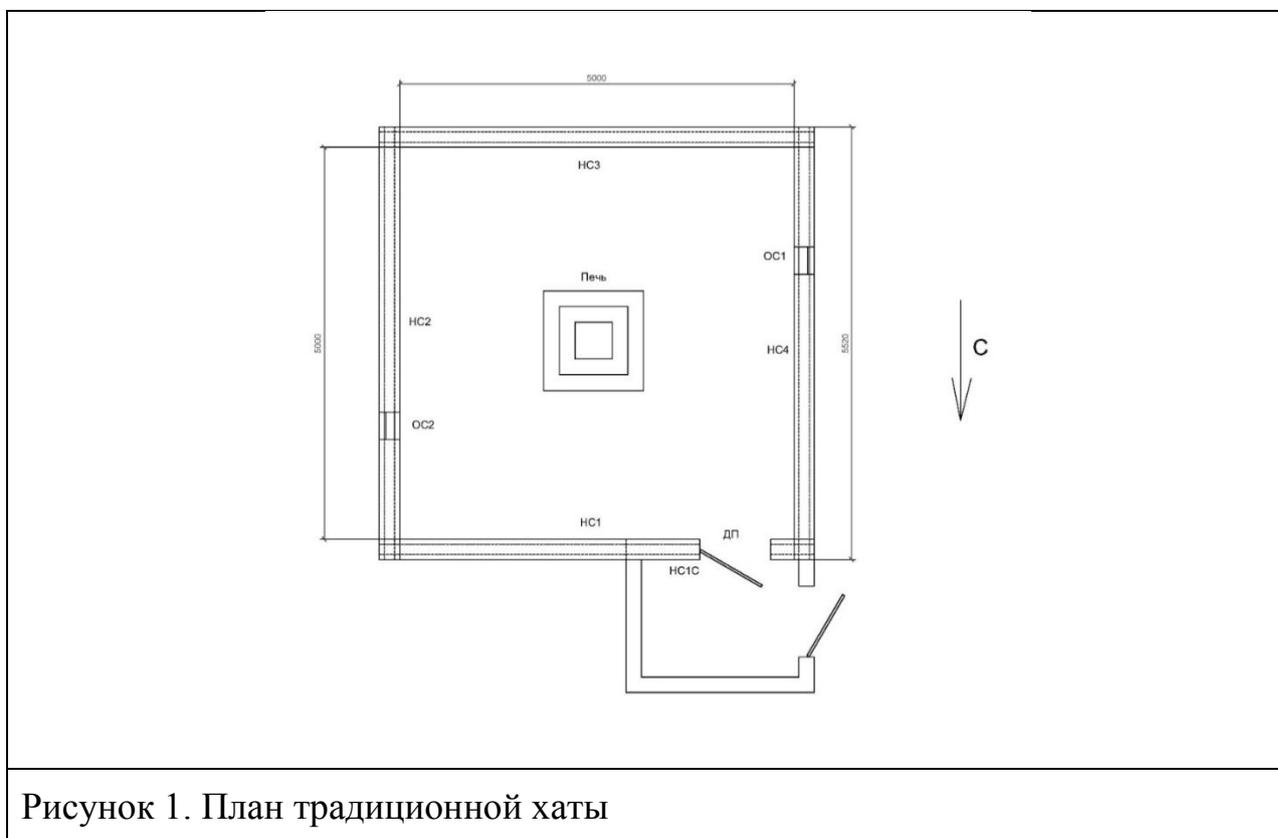
Лес стал основным строительным материалом, так как белорусский край им изобилует; человек пользовался материалом, который дала ему природа. При этом каменные постройки встречаются крайне редко и рассматриваются как исключения. Однако камень иногда использовался для установки здания и его придания ему прочности и устойчивости.

Дерево как материал интересно своими анизотропными свойствами – в разных направлениях (по ходу волокон и перпендикулярно им) теплопроводность материала значительно отличается. Именно поэтому стена

дома формировалась длинными бревнами – волокна дерева шли перпендикулярно основному тепловому потоку.

Не все виды дерева могли использоваться для постройки зданий. Самым распространенным материалом являлась сосна, также использовалась ель, иногда осина или ольха. Иногда дома строили, комбинируя несколько видов дерева, например, нижняя половина дома из сосны, а верхняя – из ели. Хозяйственные постройки могли возводиться из осины или ольхи, обладающих худшими свойствами. Выбор материалов зависел от зажиточности крестьянина. Если дом рассчитывался на долгое использование и средства позволяли, нижние бревна могли делать из дуба.

Часто хата представляла из себя невысокое квадратное помещение. Обычные размеры ее колебались от 4.30 м до 6.4 м в длину и ширину (рис. 1). Если дом был больших размеров, он развивался в длину. Высота хаты колебалась в пределах 1.80-2.30 м.



### Фундамент

Длительное время срубы жилых построек ставились прямо на землю. Поэтому для первого венца, как правило, применялись более толстые дубовые или сосновые смолистые бревна, представляющие собой своеобразный фундамент (подруб) [2, с. 89]. Иногда встречался и каменный фундамент (преимущественно в северной и северо-западной частях Беларуси). Промежуточным вариантом был фундамент, в котором под четыре угла подруби подложены камни.

## Сруб

Стена жилого дома представляет собой сруб из 10-15 бревен, лежащих друг на друге. Их количество зависит от размеров бревна и от зажиточности хозяина. Чаще всего они не отесаны, то есть представляют собой «кругляк», но изредка бревна отесывались с двух сторон (наружной и внутренней) – в основном в Гродненской области. Для связи между бревнами обычно укладывался мох, также бревна могли связываться с помощью пазов, обеспечивающих большую плотность прилегания одного бревна к другому (паз вырубался в нижней части бревна, чтобы в углубление не затекала вода). Также пазы брёвен обмазывались глиной для лучшей изоляции. На углах бревна перекрещиваются. Иногда углы дома могут быть забиты досками.

Более поздние дома полностью обшивались досками (шалежка). Шалежка чаще всего производилась в вертикальном направлении. Некоторые дома оштукатуривались.

Зачастую продолжением сруба являлся щит (треугольный фронтон под крышей). Щит имеет «продух» для освещения чердака. Соответственно, чердак является холодным помещением.

### Способы утепления

Для утепления фундамента жилого дома часто использовалось сооружение под названием завалинка. Это невысокая земляная насыпь, расположенная снаружи дома по периметру, которая защищала стену от сырости и холода.

Завалинки устраивали по-разному. Например, в гродненской области на расстоянии 20–25 см от стены дома возводили деревянную стенку высотой 90 см. Пространство между домом и стенкой заполнялось землёй. Альтернативой деревянной стенке могли быть колышки, вбитые в землю и переплетенные лозой или прутьями березы, или заложенные жердями. Колышки вбивались на расстоянии 30-40 см от дома. Также землю могло удерживать вбитое колышками в землю бревно, или завалинка могла устраиваться камнями, пересыпанными землёй, а в самом простом случае фундамент мог быть просто привален землёй.

В устройстве завалинки есть положительные и отрицательные стороны. Она теплоизолировала стену, но при этом являлась пластом земли, который часто (особенно после дождя) был влажным и стимулировал гниение подруби, а также повышал ее теплопроводность (хотя и встречались случаи, когда над завалинкой выступал отлив крыши, поддерживаемый столбами, формируя галерею вокруг жилого дома). Именно поэтому частично или полностью каменный фундамент являлся лучшим решением.

Завалинка защищала только нижнюю часть дома, поэтому зачастую стены на зиму обкладывали соломой, камышом или хвоей. Чаще

покрывалась нижняя часть стен, приближенная к земле, но встречалось и полное утепление стены.

Завалинка и обивка стен дома не могли достаточно защитить от морозов. Поэтому дерево стены должно было использоваться максимально эффективно.

### Крыша

Самым распространенным покрытием являлась соломенная крыша. Статистические данные 1877 г. Свидетельствуют о том, что соломой было покрыто около 75% построек [2, с. 97]. Однако изредка использовали и другие материалы: тес, дрань, щепка, камыш.

### Пол

В домах на Беларуси встречались разные типы полов: земляной, глинобитный и деревянный. До середины XIX в. преобладали земляные и глинобитные полы.

Для устройства земляного пола примерно до уровня второго венца насыпалась земля, старательно утрамбовывалась, аккуратно приглаживалась. Для глинобитного пола утрамбованную землю несколько раз заливали раствором глины.

Деревянный пол клался на поперечные бруски – лаги, которые обычно врубались между первым и вторым венцами сруба. Пол в деревенской хате чаще всего изготовлялся из колотых досок, отесанных и подогнанных по размеру.

### Потолок

Чаще всего он представлял собой доски, уложенные на продольные деревянные балки (рис. 2, внизу справа). На зиму конструкция утеплялась слоем сена (для расчета этот слой принят толщиной 50 см).

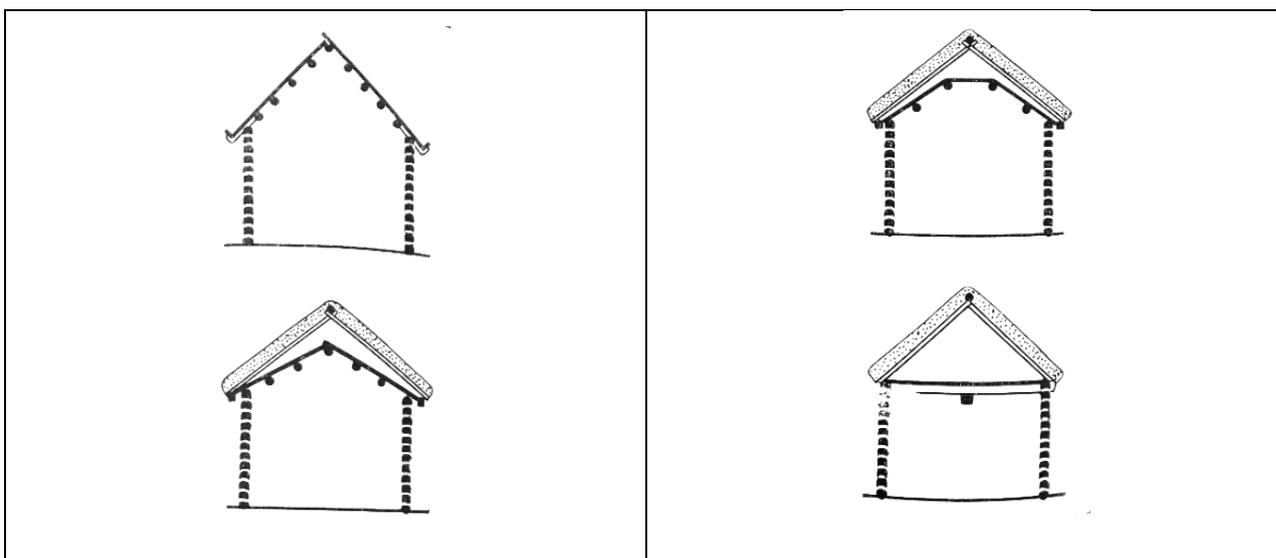


Рисунок 2. Конструкции потолка

## Окна

Для крестьянского жилища окно – это достаточно новое явление. Его предшественником являлся просветец. Он не имел рамы и был прорубью в одном из венцов сруба.

Такой просветец, постепенно совершенствуясь, дал первоначально волоковое окно. Тип этого окна интересен тем, что он представляет собой просветец, в который вделана рама, но без стекла, и к которому с внутренней стороны приделана движущаяся из стороны в сторону дощечка [1].

Постепенно окно стало прорезаться в 3-4 венцах. Поздние окна начала 20 века были размерами 53-71 см в высоту и 35-53 см в ширину.

На зиму крестьянин вынужден был заделывать окна, чтобы защититься от мороза. Зачастую окна закладывались соломенными матами, также иногда использовались ставни или дополнительные двойные внутренние рамы.

В среднем доме обычно насчитывалось 2-4 окна.

## Печь

Большая печь чаще всего стояла по центру хаты, топилась дровами каждый день в холодные месяцы, а также использовалась для приготовления еды. Дрова заготавливались на зиму и хранились обычно снаружи, прикрытые свесом крыши. Из всех легкодоступных в Беларуси дров больше всего теплоты при сгорании выделяют березовые дрова.

Теплота, выделяемая при сгорании сухих березовых дров – 1900 кВтч/м<sup>3</sup>.

Теплота, выделяемая при сгорании влажных березовых дров – 1670 кВтч/м<sup>3</sup>.

В последующих расчетах рассмотрены три вида дома:

1. Хата бедняка. Сруб из тонких бревен, у нижней части стены обустроена завалинка. Пол глиняный. На поверхности потолка на зиму уложен слой сена, однако в течение зимы это сено идет на корм скоту, соответственно, к концу зимы теплопотери через потолок увеличиваются (расчет выполнен без учета уменьшения количества сена). (Рис. 3)

2. Хата среднего крестьянина. Сруб из тонких бревен, стена утеплена слоем соломы, пучками приваленной к ней. Пол глиняный. На досках потолка на зиму уложен слой сена, однако в течение зимы это сено, как и солома со стены, идет на корм скоту, соответственно, к концу зимы через потолок и стены идут значительно большие теплопотери (расчет выполнен без учета уменьшения количества сена). (Рис. 4)

3. Хата зажиточного крестьянина. Сруб из толстых бревен, утеплителя нет. Пол деревянный по лагам. Потолок утеплен слоем сена. (Рис. 5)

Рисунок 3. Хата бедняка	Рисунок 4. Хата среднего крестьянина
Рисунок 5. Хата зажиточного крестьянина	

Теплопроводность материалов, используемых для строительства:

Материал	Сосна и ель поперек волокон	Солома	Сено неплотно уложенное	Сухой грунт	Грунт сухой утрамбованный	Глина
Коэффициент теплопроводности [Вт/м С]	0,09	0,08	0,2	0,4	1,05	0,9

Сопротивление теплопередаче исследуемых конструкций:

1. Сруб из бревен диаметром 20 см, с заделанными мхом швами. Расчет сопротивления теплопередаче идет по более тонким местам в стене (место стыка брёвен).

$$R_1 = 1,255 \frac{\text{м}^2\text{С}}{\text{Вт}}$$

2. Сруб из бревен диаметром 26 см, с заделанными мхом швами. Расчет сопротивления теплопередаче идет по более тонким местам в стене (место стыка брёвен).

$$R_2 = 1,585 \frac{\text{м}^2\text{С}}{\text{Вт}}$$

3. Сруб из бревен диаметром 20 см, с заделанными мхом швами, утепленный снаружи соломой.

$$R_3 = 6,255 \frac{\text{м}^2\text{С}}{\text{Вт}}$$

4. Сруб из бревен диаметром 20 см, с заделанными мхом швами, утепленный снаружи заваляшкой.

$$R_4 = 2,05 \frac{\text{м}^2\text{С}}{\text{Вт}}$$

5. Потолок. Доски, уложенные на продольные деревянные балки. На зиму конструкция утеплена слоем сена толщиной 50 см.

$$R_5 = 2,988 \frac{\text{м}^2\text{С}}{\text{Вт}}$$

$$q_{\text{пот}} = \frac{t_{\text{в}} - t_{\text{н}}}{R_3} = \frac{18^\circ\text{С} + 26^\circ\text{С}}{2,988} = 14,73 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$$

6. Пол глиняный. Грунт, засыпанный до второго венца и уплотненный. Залит несколькими слоями глины.

$$R_6 = 0,466 \frac{\text{м}^2\text{С}}{\text{Вт}}$$

7. Пол деревянный. Грунт, засыпанный до верха первого венца венца и уплотненный. Дощатый пол по лагам.

$$R_7 = 0,66 \frac{\text{м}^2\text{°С}}{\text{Вт}}$$

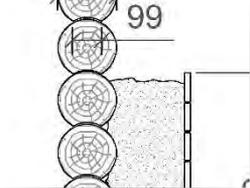
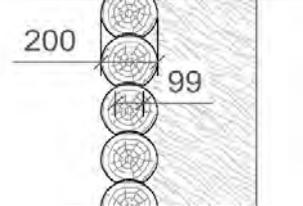
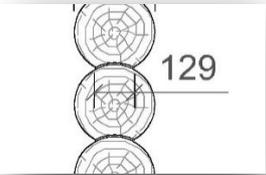
8. Окно. Проём в стене размером 50 x 35 см, заделанный на зиму дощечкой и заполненный соломой в оставшуюся толщину сруба.

$$R_8 = 1,736 \frac{\text{м}^2\text{°С}}{\text{Вт}}$$

9. Дверь. Деревянная дверь толщиной 3 см и размерами 2 x 0.9 м, выходящая в сени.

$$R_9 = 0,487 \frac{\text{м}^2\text{°С}}{\text{Вт}}$$

Предположим, что печь сжигает без остатка весь объем дров и ее КПД составляет 100%.

Дом	Характеристики	Удельные теплотери (за 1 час)	Объём сжигаемых дров	
			Сухих	Влажных
<p>Хата бедняка (Рис. 3)</p> 	<p>Сруб диаметром 20 см</p> <p>Завалинка</p> <p>Утепленный сеном потолок</p> <p>Глиняный пол</p>	3420,7	7,78 м <sup>3</sup>	8,85 м <sup>3</sup>
<p>Хата среднего крестьянина (Рис. 4)</p> 	<p>Сруб диаметром 20 см, утепленный снаружи толстым слоем соломы</p> <p>Утепленный сеном потолок</p> <p>Глиняный пол</p>	1935,9	4,4 м <sup>3</sup>	5 м <sup>3</sup>
<p>Хата зажиточного крестьянина (Рис. 5)</p> 	<p>Сруб диаметром 26 см</p> <p>Утепленный сеном потолок</p> <p>Деревянный пол по лагам</p>	2921,6	6,64 м <sup>3</sup>	7,56 м <sup>3</sup>

Современный дом	Стены с минимальным для Беларуси коэффициентом сопротивления теплопередаче $R = 3,2 \frac{\text{м}^2\text{°C}}{\text{Вт}}$ Потолок $R = 6 \frac{\text{м}^2\text{°C}}{\text{Вт}}$ Пол по грунту $R = 2,5 \frac{\text{м}^2\text{°C}}{\text{Вт}}$ Окно $R = 1 \frac{\text{м}^2\text{°C}}{\text{Вт}}$	1102,4	2,51 м <sup>3</sup>	2,85 м <sup>3</sup>
-----------------	--	--------	---------------------	---------------------

Вероятно, только зажиточный крестьянин мог позволить себе хранить дрова в сухом месте. Для отопления современного дома тоже используем сухие дрова. Соответственно, итоговые цифры потребления дров выглядят так:

- хата бедняка - 8,85 м<sup>3</sup>; однако к концу зимы слой соломы на потолке становился значительно тоньше, так как его скармливали скоту, что приводило к повышению теплопотерь и большему расходу дров.
- хата среднего крестьянина - 5 м<sup>3</sup>, при том, что к концу зимы слой соломы на потолке и утепляющий слой стены становился значительно тоньше, так как его скармливали скоту.
- хата зажиточного крестьянина - 6,64 м<sup>3</sup>.
- современный дом - 2,51 м<sup>3</sup>.

Для отопления хаты бедного крестьянина потребовалось бы в 3,52 раза больше дров, чем для отопления современного дома.

Для отопления хаты среднего крестьянина потребовалось бы в 1,99 раза больше дров, чем для отопления современного дома.

Для отопления хаты зажиточного крестьянина потребовалось бы в 2,65 раза больше дров, чем для отопления современного дома.

#### Вывод

В данной работе были рассчитаны теплотехнические характеристики как белорусских традиционных деревянных домов, так и дома тех же размеров, построенного по современным нормам. Самая холодная крестьянская хата за час теряла в 3,1 раза больше тепла, чем современный дом.

Таким образом, условия жизни наших предков были значительно менее комфортными, чем современные. Для отопления деревянного дома до

современных расчетных показателей (18 °С) необходимо было использовать от 5 м<sup>3</sup> до 8,85 м<sup>3</sup> березовых дров при 100% КПД печи.

Но температура в крестьянской хате не всегда достигала сегодняшних нормативных показателей, пол был очень холодным, а спали все жители дома в одной постели около печи.

В современном строительстве мы стремимся к максимально эффективному и экономичному балансу капитальных и эксплуатационных затрат, а также к нулевому потреблению ресурсов. Поэтому все чаще дома строят настолько хорошо теплоизолированными, что затраты на отопление стремятся к нулевым. Я считаю это правильной тенденцией, соответствующей нашему времени – времени, в котором люди столкнулись с нехваткой невозобновляемых источников энергии и экологическими проблемами, вызванными активным их использованием.

*Литература:*

1. Харузин А. Славянское жилище в Северо-Западном крае / А. Харузин. – Вильнюс, 1907. – 458 с.
2. Трацевский В. В. История архитектуры народного жилища Белоруссии: [учебное пособие для вузов специальности «Архитектура»] / В. В. Трацевский. – Минск: Вышэйшая школа, 1989. – Гл. 2. – С. 63–99.
3. Соболенко Э.Р. Белорусское народное жилище / Э.Р. Соболенко, У.С. Гурков, В.М. Иванов, Д.Д. Супрун. – Минск: наука и техника, 1973. – 90 с.
4. Недвижимость. Tut.by.<https://realty.tut.by/news/building/489060.html>. – Дата доступа: 21.04.2019
5. Строительная теплотехника. Строительные нормы проектирования: ТКП 45-2.04-43-2006 (02250). - Введ. 29.12.2006. - Минстройархитектуры, 2007. – 36 с.
6. Технические таблицы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tehtab.ru/Guide/GuidePhysics/GuidePhysicsHeatAndTemperature/HeatConductivity/HeatConductivityWoodAndBuildingMaterials/>. – Дата доступа: 07.03.2019.
7. Сфера жизни [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://strawdome.com/articles/svoistvasolomy.html>. – Дата доступа: 07.03.2019.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННОГО И ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА СОЗДАНИЯ ДОСТУПНОСТИ АЭРОВОКЗАЛОВ

Лютая Д.С.

*Научный руководитель – Лазовская Н.А*

Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Беларусь

В современном мире создание универсальной среды, в которой может осуществляться жизнедеятельность человека с любыми потребностями, при проектировании общественных зданий – обязательное условие. Многократно было доказано, что нивелирование барьеров требует гораздо больших вложений как финансовых, так и инженерных, чем изначально созданная доступная среда. Однако мы часто наблюдаем такие ситуации, когда мы не имеем достаточно возможностей для того, чтобы создать подобную универсальную среду и вынуждены работать с тем, что уже когда-либо было построено.

*Аэровокзал* или *терминал аэропорта* — здание для обслуживания пассажиров воздушного транспорта и операций с багажом; обычно в аэропортах.

Опыт проектирования таких крупных объектов, как железнодорожные вокзалы, аэровокзалы и автовокзалы в Республике Беларусь, так же как и в прочих странах постсоветского пространства, пришел именно из проектной практики Советского Союза. Идеологическое направление того государства было таково, что люди в большинстве своем здоровы и вряд ли им потребуется какая-либо поддержка среды. Большой акцент был направлен на форму, масштабность, функциональность и грандиозность этих объектов. Рассматриваемый мной в данной работе аэровокзал Минск-2 был открыт в 1993 году. Конечно, не идет речь о том, чтобы полностью создать в этом объекте универсально доступную среду, однако, на примере третьего терминала международного аэровокзала «Нарита» в Токио, проведен анализ каким образом при помощи минимальных затрат сделать пребывание людей в пространстве аэровокзала значительно комфортнее.

Доступность должна осуществляться непосредственно начиная от самого входа в здание, а также затрагивать такие немаловажные аспекты как горизонтальные и вертикальные перемещения, обеспечение комфорта в часы ожидания, посещения санитарных комнат, пунктов общественного питания.

## Международный аэропорт Нарита в Японии



Рисунок 1. Главный вид на международный аэропорт «Нарита» в Японии

При постройке самого нового 3 Терминала аэропорта «Нарита» сосредоточились на создании недорогого аэропорта с точки зрения архитектуры и дизайна интерьера.

Бюджет на строительство этого терминала составлял примерно половину от обычной суммы. Из-за затрат не удалось установить типичные движущиеся дорожки или световые вывески. Вместо этого, чтобы предложить захватывающую прогулку, которая легка для ног, дизайнеры внедрили беговые дорожки, используемые для легкой атлетики (Рис.2), и добавили вывески для удобного руководства. Такие приемы создают не только больше свободного пространства, но также более доступную среду для всех посетителей. На пути не встречается лишней мебели, мелких деталей, острых углов (Рис. 3). Пространство организовано легко и комфортно. Направления разделены цветами, указательные обозначения крупные и контрастные, проходы достаточной ширины для удобного передвижения даже на кресле-коляске, помещения просторные и хорошо освещены.

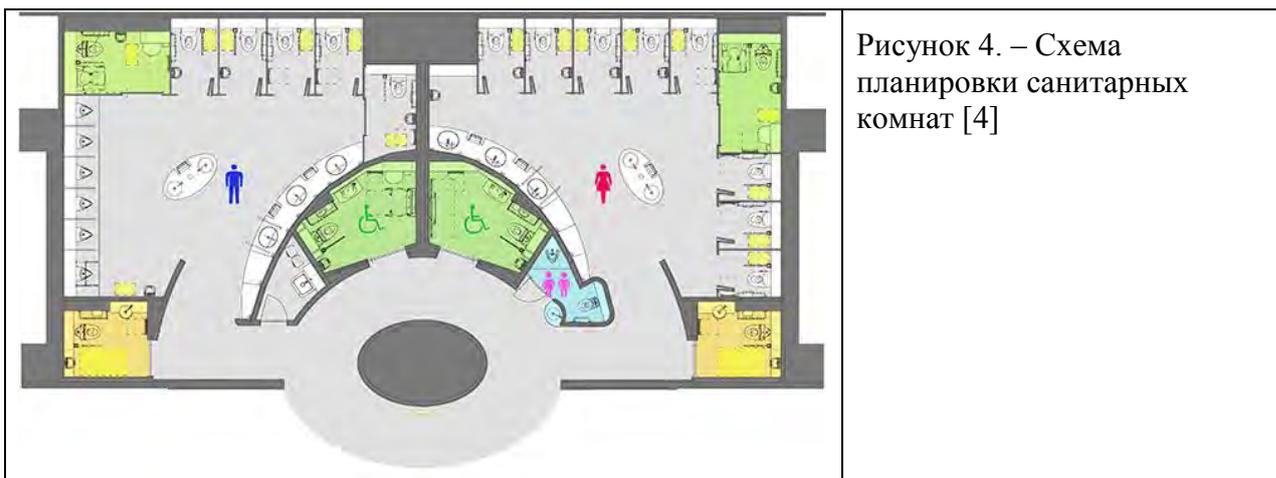


Рисунок 2. – Пример использования беговых легкоатлетических дорожек



Рисунок 3. – Пример используемой мебели

Также немаловажным фактором доступности среды является непосредственная доступность санитарных комнат (Рис. 4), т.к. эту часть общественного пространства посещают люди любых возрастов и с разными потребностями. В аэропорту «Нарита» присутствует «дизайнерский» туалет, в котором предусмотрено с точки зрения антропометрии свободное перемещение и нахождение людей с любыми потребностями и возможностями, как например, человек с чемоданом или коляской. Присутствуют два туалета для инвалидов (мужской и женский), в котором установлено все необходимое оборудование. Также есть комнаты матери и ребенка, один детский туалет и две кабинки для пожилых людей.



## Аэровокзал Минск-2

Как можно видеть на данных изображениях, создание доступной и понятной среды – задача достаточно простая. В качестве интересного решения для аэровокзала Минск-2 можно также предложить подобные направляющие покрытия, которые несколько разнообразят серую плитку, которая сейчас покрывает пол. Это позволит проще ориентироваться людям с особыми потребностями по зрению и особенностями собственного понимания в пространстве, поскольку планировка здания достаточно сложная, а справочная служба находится на третьем этаже вокзала перед стойками регистрации №22 и №23. Нередки такие случаи, когда попадая в незнакомую среду, если, например, человек летит в первый раз или же человек первый раз попадает в страну, ему достаточно сложно ориентироваться в пространстве того или иного вокзала. Такие цветовые выделения покрытия значительно облегчают ориентацию. Плюс, также, если добавить немного условных обозначений или на покрытие или на табличках, которые будут размещаться, например, на стенах можно практически полностью избавиться от необходимости задавать какие-либо вопросы.

Второй момент, который бы хотелось рассмотреть в отношении аэровокзала Минск-2 – это большое количество преград на путях движения. Начиная от жесткой металлической мебели (Рис. 5) и заканчивая расположением сувенирных магазинов и пунктов питания. Конструктивная

система самого вокзала – каркасная, что подразумевает собой наличие колонн в залах, что уже составляет преграду для людей с особыми потребностями по зрению. Мебель, которая там находится, представляет собой металлические стулья, о которые крайне легко повредиться, вне зависимости от потребностей и возможностей. Будь то нарушение опорно-двигательного аппарата человека или просто громоздкий чемодан, который способствует тому, что вы просто зацепились за этот стул. Как мы видим, на фотографиях терминала «Нарита», мебель представляет собой цельные мягкие прямоугольные призмы. Это удобно по нескольким параметрам: первое, вы никогда не зацепитесь за ножку подобного диванчика, поскольку она скрыта. Второе, даже если вы зацепили каким-либо образом подобный стул, то это не принесет вам никаких неудобств.



Рисунок 5. – Примеры мебели в аэровокзале Минск-2



Рисунок 6. – Примеры организации общественного пространства

Если говорить о расположении сувенирных магазинов и пунктов питания, то стоит отметить, что некоторые магазины в целом будет лучше ликвидировать, поскольку они занимают необходимое человеку пространство (Рис. 6). Например, такая ситуация, когда витрина магазина стоит прямо напротив входа в аэровокзал. В холодное время года люди, которые ожидают такси или любой другой транспорт предпочитают оставаться в теплом здании, что соответственно требует значительного пространства. Также это не отменяет того факта, что мимо этого входа будут проходить люди, которым просто нужно перейти на другой терминал. Ширина пути, которая остается после устройства магазина, его витрины и кармана для ожидания не соответствует комфортной ширине пути двухстороннего движения. Или, как представлено на данном фото, ширина пути двухстороннего движения, при условии того, что на стульях будут сидеть люди с каким-либо количеством вещей, не соответствует комфортной.

Некоторые пункты питания требуют отдельного внимания, поскольку просто размещают столы и стулья в открытом пространстве, без каких-либо перегородок или предупреждений (Рис. 7). Иные, напротив, отгораживают

свои столы невысокими перегородками и столбами, однако формируя при этом острые углы, о которые достаточно легко получить травму.



Рисунок 7. Фото зала ожидания вокзала

Далее, третий пункт, на который необходимо обратить внимание – санитарные узлы. Проект аэровокзала создавался в 80-ые годы, а как уже упоминалось выше, тогда было необходимо максимально функционально использовать пространство, поэтому сейчас мы имеем достаточно тесные кабины в стандартных санитарных узлах, не говоря о том, чтобы иметь отдельные туалеты для детей или тому подобные вещи для большего комфорта. Хотя, на первом и третьем этаже, как в зоне вылета, так и в зоне прибытия мы имеем санитарные узлы для людей с особыми потребностями.

Подводя итоги, хочется сказать о том, что аэровокзал Минск-2 впечатляющее, большое и наполненное светом пространство. В нем достаточно приятно находиться, однако есть вещи, благодаря которым он может стать значительно лучше и гораздо более доступным.

#### *Литература*

1. Википедия [Электронный ресурс]: [ru.wikipedia.org/wiki/Нарита\\_\(аэропорт\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Нарита_(аэропорт)). – Электронные данные. – Режим доступа: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/0f/The\\_night\\_view\\_of\\_Tokyo\\_Narita\\_Airport\\_Terminal\\_1.JPG/405px-The\\_night\\_view\\_of\\_Tokyo\\_Narita\\_Airport\\_Terminal\\_1.JPG](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/0f/The_night_view_of_Tokyo_Narita_Airport_Terminal_1.JPG/405px-The_night_view_of_Tokyo_Narita_Airport_Terminal_1.JPG). – Дата доступа : 01.05.2019;
2. Urdesign [Электронный ресурс]: [www.urdesignmag.com/architecture/2015/04/10/narita-international-airport-terminal-3-tokyo/](http://www.urdesignmag.com/architecture/2015/04/10/narita-international-airport-terminal-3-tokyo/). – Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.urdesignmag.com/wordpress/wp-content/uploads/2015/04/2-narita-international-airport-terminal-3-tokyo.jpg>. – Дата доступа : 01.05.2019;
3. Urdesign [Электронный ресурс]: [www.urdesignmag.com/architecture/2015/04/10/narita-international-airport-terminal-3-tokyo/](http://www.urdesignmag.com/architecture/2015/04/10/narita-international-airport-terminal-3-tokyo/). – Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.urdesignmag.com/wordpress/wp-content/uploads/2015/04/3-narita-international-airport-terminal-3-tokyo.jpg>. – Дата доступа : 01.05.2019;
4. Aviation wire [Электронный ресурс]: [www.aviationwire.jp/archives/126640](http://www.aviationwire.jp/archives/126640). – Электронные данные. – Режим доступа: [https://www.aviationwire.jp/wp-content/uploads/2017/08/170629\\_naa\\_toilet\\_01-640.jpg](https://www.aviationwire.jp/wp-content/uploads/2017/08/170629_naa_toilet_01-640.jpg). – Дата доступа : 01.05.2019;
5. Национальный аэропорт Минск [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://airport.by/3dtour/>. – Дата доступа : 01.05.2019;

6. Хойніцкія навіны [Электронны ресурс]: Режим доступа: <http://www.hoiniki.by/wp-content/uploads/2019/01/%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82-%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BB%D1%8C-%D1%84%D0%B0%D1%8D%D1%82%D0%BE%D0%BD23-300816-1.jpg>. – Дата доступа : 01.05.2019;

УДК 72.012.6

## **АРХИТЕКТУРНАЯ ПОЛИХРОМИЯ БЕЛАРУСИ XVI – XVIII ВВ. (НА ПРИМЕРЕ АРХИТЕКТУРНЫХ СТИЛЕЙ: БАРОККО, КЛАССИЦИЗМ И АМПИР)**

Мартыненко С.С.

*Научный руководитель – Литвинова А.А.*

Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Беларусь

Данная статья является результатом работы, выполненной по программе исследований, проводимых в рамках студенческого кружка НИРС «Архитектурная колористика и цветовой дизайн» под руководством заведующей кафедрой «Дизайн архитектурной среды» Литвиновой А.А.

Задачами данного исследования является рассмотрение региональных особенностей формирования архитектурной полихромии Беларуси XVI – XVIII вв. на примере архитектурных стилей: барокко, классицизм и ампир.

Во второй половине XVI в. в белорусской архитектуре появляются сначала элементы ренессанса, а затем барокко. Этот период отмечен использованием художественных росписей в архитектурных объектах. Возникает понятие декоративности. Цвет задается формой и структурой архитектуры.

В период появления классицизма расширилась цветовая палитра. Это связано с массовыми градостроительными работами. Рост городов, расширение палитры строительных и отделочных материалов, появление искусственных пигментов привели к необходимости использования более разнообразной палитры цветов.

Стиль ампир характерен тем, что начинают использовать в архитектурной полихромии более контрастные сочетания цветов. При этом объекты, появившиеся в этот период, неплохо гармонировали со сложившейся цветовой гаммой деревянной архитектуры.

На развитие архитектурной полихромии оказывали влияния региональные свето-климатические, природные (минералы, вода, почва, растительность) условия, исторически-этнические традиции, строительные и отделочные материалы, политическая и социальная ситуация. В рассматриваемый период территория современной Беларуси сначала входила в состав Речи Посполитой, а затем Российской Империи.

Рассмотрим развитие архитектурной полихромии Беларуси в период XVI – XVIII вв. на примере наиболее ярких объектов-представителей архитектурных стилей: барокко, классицизма и ампира.

### **Костёл Святого Франциска Ксаверия**

Кафедральный (ранее — Фарный) костёл Св. Франциска Ксаверия (1678) — выдающийся памятник архитектуры Белоруссии XVII—XVIII веков (Рис. 1). В прошлом костёл и монастырь иезуитов были самыми богатыми в Речи Посполитой. Они занимали целый квартал в центральной части города. В убранстве собора широко использовались средства архитектурной пластики, скульптура и живопись. Особую красоту интерьеру придают развитая многофигурная композиция в алтаре и опорные столбы, украшенные декоративными колонками иконостасов, выполненными целиком из дерева. Фресковая роспись (1752) состоит из многосюжетных композиций, расположенных в арочных нишах, сводах и другом. Первоначально часы были установлены на башне городской ратуши, где проводились заседания магистрата, хранился архив, размещалась канцелярия и городская казна.

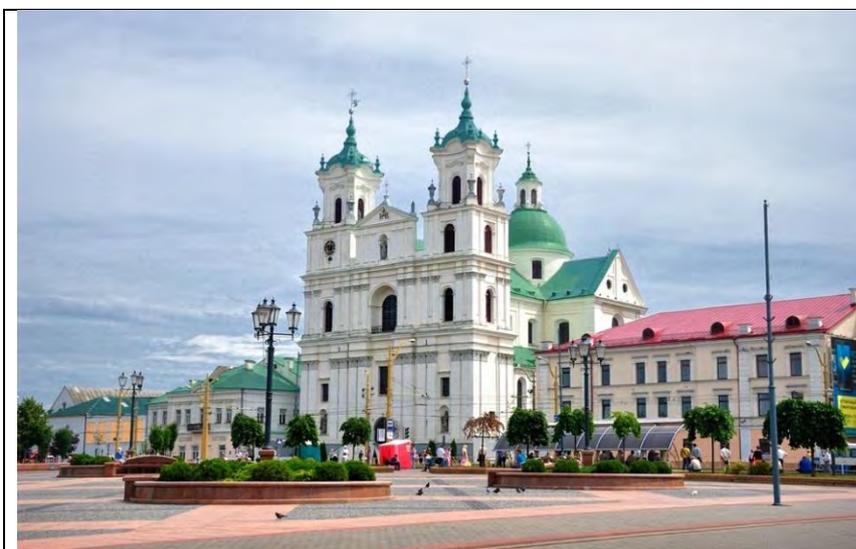


Рисунок 1. Кафедральный костёл Св. Франциска Ксаверия

Этот архитектурный памятник относится к эпохе барокко и это хорошо отражается в окраске здания. В сооружении преобладают пастельные тона. Наиболее характерные сочетания — голубой с желтым акцентом, белый. Золотистые, голубые, белые цвета задают торжественную атмосферу. Мастера создали за счет чередования освещенных и затененных зон, бокового освещения оптические эффекты расширения пространства.

Этот объект отличается цветовой целостностью, а выбранная палитра создает визуальный эффект легкости этого здания. В небольших городах такие здания становятся значимыми колористическими объектами в структуре города. Костёл Св. Франциска Ксаверия, выполненный в стиле барокко, очень хорошо вписался в городскую среду города Гродно. И в настоящее время Фарный костел на Советской площади – архитектурная доминанта в историческом центре города, формирующий архитектурный ансамбль, в том числе и своей колористикой.

Для стиля барокко, которому принадлежит данный памятник архитектуры, характерно развитие полихромии во внутренних пространствах. Мы видим здесь сочетание благородных оттенков, таких как бордовый, изумрудный, цвет сапфира. Так же в оформлении интерьера присутствует весьма характерное для барокко сочетание — золотого с белым. Особую красоту внутреннему убранству придают развитая многофигурная композиция в алтаре и опорные столбы, красиво оформленные декоративными колонками иконостасов, выполненными целиком из дерева. Его убранство и в настоящий момент поражает фантазию: удивительная резьба по дереву, фрески, прекрасные статуи — иезуиты не пожалели ни сил, ни золота для украшения основного храма гродненского края. Фресковая роспись 1752 года состоит из нескольких сюжетных композиций, находящихся в арочных нишах и сводах.

### **Дворец Румянцевых и Паскевичей**

Жемчужиной дворцово-паркового ансамбля является дворец Румянцевых и Паскевичей, великолепный памятник архитектуры русского классицизма XVIII -XIX вв. (арх. К.И. Бланк, Я.Н. Алексеев, И.П. Дьячков, А. Идзковский, А. Голонский, Дж. Кларк, Ю.М. Фельтен и др.) (Рис. 2.).



Рисунок 2. Дворец Румянцевых и Паскевичей

Строительство дворца было начато в 1777 г. выдающимся полководцем России, генерал-фельдмаршалом П.А. Румянцевым-Задунайским. В формировании облика дворца значительный вклад внесли канцлер России граф Н.П. Румянцев и генерал-фельдмаршал И.Ф. Паскевич. В оформлении

интерьеров дворца принимали участие лучшие мастера из Италии, Польши, России.

Создание архитектурно-паркового ансамбля было завершено в первой половине XIX в. Вплоть до начала XX в. дворец сохранял свой облик без значительных изменений.

В Гомельском дворце гостили представители царской фамилии, в том числе императоры – Николай I, а также Александр II с супругой, Николай II.

7 ноября 1919 года в здании дворца был открыт Гомельский художественно-исторический музей.

Колорит в архитектуре отличен от колорита в живописи. Для архитектуры классицизма характерно его использование для решения композиционных задач. Зачастую он играет конструктивную роль, выявляя конструктивные элементы. Цвет в архитектуре связан с реально существующими формами и освещением, и образуется он как за счет цветности поверхностей, так и за счет освещения.

Дворец Румянцевых и Паскевичей – яркий представитель архитектуры классицизма, где цветовое решение объекта построено именно на таком подходе. Здесь мы видим хорошо сочетающиеся цвета, присущие раннему классицизму: желто-оранжевый и белый. Эти цвета хорошо подчеркивают форму и убранство данного дворца, который располагается не в городской среде, а в парковой среде. Цветовая палитра окружающей природной полихромии хорошо подчеркивают легкость и воздушность дворца.

### **Красная звезда: усадьба «Радзивиллимонты»**

Почти пятьсот лет назад эти места принадлежали Зигмунту Августу, а в 1586 году усадьба стала магнатской резиденцией Радзивиллов. Кстати, отсюда и пошло название усадьбы — «Радзивиллимонты». В 1780 году был построен усадебный дом в стиле классицизма по проекту итальянского архитектора Карло Спампани. За последнюю сотню лет он успел много пережить. В начале XX века в усадьбе произошел пожар, после которого её отреставрировали.

Радзивиллимонты, ныне Красная Звезда — поселок Клецкого района Минской области (в 8 км на юго-восток от Клецка) (Рис. 3). В XVIII в. это была одна из летних резиденций Радзивиллов. Здесь в 1780 г. по проекту итальянского архитектора Карло Спампани строится усадебный дом в стиле классицизма. Дом интересен тем, что в нем слились традиции деревянного зодчества с каменным.

Большая часть здания — стены, обработанные рустом, карнизы, портик с фронтоном и другие элементы, заимствованные из каменной архитектуры — выполнены в дереве.



Рисунок 3. Красная звезда:  
усадьба «Радзивиллимонты»

Важным элементом архитектурной композиции дома является четырехколонный портик дорического ордера, искусно выполненный в дереве. Большую роль в его художественном выражении играет цвет. Колонны, их базы и капители, архитрав, триглифы, розетки, портики окрашены в белый цвет; тимпан фронтона, метопы и промежутки между модильонами по фронтому — темно-красного цвета, при определенном освещении — пурпурного.

Крылья дома сделаны из дуба, причем стены выполнены рустом под камень. От времени дубовые стены потемнели и слегка поросли мхом. Вследствие этого белый портик хорошо рисуется на зеленоватом, гармонирующем с парком, фоне стены здания.

Дом расположен на ровном и открытом месте, вблизи небольшой речки с запрудой. Усадьбу полукольцом окружает парковый массив. Деревья в парке подобраны в группы одной окраски, в результате чего создаются рельефные участки зелени.

### **Свислочская гимназия**

Крупнейшим образовательным учреждением на Гродненщине в рассматриваемый период-ампир, была Свислочская гимназия (Рис. 4.).

В 1803 году был образован Виленский учебный округ на литовских и белорусских землях Российской империи. Был открыт Виленский университет. С 1803 его попечителем был Адам Чарторийский (крупный магнат, министр иностранных дел России). По предложению Адама Чарторийского от 18 сентября 1804 года было утверждено открытие Гродненской губернской гимназии в Свислочи. Начала действовать гимназия 15 ноября 1805 года в качестве академической школы подчинённой университету в Вильно. Просуществовала она до 1845 года.



Рисунок 4. Свислочская гимназия

Строительство гимназии закончилось в 1827 году. Строилась она по проекту землемера Виленского университета Яна Шантора. Имела черты стиля ампир и коридорную планировку. Сейчас сохранился полностью южный боковой корпус и частично северный, который перестроен в административное здание.

### **Дворец в Святске**

Дворец возведен в 1779 году по заказу гродненского маршала Юзефа Воловича итальянским архитектором Джузеппе Сакко, который длительное время служил королевским архитектором, а с 1773 года по приглашению гродненского старосты Антония Тызенгауза работал в Гродно.

Дворцово-парковый комплекс Святск построен в XVIII в. итальянским архитектором Д. Сакко для известного графского и дворянского рода Воловичей. Вокруг дворца был разбит английский парк, посажены сад, лес из грабов, сосен, кленов, устроены пруды, оранжерея и пасека (Рис. 5).



Рисунок 5. Дворец в Святске

В дворцово-парковый комплекс была включена также находившаяся неподалеку часовня-усыпальница Воловичей.

По проекту Сакко была построена центральная часть дворца, для которой характерно сочетание черт барокко и классицизма. В начале XIX века к нему добавились боковые флигеля (в одном из них размещались жилые помещения, в другом — манеж) и галереи-колоннады, соединившие все постройки в единый комплекс.

Здание дворца в основном сохранило первоначальную планировку и большую часть внешнего декора до наших дней. Из внутреннего убранства уцелели камин, обрамление дверей, частично лепнина. Пейзажный парк с четырьмя прудами и неоготической часовней оттеняет красоту дворца, наполняя его живым дыханием природы.

Не нужно быть архитектором и ландшафтным дизайнером, чтобы видеть – усадьбу строили в живописном месте, проявив должный вкус и фантазию. Да и сам дворец, возведенный Джузеппе де Сакко, – один из наиболее ценных в стране архитектурных памятников переходного (от барокко к классицизму) периода, что может послужить важным аспектом для привлечения туристов.

Здание двухэтажное, прямоугольное в плане, с высокой мансардной крышей. Парадный фасад разделен тремя ризалитами, центральный из которых несет три ионических пилястры и венчается треугольным фронтоном.

Здание сочетает в своем внешнем образе яркий пример того, как цвет помогает раскрыть образ и форму данного здания, в парковой среде. Здание, при всей своей массивности, выглядит легким, но в тоже время монументальным благодаря применению желто-оранжевого, слегка песочного, оттенка фасада. Серая металлическая крыша придает вес и значимость дворцу. Сочетание серого и желто-оранжевого цветов выглядит гармонично в данной среде, где вокруг дворца разбит английский парк.

Сегодня, включив воображение, можно только представлять, как выглядело внешнее и внутреннее убранство столетия назад. Что ж, совсем не случайно многие исследователи склонны утверждать, что дворцовый ансамбль в Святске стал лучшим творением итальянского зодчего в Беларуси.

В период XVI – XVII вв. становление архитектурной полихромии Беларуси было связано с ее географическим расположением и политическим состоянием. Но, при этом в архитектурных памятниках этого периода, наряду с характерными палитрами господствующих стилей мы находим черты колористической самобытности, связанной с региональными культурными и природными особенностями.

Рассмотрев эти памятники архитектуры можно сделать вывод, что независимо от того, к какому они стилю относятся (барокко, классицизм, ампир) главной особенностью является взаимодействие и гармония с природой. Особенно это хорошо прочитывается в окраске и форме объектов.

Колористика этого периода строится на гармонии архитектурной полихромии с полихромией окружающей среды.

*Литература:*

1. Литвинова, А.А. Архитектурная колористика как часть цветовой культуры Беларуси: эволюция и преемственность /А.А.Литвинова // Архитектура. Сборник научных трудов. Выпуск 7. – Минск. – 2014. –С. 83 - 88.
2. Литвинова,А.А. Концептуальная модель цветопространства Республики Беларусь /А.А Литвинова//Архитектура и строительные науки. – 2010. – № 1(10) с.18-20
3. Чантурияу В.А. Архитектура Белоруссии конца ХУІІІ - начала ХІХ в./В.А. Чантурия. -Мн,:Изд-во МВСС и ПО БССР, 1963.-186с.
4. Студенческая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://goo-gl.su/rDLg15A> – Дата доступа: 20.04.2019.
5. Исторические места Гомеля [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://goo-gl.su/cu5lQp> – Дата доступа: 20.04.2019.
6. Путешествия по Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://goo-gl.su/bSYs> – Дата доступа: 20.04.2019.
7. Свислочь туристическая. Туристско-информационный центр [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://goo-gl.su/2eYfzWri> – Дата доступа: 20.04.2019.
8. Планета Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://goo-gl.su/nqTO2Qbq> – Дата доступа: 20.04.2019.

## **КЛИМАТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЖИЛОГО ДОМА И БЛАГОУСТРОЙСТВА УЧАСТКА**

Минич С.В.

*Научный руководитель – Вардеванян П.Г.*

Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Беларусь

Влияние климата на проектирование и строительство индивидуального жилого дома (далее - ИЖД) чрезвычайно велико, особенно в странах с резко выраженной внутригодовой климатической изменчивостью, в умеренных, полярных и субполярных районах.

Одна из задач, возникающих при проектировании, заключается в разработке методов эффективного использования климатической информации, чтобы не допустить неоправданного завышения стоимости объектов, с одной стороны, и недостаточной прочности (или теплоустойчивости и др.) – с другой. При ошибках любого знака, кроме отмеченных потерь, в течение длительного времени будет иметь место также перерасход денежных средств.

Вторая задача связана с проектированием ограждающих конструкций, отопительных систем, систем кондиционирования, вентиляции и др., работа которых в решающей мере определяется климатическими условиями.

Третья задача – учёт ветровых, гололёдных, снеговых нагрузок на сооружения и конструкции. Завышение этих нагрузок приводит к сильному и часто неоправданному удорожанию стоимости строительства, занижение — к вероятности аварий.

Четвёртая задача – учёт таких параметров, как влажность воздуха, количество осадков, тип грунта с целью обеспечения долговечности конструкций и материалов здания.

Когда все задачи климатоориентированного проектирования решаются верно, здание по праву может считаться долговечным, безопасным, энергоэффективным.

Ещё большего успеха при проектировании индивидуального жилого дома можно добиться при правильной организации благоустройства участка. Размещение различных видов растений, элементов благоустройства, учитывающее климатические факторы, может существенно снизить затраты на эксплуатацию дома. Таким образом, грамотные подходы при проектировании позволяют сделать строительство и эксплуатацию индивидуального жилого дома гораздо более экономичными. Если при этом

использовать также экологичные материалы и технологии, то такой дом становится безопасным не только для человека, но и для природы, становится способным не только потреблять, но и собирать и даже накапливать некоторые важные ресурсы, такие как вода, электричество, тепло.

Такими качествами должен обладать индивидуальный жилой дом современности, дом нового поколения.

Основными климатическими факторами, оказывающими значительное влияние на характеристики проектируемого жилого дома, являются:

- ветер,
- дождь,
- снег,
- продолжительность светового дня,
- относительная влажность воздуха,
- средние температуры разных периодов года.

Перечисленные факторы могут оказывать несколько видов воздействий на здание. Например, скорость ветра создаёт нагрузку на скатную кровлю под углом в 30 градусов и более, а направление ветра влияет на изменения температуры окружающей среды дома, тип проветривания помещений. Комбинация нескольких факторов даст дополнительные виды воздействия на жилой дом. Например, интенсивность дождя и направление и сила ветра во время дождя могут указать, какие стены дома будут в большей мере подвергаться разрушающему действию данных факторов, и, соответственно, будут требовать более стойких отделочных материалов.

Отдельно стоит заметить, что учёт климатической ситуации на участке индивидуального жилого дома позволяет не только рационально спроектировать объёмно-планировочное и конструктивное решения, но также и инженерно-технические решения по использованию природных источников энергии (солнечный свет, тепло земли), природных ресурсов (дождевая и талая вода). Здесь же организация участка, его зонирование и озеленение, позволяющее тем или иным способом использовать преимущества и нивелировать недостатки климатической ситуации.

Проектирование, основанное на экологии и климате, - это именно то, что позволяет говорить о переходе на новый качественный уровень индивидуального жилья, экологичных и экономичных домах, «пассивных», «нулевых» и «активных» домах, актуальность которых постоянно набирает обороты.

Проектирование жилого дома с учётом климатической ситуации на данном конкретном участке, а также с применением современных технологий по использованию возобновляемых источников энергии позволяет значительно повысить качество жизни в доме и улучшить его

показатели по таким аспектам, как: экологичность, экономичность, комфорт, практичность.

В контексте проектирования ИЖД и благоустройства участка данные аспекты можно определить следующим образом.

#### Экологичность:

- использование экологически чистых материалов, безопасных для человека и окружающей среды, в несущих и ограждающих конструкциях, элементах благоустройства (рис. 3);
- предотвращение попадания вредных отходов напрямую в окружающую среду посредством очистки и фильтрации, например, грязной воды, отработанного воздуха с высоким содержанием CO<sub>2</sub> (рис. 4);
- сохранение целостности экосистемы, климата, ландшафта (соблюдение нулевого баланса при земляных работах, адаптация здания к окружающей среде и ландшафту, посадка на участке растений местного произрастания) (рис. 5).



Рисунок 3. Местные материалы: гравий, песок, дерево



Рисунок 4. Септик очищает воду



Рисунок 5. Эко-покрытие пропускает ливневые воды и земля не вымирает

#### Экономичность:

- пассивное использование природных ресурсов для обогрева или охлаждения дома с помощью современных инженерно-технических решений (солнечные панели, солнечные коллекторы, геотермальные насосы, ориентация здания и инсоляция помещений) (рис. 6);

- сбор дождевой и талой воды для бытовых нужд (полива растений, уборки в доме, принятия душа, слива в канализации) (рис.7 и 8);
- сокращение воздействия природных стихий на микроклимат и конструкции дома (защита дома от ветра высаженными растениями, создание тени от деревьев в жаркий период, регуляция влажности искусственным водоёмом на участке) (рис.9).

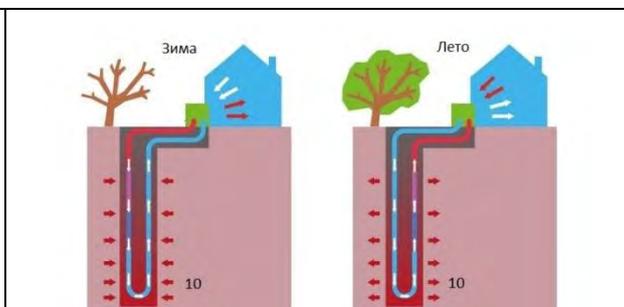


Рисунок 6. Солнечные коллекторы и геотермальные насосы нагревают воду и охлаждают помещение

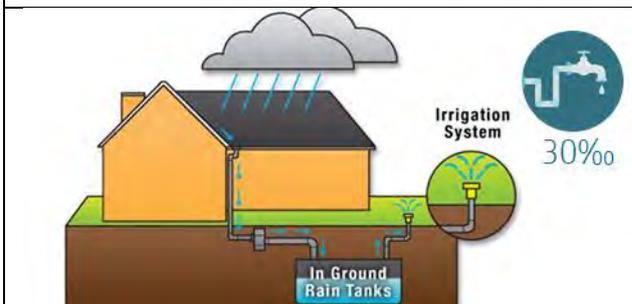


Рисунок 7. Подземный резервуар поддерживает температуру воды на уровне 5 градусов



Рисунок 8. Садовый пруд вбирает воду после дождя, увлажняет воздух в сухой период



Рисунок 9. Построенный с северо-западной стороны навес защищает стену дома от косога дождя, а кустарник загораживает от ветра, но не заслоняет от солнца



### Комфорт:

- выделение наиболее приоритетных зон для труда и отдыха человека посредством правильного зонирования участка, размещения жилого дома и элементов благоустройства на нём;

- возможность создания разнообразной, живописной и благоприятной среды проживания человека как внутри дома, так и снаружи.

Практичность:

- минимальная зависимость от общих инженерных сетей (вода для бытовых нужд, электричество, отопление) за счёт использования природных источников энергии и сбора дождевой и талой воды;
- выделение наименее приоритетных зон участка для хозяйственно-бытовых функций, учёт функциональных связей, рациональное использование ресурсов.

Как уже стало понятно, комфортный индивидуальный жилой дом – это не только сам дом, но и его участок, спроектированные с учётом, как потребностей человека, так и природно-климатических условий местности. Анализ аспектов проектирования (экологичность, экономичность, комфорт, практичность) позволяет вывести общие рекомендации по зонированию и благоустройству участка индивидуального жилого дома для условий Республики Беларусь.

### 1. Зонирование участка

По параметрам освещения и инсоляции любой участок жилого дома делится на три зоны: приоритетную – южную, нейтральную – восточную и западную, неприоритетную – северную (рис. 1).



В северной или северо-западной части участка лучше располагать жилой дом, а южную, наиболее освещаемую и тёплую часть, лучше отдавать под сад, игровые площадки, зоны отдыха. Наиболее предпочтительно размещение функциональных зон следующим образом (рис. 2):

- на востоке – зоны тихого отдыха или спортивных игр, беседка, сад, летняя кухня;
- на юге – зона тихого отдыха, беседка, бассейн, барбекю, сад, пруд;
- на западе – парковка, скважина, барбекю, беседка, пруд, зона спортивных игр;

- на севере – парковка, септик, хозяйственные постройки, скважина.



Рисунок 2. Рекомендуемое размещение функциональных зон на участке

## 2. Использование природных материалов

Применение экологически чистых материалов позволяет не наносить вреда окружающей среде как при эксплуатации элементов благоустройства, так и при их утилизации. Также экологически чистые материалы не причиняют вред здоровью человека (отсутствуют вредные выделения, испарения) и не загрязняют окружающую среду.

## 3. Предотвращение попадания отходов в окружающую среду

В наибольшей степени речь идёт об очистке грязной воды. Не только канализационной, но и так называемых «серых стоков» - использованной для бытовых нужд воды. С этой задачей в индивидуальных жилых домах на сегодняшний день лучше всего справляется септик – система очистки воды, имеющая несколько стадий фильтрации, после прохождения которых вода становится достаточно чистой для того, чтобы попасть в грунт. При этом имеются санитарные ограничения, например, по взаимному расположению септика и скважины: между ними должно быть не менее 15 метров.

## 4. Сохранение целостности экосистемы, климата, ландшафта

Данная задача, на первый взгляд, не имеет отношения к индивидуальному жилью, однако всё же должна решаться. Нулевой баланс земляных работ при строительстве, посадка на участке растений местного произрастания, недопущение загрязнения почвы и грунтовых вод – всё это необходимо для поддержания устойчивой экологической обстановки на участке, в районе, населённом пункте и т. д.

## 5. Пассивное использование природных ресурсов для обогрева или охлаждения дома

Солнечные коллекторы, нагреваемые солнечным светом, позволяют получать тёплую воду для отопления дома или прямого использования для мытья посуды, принятия душа и т. д. При правильных расчётах солнечные

коллекторы могут обеспечить 50% потребности дома в отоплении. Размещать солнечные коллекторы можно не только на крыше дома, но и на крыше бани, хозяйственных построек, гаража. Тот же эффект оказывает и применение геотермального насоса, который может обогревать дом в холодный период и охлаждать – в тёплый период.

В сочетании эти инженерные решения могут сделать дом независимым от наличия топлива для традиционной системы отопления.

## **6. Пассивное использование природных ресурсов для получения электроэнергии**

Солнечные фотоэлектрические панели позволяют получать электроэнергию, поглощая солнечный свет. Для индивидуального жилого дома эта технология может обеспечить 50% потребности в электроэнергии. Причём размещать фотоэлектрические панели можно как на крыше дома, так и на навесе для автомобилей, крыше гаража, других хозяйственных построек.

## **7. Сбор дождевой и талой воды для бытовых нужд**

Существует несколько способов сбора и хранения дождевой и талой воды. В их основе – организованный водосток с крыш и возвышенностей рельефа. Первый способ – сбор и хранение воды в большом подземном резервуаре. Преимущество этого способа в том, что ниже уровня промерзания грунта вода не будет заледеневать, а значит, будет доступна для использования даже зимой.

Второй способ – сбор и хранение воды в наземных ёмкостях различного объёма, от 100 до 5000 литров. Преимущество этого способа в том, что вода находится в быстром и лёгком доступе для использования и в доме, и на участке. Данные приёмы позволяют снизить зависимость дома от централизованного водоснабжения и обеспечить 30 % потребности в воде.

Третий способ – сбор и хранение воды в открытых искусственных прудах. Такой приём позволяет одновременно решать несколько задач: собирать воду для использования на участке (полива растений, например), регулировать относительную влажность воздуха на участке (увлажнять воздух в сухую погоду), служить элементом декора.

## **8. Сокращение воздействия природных стихий на микроклимат дома**

Защитить человека от излишних жары или ветра могут не только ограждающие конструкции дома, но и растения на участке. На юго-западной и южной сторонах участка около дома рекомендуется высаживать лиственные деревья с пышной кроной. Они будут давать тень на дом в самые жаркие часы летом, что позволит экономить энергию на принудительное охлаждение дома на 30%.

С северо-западной и северной сторон участка рекомендуется высаживать хвойные деревья, которые в любое время года смогут защитить

от сильных порывов холодного ветра. Лиственные деревья в холодный период, наоборот, не будут мешать солнечному свету попадать на дом и обогревать его, что поможет сократить затраты на отопление на 15%.

Также преградой для разрушающего действия ветра и дождя на жилой дом могут стать хозяйственные постройки, близко расположенные или пристроенные к дому. Например, гараж или навес для автомобилей с наветренной стороны даст дополнительную защиту стен дома от осадков, сносимых ветром.

Климатические факторы имеют значение при проектировании любого объекта, но в разработке индивидуального жилого дома данные факторы становятся более весомыми. Грамотный учёт природно-климатических особенностей участка позволяет не только спроектировать качественный дом, но и создать качественную среду для жизни человека в целом на данном участке. «Пассивные», «нулевые» и «активные» дома – это уровень современности, а экологически адаптированная жилая среда – уровень будущего, к которому нужно стремиться.

#### *Литература:*

1. ТКП 45-2.04-153-2009 (02250) Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования
2. СНБ 2.04.02–2000 «Строительная климатология»
3. ТКП 45-3.01-117-2008 (02250) Градостроительство. Районы усадебного жилищного строительства. Нормы планировки и застройки
4. Eco House Design is Heavenly, Complete with “Wings” – <https://www.trendir.com/eco-house-design-is-heavenly-complete-with-wings/>
5. Affordable Eco-Housing – <http://www.thenordique.com/blog/2017/7/11/affordable-eco-housing>
6. Gorgeous Norwegian Eco-Friendly House Produces More Than 3 Times The Energy It Needs – <https://www.businessinsider.com/norwegian-eco-friendly-house-2015-1>
7. Энергосбережение за счёт деревьев на участке – <https://voodland.com/energoberezhenie-za-schet-derev-ev-na-uchastke/>
8. Trees save energy – <https://treescharlotte.org/tree-tips/trees-save-energy/>
9. How to collect rainwater – <https://m.wikihow.com/Collect-Rainwater?amp=1>
10. Evaporative Cooling of Buildings: Improving Energy Efficiency – <https://riorenewables.com/efficient-design/evaporative-cooling>
11. Planting Trees for Energy Savings – <http://gardeningsolutions.ifas.ufl.edu/design/landscaping-for-specific-sites/planting-trees-for-energy-savings.html>
12. Benefits of Trees – <https://tree-landscape-service.com/tree-service/benefits/>

## ТОРГОВО-РАЗВЛЕКАТЕЛЬНЫЕ ЦЕНТРЫ, АРХИТЕКТУРА И СОЦИУМ

Пилецкий Д. А., Рудович А. В.

*Научный руководитель – Горунович В. В.*

Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Беларусь

Торгово-развлекательный центр (далее - ТРЦ) — это комплекс предприятий торговли, общественного питания, бытового обслуживания и развлечений, размещенных на одной территории, функционально и пространственно взаимосвязанных и имеющих единую маркетинговую стратегию и единое управление. [1]

Основной тенденцией проектирования ТРЦ за рубежом является продумывание грамотной маркетинговой стратегии, бизнес-плана, архитектурной концепции еще на ранних этапах проектирования. Торговый центр строится только после тщательного анализа всех составляющих проекта и заинтересованности крупнейших арендаторов.

Нередко проектировщики формируют рекреационный центр внутри ТРЦ, а на периферии этого центра происходит торговля (Рис. 1, 2). Такое решение дает и зеленое пространство городу, и позволяет объекту быть более востребованным. Встречается использование зеленых крыш, открытых и крытых многоуровневых террас (Рис. 1), использование арт-объектов. Применяются пространственные структурные элементы, оболочки (Рис. 2).



Рисунок 1.



Рисунок 2.

ТРЦ располагают в доступных для посещения местах, вблизи остановок общественного транспорта, метрополитена (Рис. 3). Важную роль играет формирование визуальных осей относительно градостроительной ситуации.

Безбарьерная среда формирует доступность объекта, как правило, с помощью пандусов, подъемников, специализированных лифтов.

Паркинги в ТРЦ располагают внутри здания или как отдельно стоящий объем.

Планировочное решение строится на атриумах и пассажах, движении по спроектированной траектории мимо торговых точек. Встречаются лучевые, крестообразные, линейные, круговые траектории. Из них наиболее удобная - круговая (Рис. 4), так как во все время движения посетитель встречает новые торговые точки, не возвращаясь к предыдущим.



Рисунок 3

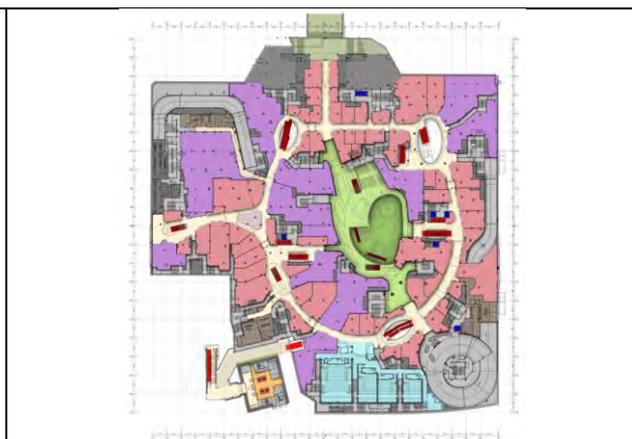


Рисунок 4

Наилучшая этажность составляет три этажа. Первые этажи - наиболее окупаемые и на них располагают основную торговлю, «якорных» арендаторов (главный арендатор в торговом центре, привлекающий покупателей).

Решение фасадов разнообразно. Одно из таких решений - создание целостного образа ТРЦ с акцентом на входной группе (Рис. 5), который привлекает посетителей и в идеале - украшает городскую среду. Используют надежные, эстетичные, экологически чистые и негорючие материалы. Мы выделили несколько видов решений фасадов:

- с выделением отдельного места для рекламы;
- с минимумом рекламы (мультимедийные экраны);
- решение фасада без рекламы, с логотипом торговой сети (Рис. 6).



Рисунок 5



Рисунок 6



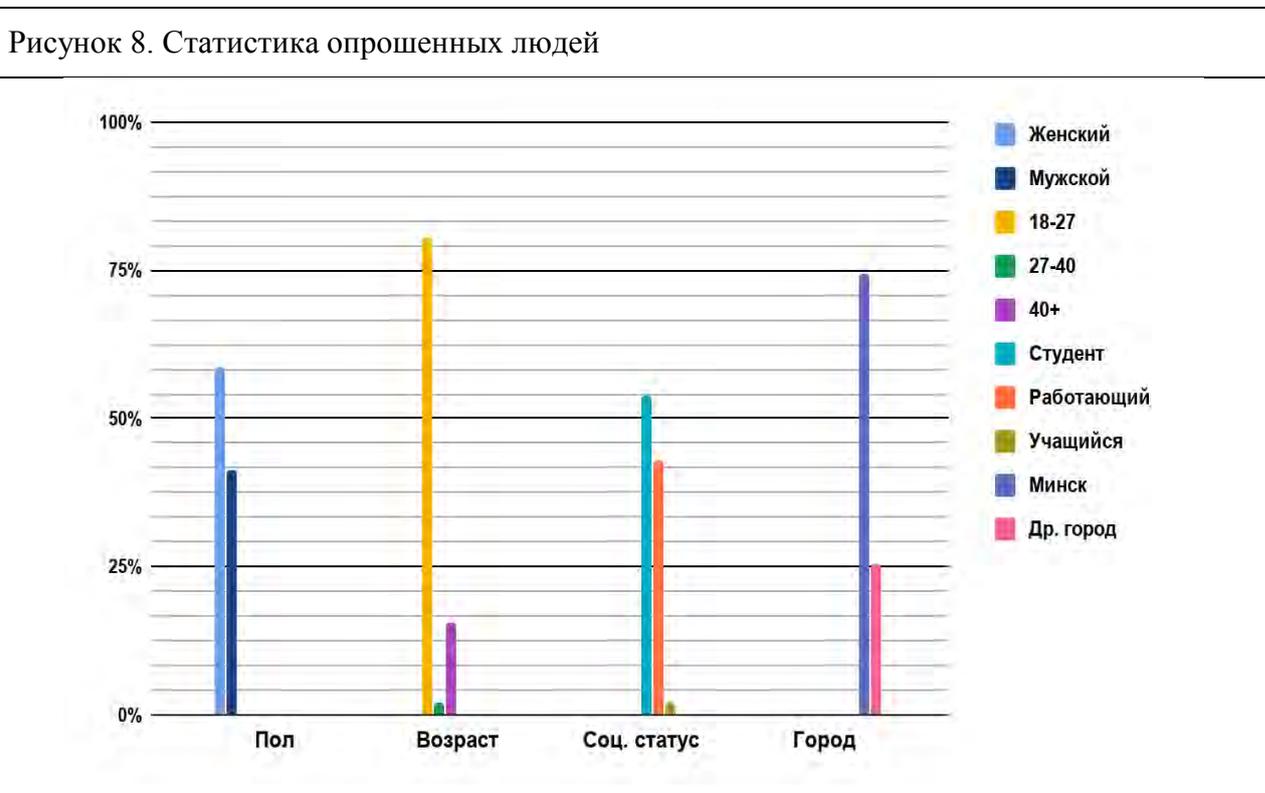
Рисунок 7

Интерьер - это, как правило, большое пространство, сформированное атриумами и пассажами, а также дополненное искусственным освещением (Рис. 7). Визуальные акценты в интерьере формируются на пересечении вертикальных и горизонтальных связей (в основном на эскалаторах), нестандартных формах пассажей, а также на небольших кафе-точках для отдыха и информации. Декоративные элементы обусловлены задуманной концепцией и маркетинговой стратегией.

В ТРЦ столицы РБ встречается большая часть тех же тенденций, что и в зарубежных. Учитывается градостроительное решение, сформирована безбарьерная среда, уделено внимание решению фасадов и интерьера, выражена траектория движения посетителей внутри объекта. Однако из-за более холодного климата основное внимание уделяется внутренней планировке. Практически нет зеленых пространств снаружи и открытых террас, что является минусом.

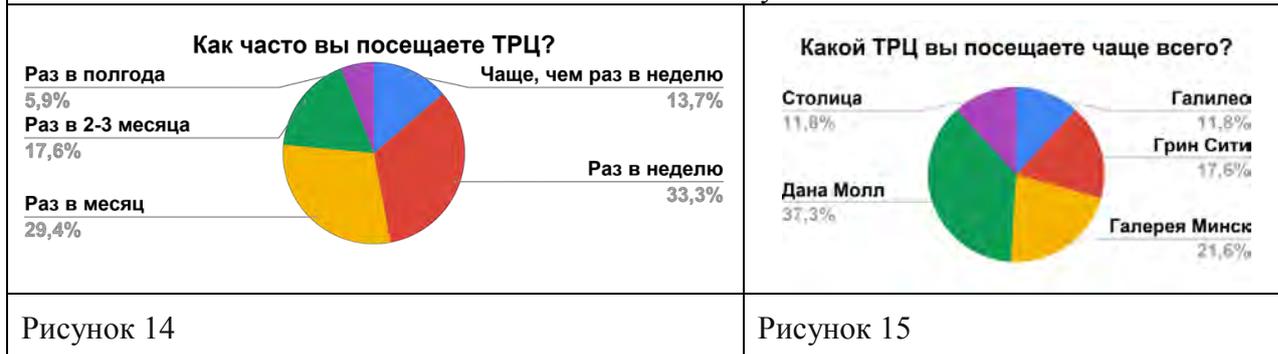
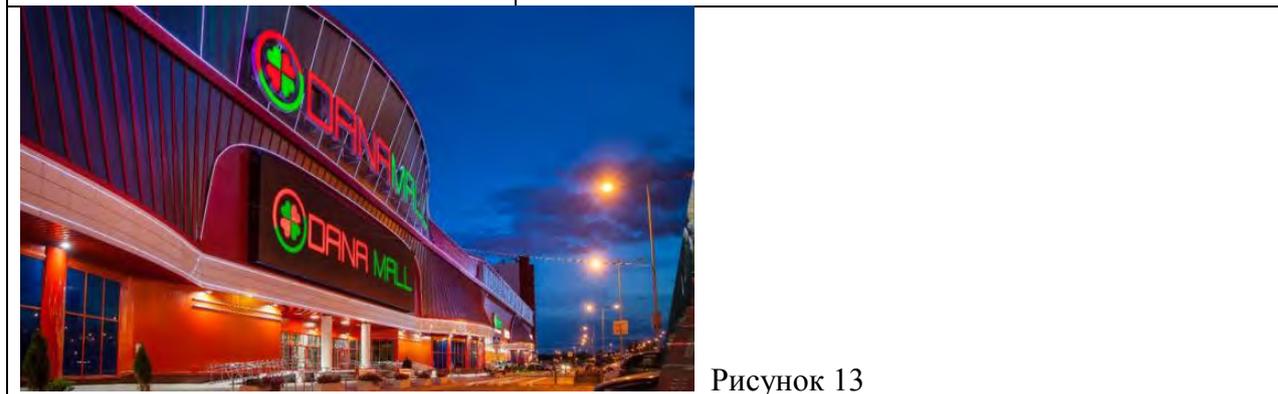
В столице РБ присутствуют 3 типа торгово-развлекательных центров – наземные вертикальные («Грин Сити», «Галерея Минск»), наземные горизонтальные («Дана Молл», «Галилео»), подземные горизонтальные (ТЦ «Столица»).

Чтобы узнать, что в столице более востребовано, а также для создания новых усовершенствованных торговых объектов мы провели небольшой социальный опрос (опрошен 51 человек) и узнали мнения о ТРЦ города Минска (Рис. 8, 9, 10, 14, 15). Были рассмотрены крупные торгово-развлекательные центры, такие как «Замок», «Столица», «Галилео», «Галерея Минск», «Дана Молл», «Грин Сити».





Исходя из опроса - наиболее яркий пример Минского торгово-развлекательного центра с архитектурной точки зрения – «Галерея Минск». ТРЦ имеет привлекательное решение фасадов (Рис. 11) и выразительный интерьер (Рис. 12). Главная особенность решения фасада - использование стеклянных подсвечивающихся панелей, в сочетании с мультимедийным экраном. Такое решение формирует архитектурную выразительность данного объекта.



Наиболее популярный ТРЦ, исходя из опроса, – «Дана Молл» (Рис. 13). У этого торгово-развлекательного центра удобное градостроительное расположение. Он размещен на городской магистрали, рядом с метрополитеном и жилыми развивающимися районами. Такое размещение положительно влияет на посещаемость торгового объекта.

В рамках социального опроса участникам был предложен вопрос, как они относятся к утверждению, что поход в торгово-развлекательный центр стал местом проведения досуга и культурного отдыха. 70,6% опрошенных согласились с этим утверждением, 29,4% - не согласились.

Вывод: Многие Минские торгово-развлекательные центры реализованы на высоком уровне. Удобное градостроительное размещение ТРЦ и архитектурная выразительность привлекает посетителей. Архитектурная выразительность имеет огромное значение в формировании городской среды и является важной составляющей торгового центра. Исходя из опроса, торгово-развлекательные центры Минска выполняют свою функцию.

Предложения к проектированию:

– Выбор градостроительной ситуации с удобным расположением точек общественного транспорта.

– В решении фасадов – использовать элементы и материалы, которые образуют достойный образ здания.

– Не отягощать фасад большим количеством рекламы.

– В планировочном решении желательно использовать круговую траекторию движения покупателей.

– Создавать озелененные рекреационные пространства внутри торгово-развлекательного центра. Такие торговые объекты со своей неповторимой особенностью, индивидуальностью и непохожестью могут привлекать покупателей и жителей города.

#### *Литература*

1. Проектирование и дизайн торговых центров Kanayan.biz [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kanayan.biz/assets/books/Design-of-Stores-and-Shopping-Centers-Chapter-15.pdf>. – Дата доступа: 15.07.2019.

2. Архитектура и проектирование archdaily.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.archdaily.com/791640/parc-central-benoy/?ad\\_source=myarchdaily&ad\\_medium=bookmark-show&ad\\_content=other-user](https://www.archdaily.com/791640/parc-central-benoy/?ad_source=myarchdaily&ad_medium=bookmark-show&ad_content=other-user). – Дата доступа: 15.07.2019.

3. Архитектура и проектирование archdaily.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.archdaily.com/905876/shanghai-greenland-center-nikken-sekkei/?ad\\_source=myarchdaily&ad\\_medium=bookmark-show&ad\\_content=other-user](https://www.archdaily.com/905876/shanghai-greenland-center-nikken-sekkei/?ad_source=myarchdaily&ad_medium=bookmark-show&ad_content=other-user). – Дата доступа: 15.07.2019.

4. Архитектура и проектирование archdaily.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.archdaily.com/804903/the-street-ratchada-architectkidd/?ad\\_source=myarchdaily&ad\\_medium=bookmark-show&ad\\_content=other-user](https://www.archdaily.com/804903/the-street-ratchada-architectkidd/?ad_source=myarchdaily&ad_medium=bookmark-show&ad_content=other-user). – Дата доступа: 15.07.2019.

## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ**

Радионов Е. А.

*Научный руководитель – Панченко Т.А.*

Брестский государственный технический университет,  
Брест, Беларусь

Работы по созданию и выявлению как комплексных, так и узконаправленных методик ведутся по всему миру. Ведущие архитектурные бюро имеют в своем штате сотрудников, занимающихся исследованиями общественных пространств.

Вопросы в актуальности и необходимости проведения различных экспериментальных методик исследования общественных пространств возникли в следствии других темпов развития городов. Несоответствие современным потребностям центральных, общественных пространств создали задачу по их реорганизации, формированию другого пространства. Для этого сперва нужно изучить и понять, что и как менять.

Значимый вклад в изучение открытого общественного пространства внес голландский архитектор Ян Гейл, основатель исследовательского бюро «Gehl Architects». Посвятил свою профессиональную деятельность поиску и разработке методик, по оценке качества общественных территорий.

Методика проектирования и анализа уже существующих пространств с целью их преобразований базируется на внимании к пользователям данных пространств. Перед тем как приступить к оценке территории необходимо учесть факторы конкретной местности.

Концепция исследования включает в себя 12 факторов удобства общественных пространств и рассматривает качества визуального восприятия среды, сомасштабность среды человеку, психологический комфорт и гармоничность среды, позитивное восприятие места, наличие общественных пространств и мест отдыха, безопасность пешеходов, удовольствие от места.

Методика анализа Яна Гейла состоит из нескольких этапов: натурного исследования, количественных и качественных оценок (подсчет количества пешеходов летом и зимой, утром и вечером, анализ их гендерного и возрастного состава), анализ основных проблем общественных пространств (обзор видов деятельности в общественных пространствах, безопасность и свобода для пешехода, количество припаркованных машин, наличие препятствий на пути, количество мест для отдыха, наличие зеленых насаждений) [1].

Для экспериментального исследования в условиях города Бреста была выбрана одна из самых активных пешеходных зон в центре города — ул. Советская (именно перекресток ул. Советской и ул. Будённого) и применён метод шведского анализа и оценки открытых общественных пространств «ProjectforPublicSpace» [2].

Данные для анализа собирались в будний и выходной день с 16:00 до 17:30 с промежутком в пять минут, после чего обрабатывались с целью деления пользователей данного пространства по критериям: возрасту, гендерной составляющей и по характеру использования территории.

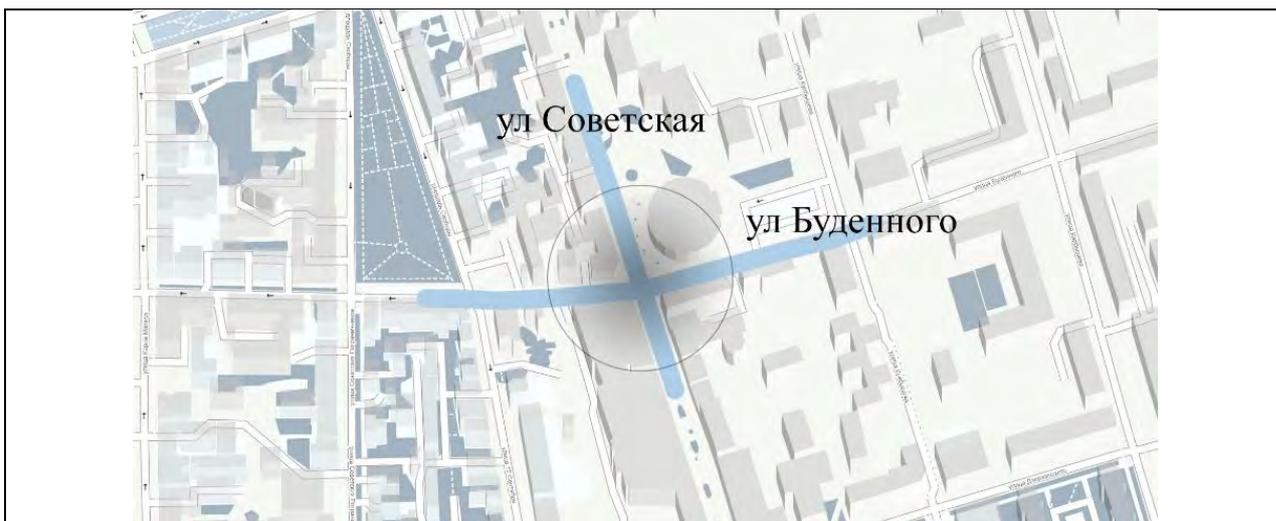


Рисунок 1 – Схема расположения территории оценки качества пространства

Общее количество людей, отмеченных в этот промежуток времени, в будний день и выходной разнится. Для буднего - оно составляет: 820 для выходного - 1240. Гендерный признак: на диаграмме женщин больше чем мужчин.

В качестве сбора информации использовались онлайн камеры, которые позволили более целостно собрать данные с территории исследования.

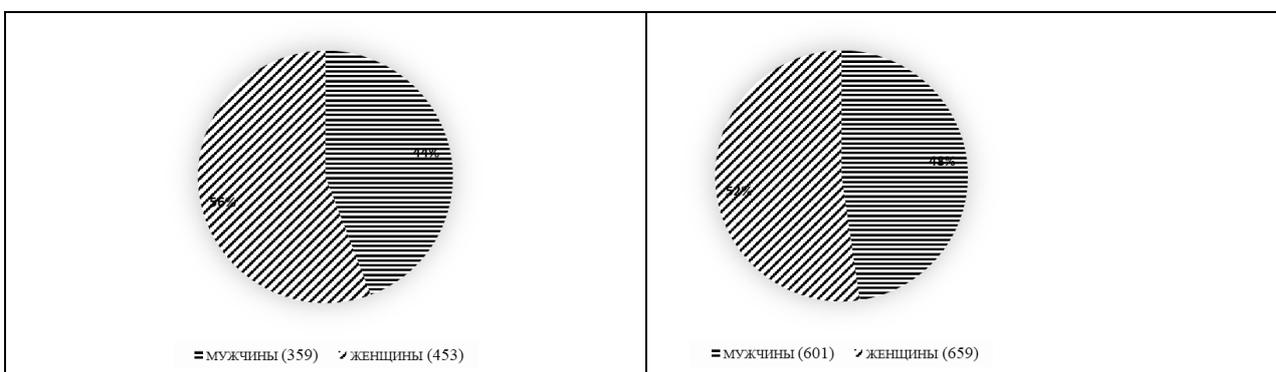


Рисунок 4 – Статистика по гендерному признаку в рабочий (слева) и в выходной день (справа)

Возрастной критерий - пользователи пространства делились на три группы: 1, 2, 3. Рабочий день – преобладает молодежь, на выходных

появляется больше людей среднего возраста. Немного пожилых (стройка, активное передвижение, недостаточно зон отдыха).



Рисунок 5 – Вид с онлайн камеры (деление по возрастному критерию в рабочий (слева) и в выходной день (справа))

На данной картинке изображение с онлайн камеры. Показаны 3 категории пользователей территории. Зеленый цвет – люди возрастом от 0 до 20 лет, желтый – от 21 до 55 лет, красный – 56 и более.

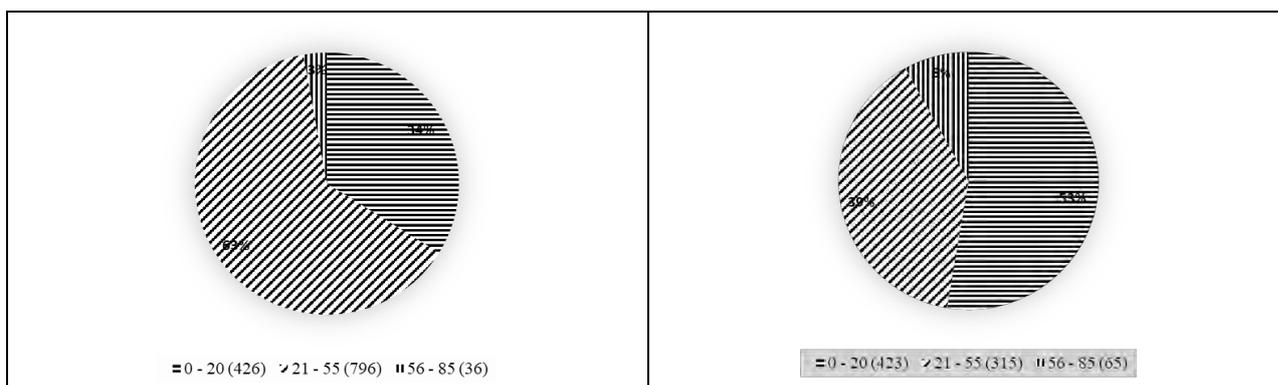


Рисунок 6 – Статистика по возрастному критерию в рабочий (слева) и в выходной день (справа)

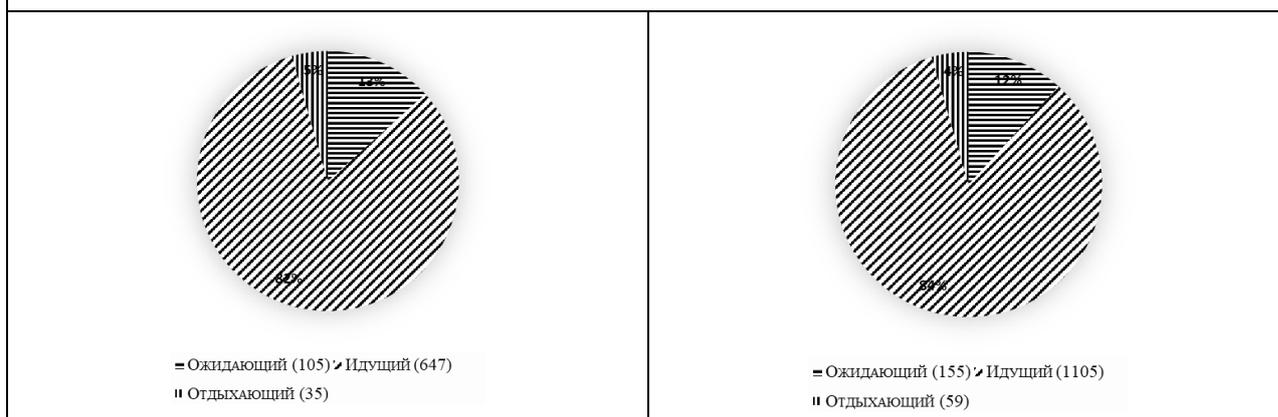


Рисунок 7 – Статистика по характеру использования территории в рабочий день (слева) и в выходной день (справа)

Характер использования территории. Фасады – общественное питание, но все равно недостаточно задерживают людей. Этот участок с высоким трафиком движения, людям некомфортно останавливаться, т.к. они мешают проходу других. Вечер выходного дня и создание центра притяжения масс – музыкальная площадка (возле «Гостиного двора»).

Результаты исследования: на данный момент ул. Советская является прямолинейным общественным пространством. Не хватает мест привязки, ради чего людям пришлось бы задерживаться, в связи с этим на улице преобладает активное движение пешеходов, а не отдых и статическое пребывание людей.

Оценка общественного пространства была проведена повторно, после открытия в августе 2019 года на территории исследования музыкального фонтана. Показатели изменились в лучшую сторону. Повысился процент по характеру использования среды: люди стали задерживаться (отдыхать или ожидать), с появлением точки притяжения. Гендерный критерий остался в тех же процентных соотношениях. Появилось большее содержание людей среднего возраста.

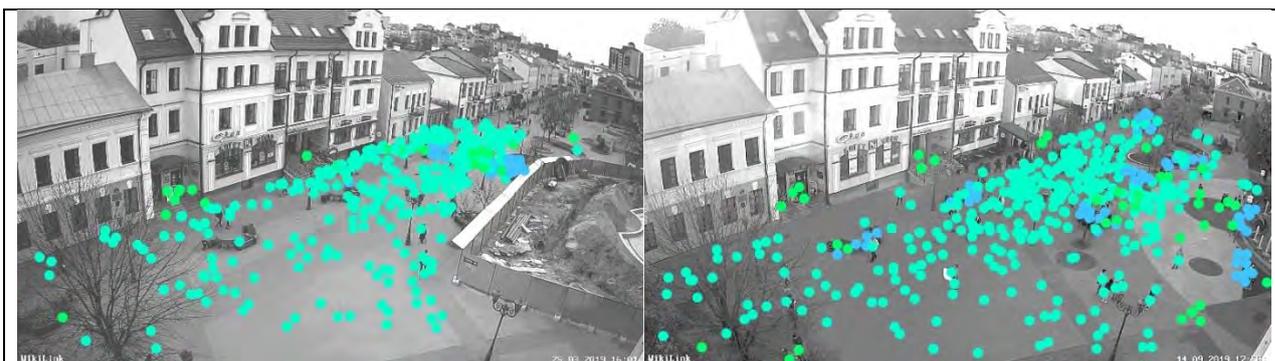


Рисунок 8 – Вид с онлайн камеры (деление по характеру использования территории в рабочий день. Слева на 25.03.2019, справа на 14.09.2019 число)

Бирюзовым цветом показаны пользователи относящиеся по характеру использования к «идущим». Зеленым цветом люди «ожидающие», и синим «отдыхающие».

Таким образом насыщение пространства объектами для отдыха и развлечения позволяет изменить качество использования общественных территорий в лучшую сторону, повысить их привлекательность и эффективность.

### *Литература*

1. Гейл Я. Города для людей // М.: Крост. – 2012. – С.277.
2. Project for Public Spaces. To Make a Great Third Place, Get Out of the Way // [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: - Дата доступа: 28.05.2019.

## СЕМАНТИКА АРХИТЕКТУРНОГО ДЕКОРА ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ Г. ГРОДНО

Савенкова Д.В.

*Научный руководитель – Нисс Е.В.*

Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь

Гродно — один из старейших городов Беларуси. Как пишет Кишик Ю.Н.: «С момента своего зарождения он отличался удивительным своеобразием, исторической глубиной, градостроительной преемственностью» [1, с. 7]. Пройдя ряд этапов формирования структуры по мере своего развития, к настоящему моменту город стал обладателем мощного сложившегося ядра, являющегося общепризнанной архитектурно-художественной ценностью [1].

Мощный удар по развитию городского хозяйства и благополучию жителей города Гродно был нанесен пожаром 1885 года [2]. Восстановление города завершилось только в последние годы XIX века. Согласно списку 1897 года среди проживающих на тот момент 47 тыс. жителей в городе преобладали «мещане», которые составляли 58,9% населения. Потом шли селяне 29%, потомственная шляхта 9,3%, христианское духовенство 0,3%. [3, с. 263] Вопрос о национальности в списках отсутствует.

За свое продолжительное существование город стал свидетелем многих малых и крупных событий, впитал и адаптировал различные национальные черты, которые мы можем проследить в архитектуре города. Эти факторы внесли свою лепту в создание особенного кода города, который ярко проявляется и в архитектуре, и в семантике. В настоящее время ощущается подъем интереса к архитектурной семиотике и к семантике, как ее составной части. Проблемы, затрагивающие смысловую сторону архитектуры и раскрывающие ее образно-знаковые и символические возможности, выходят на первый план и требуют решения [4].

Объектом данного исследования стал архитектурный декор жилой застройки города Гродно. Элементы декора следует воспринимать не только как часть архитектурного сооружения, наделенную лишь эстетической функцией, но и как культурный текст, способный вбирать в себя идеи и смыслы культуры и транслировать их вовне. В статье рассматривается разнообразие декоративных элементов зданий во взаимосвязи с этноконфессиональной принадлежностью их обитателей. Для определения этноконфессионального состава жителей Гродно рассматриваемого периода были привлечены данные переписи населения Российской империи 1897 года [5].

*Застройка белорусов.* На улице Мицкевича сохранилась до наших времен деревянная застройка начала XX в. Актуальная проблема деревянной застройки – проблема культурного выбора. Дома под номером 7 и 9 уже расселены и находятся в ожидании своей судьбы. А декоративные элементы и сегодня транслируют романтическую интерпретацию национальных стилевых черт. Обратим внимание на дом 9 по улице Мицкевича (рис. 1). Это одноэтажное здание с мезонином и брандмауэром, стены которого до сих пор деревянные. Вильчик мезонина с гирькой и резной декор (пропил) несет на себе большую декоративную нагрузку (рис. 2). На коньке мезонина расположен крест. Особый интерес в этом здании представляют наличники, которые богато украшены резными жар-птицами, внешне напоминающими павлинов (рис. 3).

Дом по улице Мицкевича 9: вильчик и наличники



Дом на улице Адама Мицкевича 7 является зданием с уникальным деревянным декором (рис. 4). Посредством резьбы нанесен рисунок дракона на боковые наличники, а распластанными крыльями украшены верхние элементы (рис. 5). На коньке мезонина зеркально расположились два дракона (рис. 6). Фигура дракона-ящера отсылает к традиционным легендам. Также привлекают внимание боковые наличники с изображением языческого жреца – Криве [6, с. 82].

Таким образом, декор деревянных домов по улице Мицкевича 7 и 9 дает основание утверждать, что в конце XIX – начале XX вв. сохранились языческие верования. Владельцы, даже будучи христианами, продолжали сохранять семейную обрядность и народные традиции.



*Застройка евреев.* На протяжении последних пяти столетий и вплоть до Великой Отечественной войны евреи являлись одной из самых многочисленных этнических групп в городе Гродно. На фасадах зданий и ограждениях балконов можно заметить свойственные иудаизму мотивы. Дома украшались виноградной лозой с вплетенными фигурками зверей и птиц, использовался образ оленя – символа красоты земли Израиля. На основе этих особенностей создавался декор как синагог, которых до Великой Отечественной войны было около сорока, так и жилья, молитвенных домов.



Достаточно часто на фасаде зданий, где проживали евреи, и сегодня встречаются изображения чаши. Чаша (котел, кубок) – символ изобилия, поддержания жизни, возрождения. Также чаша может олицетворять святой Грааль – кубок, который Иисус использовал в Тайной Вечере, и в которой

затем собрали кровь Христа после распятия. Считается, что он дарует испившему из него вечную жизнь и поэтому символизирует духовный поиск, духовное знание, просветление и искупление [7]. Ни один другой город в Беларуси не имеет такого количества домов с чашами. На сегодняшний день в Гродно сохранились чаши на семи домах.

Обратим внимание на дом №18 по улице 1 Мая (рис. 7). На момент постройки на фасаде насчитывалось 22 подобных элемента. Сейчас их осталось 18. На улице Ожешко в доме №29 над входом в последний подъезд также обнаруживается чаша (рис. 8). Это единственное украшение, которое уцелело под окном второго этажа. По улице Буденного дом 16 находится малозаметная малая чаша (рис. 9).

Дома с чашами по улице Павловского, 9 (рис. 10-12) и улице Кирова 12а (рис. 13)



Рисунок 10



Рисунок 11



Рисунок 12



Рисунок 13

Под окнами второго этажа на улице Павловского, 9 расположены чаши, которые идут по всему фасаду здания (рис. 10, 11, 12). На улице Кирова 12а находится чаша, которая выделяется на фоне других своими размерами и пропорциями (рис. 13). На улице Социалистической, 52 после реконструкции здания сохранились под окнами первого этажа трехступенчатые чаши (рис. 14). На улице Малая Троицкая, 6 по углам дома под срединным карнизом уцелела чаша (рис. 15). Отметим, что рассматриваемые элементы на всех домах различны как по размеру, так и по пластике.

Дома с чашами



Рисунок 14. Дом по улице Социалистическая, 52



Рисунок 15. Дом по Малой Троицкой улице, 6

Шестиугольная звезда Давида также использовалась в качестве декора. На улице Павловского 9б она интерпретирована в виде цветка. Всего здесь располагаются 8 звезд Давида и чаша (рис. 16,17).



Рисунок 16 и 17. Дом с чашами и звездой Давида по улице Павловского, 9б

Также часто используются меноры. Подобным образом декорированы дома по адресам: улица Павловского дом 9б, проспект Космонавтов, 6 (рис. 18-20).

До наших дней дошло здание молитвенной школы Бенахим на улице Социалистическая, 35. Одноэтажный оштукатуренный кирпичный дом, декоративная отделка которого сконцентрирована на парадном фасаде здания. Декоративная стенка над карнизом имитирует три башни, по бокам расположены две меноры и удвоенные окошки вытянутой формы с полукруглыми завершениями (рис. 21, 22, 23). Принято считать, что такие формы символизируют скрижали из Ветхого Завета [8, с. 58].

В течение XX в. еврейский квартал поступательно застраивался по единой архитектурной концепции. Жилая застройка украшена еврейской

национальной сакральной символикой. Это свидетельствует о сохранности еврейской общины и ее связи с национальными традициями данного региона.

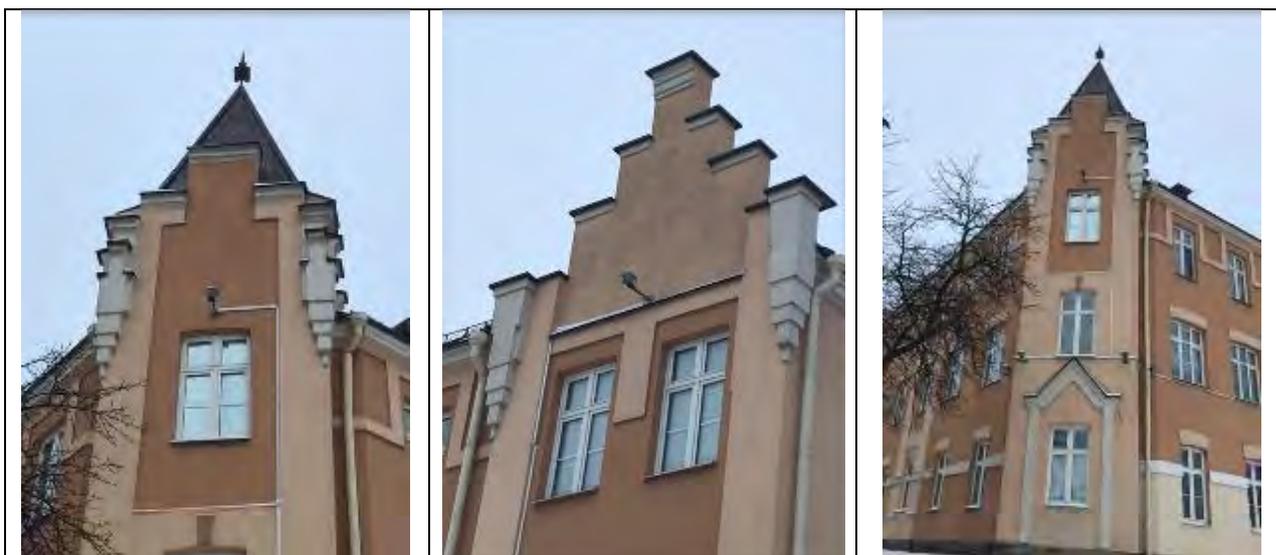


Рисунок 18

Рисунок 19

Рисунок 20

Дом по улице Социлистическая, 35

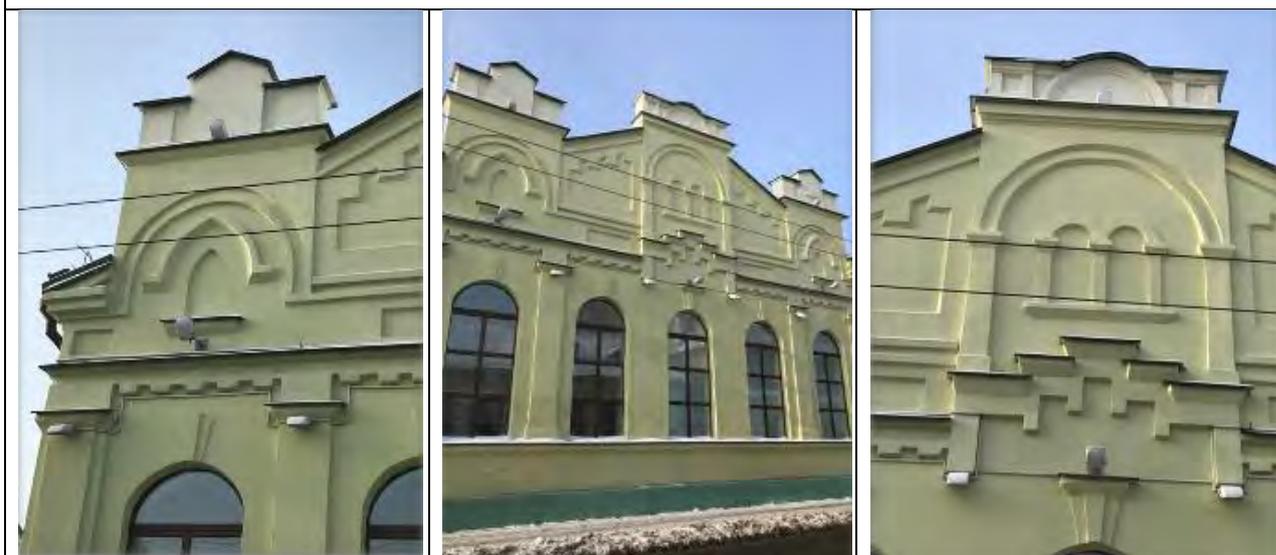


Рисунок 21

Рисунок 22

Рисунок 23

*Застройка поляков.* В Гродно, согласно исследованиям, поляки составляли в конце XIX – начале XX вв. 16-18% от численности населения. До наших дней сохранился лишь один из деревянных домов «закопанского» стиля. Расположен он по улице Дзержинского 10. Гармония с природой – основополагающая идея «закопанского» стиля. На одной из торцевых стен под крышей виден мотив Солнца (рис. 24).

Жилые дома, построенные поляками, очень часто содержат символы разностороннего креста. Такое строение находится по улице Виленская, 14. Двухэтажный дом – пример кирпичного модерна. Декоративным акцентом дома является пятый фасад, образованный вместо одного из углов. На

главном фасаде под крышей располагается вентиляционное отверстие в виде креста (рис. 25).

Дома поляков имели еще одну характерную особенность: на фасадах зданий владельцы делали небольшую нишу, где помещали фигурку святого-покровителя. Подобный дом находится по улице Городничанская, 23 (рис. 26, 27).



Рисунок 24. Улица Дзержинского 10  
«Закопанский стиль»



Рисунок 25. Улица Виленская, 14. Крест и  
пятый фасад



Рисунок 26 и 27. Улица Городничанская, 23. Ниша для фигурки Святого-покровителя

*Застройка немцев.* В городе Гродно проживали представители немецких народов различных течений протестантизма. Самой большой была лютеранская община. Наравне с представителями других конфессий, в

процессе строительства лютеране добавляли в свои дома оригинальные детали из камня и дерева. Жилая застройка украшалась равносторонними крестами с закругленными углами [6, с. 16]. Дома по улице Карбышева, 24а и Антонова, 13 наделены подобными деталями (рис. 28-31). Равносторонние кресты расположены под крышей здания, а также на фасаде крыльца дома 24а. На одном из фасадов этот элемент утратил свою изначальную форму, сейчас крест больше напоминает окружность.



Рисунок 28 и 29. Улица Карбышева 24а. Равносторонние кресты с закругленными углами



Рисунок 30 и 31. Улица Антонова 13. Равносторонние кресты с закругленными углами

Дома по улице Мицкевича, 13 и Ожешко, 15 выделяются еще одной деталью: они имеют фигурные подкосы, которые нижним концом упираются в стену здания, а верхней поддерживают балку, на которой лежит крыша (рис. 32, 33).



Рисунок 32. Улица А. Мицкевича, 13. Фигурные подкосы



Рисунок 33. Улица Э. Ожешко, 15

*Застройка татар.* На настоящий момент застройка татар, появившихся в городе еще во времена Витовта, практически не сохранилась. Как исключение – дом начала XX в. по улице Реймонта, 4. В здании находится одна из красивейших резных дверей в городе (рис. 34-35). Согласно традициям ислама, на дверях располагается полумесяц со звездой и богатый растительный орнамент.

Еще напоминанием о мусульманском населении в городе служит дом по адресу Виленская, 1. Второе название этого дома «Турецкая кофейня». В доме сохранились двери и аутентичная лестница, в железных перилах которой также читаются растительные мотивы (рис. 36, 37).



Рисунок 34 и 35. Улица Реймонта, 4. Дверь с полумесяцем и звездой

Надо отметить, что губернским архитекторам регулярно высылались «альбомы» типового оформления фасадов. Однако местные владельцы вносили свои коррективы, следуя своему вкусу. Национальный колорит архитектуры в Гродно проявился в интересе архитекторов к традиционным местным материалам и приемам народного зодчества. Традиции гродненской архитектуры нашли выражение в декоративных элементах композиции и множестве декоративных форм.



Рисунок 36 и 37. Улица Виленская, 1. Аутентичная лестница с железными перилами

Таким образом, в многоголосии разнообразных направлений архитектуры конца XIX – начала XX вв. возможно проследить проявление национальных черт застройки в символах конфессий и выявить самобытность застройки.

#### *Литература*

1. Кишик, Ю. Н. Градостроительное наследие Беларуси. Гродно: атлас архитектурных чертежей и рисунков: учеб. -метод. пособие / Ю. Н. Кишик. – Минск: Выш. шк., 2012. – С. 8, 152-155.
2. Pawet [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://pawet.net/library/history/bel\\_history/memoirs/011aa/%D0%9F%D0%BE%D0%B6%D0%B0%D1%80%D0%B2%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%93%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%BE\\_1885.html](http://pawet.net/library/history/bel_history/memoirs/011aa/%D0%9F%D0%BE%D0%B6%D0%B0%D1%80%D0%B2%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%93%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%BE_1885.html). - Дата доступа: 08.02.2019
3. Гародня X – XX стст. Каралеўскі горад з правінцыйным лесам / Пш. Баравік, Ю. Гарадзееў, В. Швед, В. Саяпін [і інш.]. – Гродна: Гарадзенская бібліятэка, 2014. – С. 258-283.
4. Востриков, В.Н. Типология символа в архитектуре Самарского модерна // Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура / Самара: СГАСУ, 2012. – №2. – С. 6-9
5. Президентская библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.prilib.ru/item/436627>. - Дата доступа: 08.02.2019
6. Канюк, Н.Г. Хранитель Жилибертин/ Н.Г. Канюк. – Гродно: ЮрСаПринт, 2017. – 146 с.
7. Liveinmsk [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://liveinmsk.ru/article/simvolika-v-arkhitekture>. – Дата доступа: 15.02.2019
8. Краязнаўчыя запіскі. Выпуск 10 / – Гродна: ЮрСаПринт, 2016. – С. 53-82.

## ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОЛОГИЧНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ БЕЛАРУСИ

Сивец М. А.

*Научный руководитель – Арабей В.Г.*

Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Беларусь

Почти каждый день на строительном рынке появляются новые современные материалы. Большинство из них имеет не природное происхождение, а является продуктом использования новых технологий и синтетических веществ. Поэтому особенно важно подходить с повышенным вниманием к подбору строительных материалов, в особенности при проектировании учебных заведений (в большинстве своём – школ), т.к. дети проводят там большую часть времени, а использование экологически нечистых строительных материалов может негативно сказываться на их самочувствии и здоровье.

Вредные вещества приведены в порядке убывания класса опасности. В этой градации 1-й класс – самый опасный [1]

Вредное вещество	Класс опасности	Содержание в строительных материалах
Кобальт	1	Стройматериалы с добавлением промышленных отходов, красители
Винилхлорид	1	ПВХ-линолеумы, плитки, плёнки
Хром	1	Шпаклёвки, бетон, бетон с добавлением промышленных отходов
Стирол	2	Отделочные материалы и теплоизоляция на его основе
Фенол	2	Линолеумы на основе синтетических материалов, мастики, герлен, ДСП
Формальдегид	2	ПВП, ДСП, пластификаторы, шпаклёвка, герлен, смазка для бетонных форм
Бензол	2	Герлен, клеи, мастики, цемент и бетон с добавками промышленных отходов
Этилбензол	3	Синтетические линолеумы, мастики, шпаклёвки, пластификаторы, цемент, бетон с промышленными отходами
Толуол	3	Синтетические линолеумы, мастики, лаки, краски
Ацетон	4	Краски, лаки, клеи, пластификаторы, смазки

		для бетонных форм
Бутанол	4	Краски, лаки, клеи, мастики, синтетические линолеумы
Этилацетат	4	Краски, лаки, клеи, мастики

Формальдегид - органическое соединение, бесцветный газ с резким запахом, хорошо растворимый в воде, спиртах и полярных растворителях. Ирритант, контаминант, канцерогенен, токсичен. Основная часть формальдегида используется для производства фенолформальдегидных, карбамидформальдегидных смол, которые далее идут на производство древесно-стружечных плит (ДСП), древесноволокнистых плит (ДВП), фанеры (ФРП), мастик, шпатлевок и смазок для стальных форм. [2]

Поливинилхлорид - бесцветная прозрачная пластмасса, теплопластичный полимер винилхлорида. Основной проблемой, связанной с использованием ПВХ, является сложность его утилизации. При полном сгорании ПВХ образуются лишь простейшие соединения: вода, углекислый газ, хлороводород. Однако при обычном неполном сгорании ПВХ могут образовываться угарный газ и токсичные хлорорганические соединения. Ряд токсичных веществ образуется в процессе производства ПВХ. Не существует безопасных технологий переработки ПВХ. Он практически не поддается повторному использованию и идет в печи мусоросжигательных заводов (МСЗ) или на свалки. Диоксины, производящиеся МСЗ, распространяются на сотни километров.[3]

Стирол - бесцветная ядовитая жидкость со специфическим запахом. Стирол практически нерастворим в воде, хорошо растворим в органических растворителях, хороший растворитель полимеров. Стирол обладает раздражающим, мутагенным и канцерогенным эффектом. Основным источником выделения стирола являются теплоизоляционные пенопласты, облицовочный пластик, линолеум, а также лаки краски, клеи. Полистирол находит применение на всех этапах строительных работ: утепление фундаментов; возведение стен с несъёмной опалубкой; изготовление и устройство шумоизолирующих стеновых панелей и др.[2]

К основным экологически нечистым строительным материалам, применяемым в Беларуси, относятся такие конструкционные материалы, как железобетон, ячеистый бетон; теплоизоляционные - разновидности минеральной ваты; отделочные - синтетический линолеум, дВП, дСП, краски на основе растворителей и др.

Ячеистый бетон - искусственный пористый строительный материал на основе минеральных вяжущих и кремнезёмистого заполнителя. Предназначен в основном для строительной теплоизоляции: утепление по железобетонным плитам перекрытий и чердачных перекрытий, в качестве теплоизоляционного слоя многослойных стеновых конструкций зданий различного назначения. Газошлакобетон - один из разновидностей

бесцементного ячеистого газобетона, в котором основным вяжущим компонентом являются доменные гранулированные шлаки, а основным кремнезёмистым компонентом - молотый песок или зола-унос ТЭЦ.

Пенобетон- ячеистый бетон, имеющий пористую структуру за счёт замкнутых пор по всему объёму, получаемый в результате твердения раствора, состоящего из цемента, песка, воды и пенообразователя. Некоторые добавки могут быть опасны (может выделять стирол и обладает высокой степенью горючести). При изготовлении применяется асбест, который является канцерогеном.[4]

В понятие минеральная вата входят следующие разновидности ваты: стеклянная вата (из расплава стекла), каменная вата (из расплава изверженных горных пород), шлаковая вата (из расплава доменного шлака).

Вата минеральная предназначена для изготовления теплоизоляционных и звукоизоляционных изделий, а также в качестве теплоизоляционного материала в строительстве и промышленности для изоляции поверхностей с температурой до + 700 °С. Необходимо помнить, что в изделиях из минеральной (каменной) ваты на синтетическом связующем (фенолформальдегидные смолы) при температуре около 300—350 °С начинается процесс деструкции связующего.

Потенциальная опасность минераловатных теплоизоляционных изделий как источник канцерогенных факторов - пыли и фенолформальдегидных смол - послужила основанием для многих исследований воздействия её на человека и животных. Так, например, в декабре 1997 года Европейским союзом была опубликована директива, классифицирующая различные сорта минеральной ваты по степени опасности. Согласно этой директиве, минеральная вата рассматривалась как раздражающее вещество (ирритант), ко 2-й (потенциально опасно) или 3-й (недостаточно данных для надёжной оценки) группам канцерогенной опасности её относили в зависимости от содержания оксидов щелочных и щелочноземельных металлов и размера волокон.[5]

В качестве экологических альтернативных материалов могут использоваться: кирпич и керамические блоки, ракушечник, биобетон в качестве конструкционных материалов; пеностекло и аквапанели в качестве теплоизоляции; мдф, панели из анодированного алюминия, аквапанели, краски на водной основе в качестве отделочных материалов, натуральный линолеум др.

Аквапанель (цементная плита универсальная) - прочный и долговечный универсальный строительный материал, предназначенный для использования в качестве основания под любую финишную отделку стен и потолков, особенно в помещениях с высокой влажностью. Применяется в качестве основания под штукатурку и керамическую плитку. Аквапанель не имеет запаха, не содержит в своём составе вредных для здоровья веществ, ничего

не выделяет, даже при сильном нагреве. Для формирования сердечника применяют следующие компоненты: порт-ландцемент, керамзитовый песок, перлит, гидрофобные и другие добавки. Аквапанели изготавливают по конвейерной технологии. На конвейере формируется непрерывная лента из легкого бетона, армированная стеклосеткой. На поверхность ленты наносится накрывочный слой из жидкого цементного раствора. Полученную ленту после твердения нарезают на плиты необходимой длины.[6]



Рисунок 1. Аквапанель

Анодированный алюминий - алюминий со специальным покрытием, получаемый электролитическим способом. Он представляет собой только чистый алюминий и его легирующие элементы, а также кислород. Это означает, что он полностью перерабатывается без дополнительных химических процессов и образования выбросов.

Рисунок 2. Панели из анодированного алюминия



Одним из ключевых преимуществ алюминия над другими металлами является то, что он может быть переработан повторно при помощи переплавки с минимальной потерей на каждом цикле. В Европе более 30%

потребляемого алюминия изготовлено из переработанного алюминия, и более 90 % алюминия, используемого в архитектуре, перерабатывается в конце срока службы здания.

В процессе переработки потребляется всего 5 % энергии, необходимой для производства первичного алюминия. Такой подход к использованию материалов вносит значительный вклад в обеспечение экологической безопасности.[7]

Фотокаталитические бетоны так назвали в честь химического процесса — фото катализа, который протекает в структуре бетона под действием света. А именно разложение практически любых встречаемых на стенах всякого сооружения загрязнений — пыли, плесени, бактерий, частиц выхлопных газов и т.д. Фотокаталитические бетоны являются перспективным направлением в строительстве, благодаря возможности эффективного решения проблемы загрязнения атмосферного воздуха в городах и самоочистки фасадов зданий. Технология изготовления таких бетонов не отличается от обычных бетонов и не требует дополнительного оборудования. Фотокаталитические бетоны могут обеспечить не только снижение концентрации загрязняющих веществ в воздухе, но также способствовать самоочищению поверхностей, на которых они применены. Эти строительные материалы уже несколько лет используются при строительстве в Японии, Бельгии, Италии, Франции, США.[8]



Рисунок 3. Церковь Дيو Падре Мизерикордиозо

#### *Литература*

1. <http://diskmag.ru/materialy/rejting-vrednyh-materialov.html>
2. Нефтехимия. Доналд Л. Бардик, Уильям Л. Леффлер. М: Олимп-Бизнес, 2005
3. Химический энциклопедический словарь. Гл. ред. И. Л. Кнунянц. — М.: Советская энциклопедия, 1983.
4. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%BD>
5. [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F\\_%D0%B2%D0%B0%D1%82%D0%B0](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B2%D0%B0%D1%82%D0%B0)
6. <https://akvanel.ru/naruznaa-akvanel-knauf/naruznaa-akvanel-knauf>
7. [https://cdn2.hubspot.net/hubfs/3424216/CTAs/Architecture/\\_Architecture-Guide.pdf](https://cdn2.hubspot.net/hubfs/3424216/CTAs/Architecture/_Architecture-Guide.pdf)
8. [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9\\_%D0%B1%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%BD](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B1%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%BD)

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННОГО И ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА СОЗДАНИЯ ДОСТУПНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ВОКЗАЛОВ**

Солдатенко Е.А.

*Научный руководитель – Лазовская Н.А.*

Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Беларусь

В современном мире железнодорожный вокзал – это не просто место прибытия и отправки пассажиров. Это огромный многофункциональный комплекс, который включает в себя элементы торговли, общественного питания, сферы развлечений и многое другое. Зачастую железнодорожные вокзалы располагаются в инфраструктуре города, и это оказывает достаточно большое влияние на их планировку. Как правило, они имеют несколько уровней: подземный, наземный и, некоторые вокзалы имеют особый, надземный уровень. Из-за такой сложной, многоуровневой организации пространства трудно предоставить должный уровень доступности среды. Однако в своей работе я бы хотела предложить некоторые приемы, которые помогли бы в преодолении подобных барьеров.

Для сравнительного анализа были использованы железнодорожный вокзал «Минск Пассажирский» и Центральный железнодорожный вокзал в Токио.

### **Центральный железнодорожный вокзал в Токио (Рис. 1)**

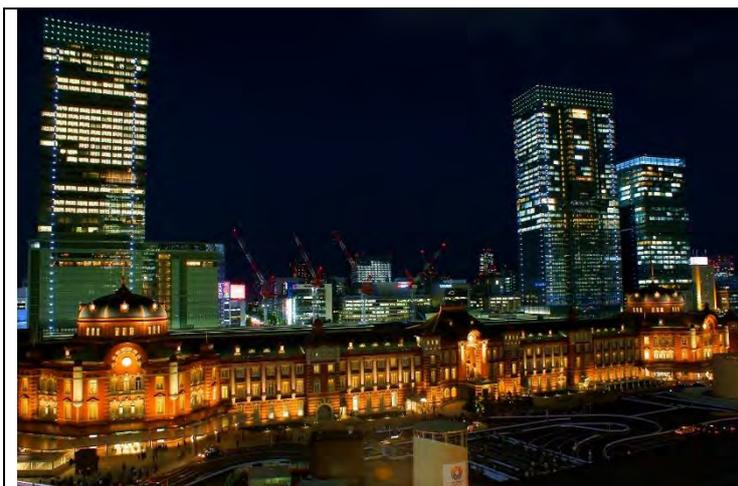


Рисунок 8. – Главный вид на центральный железнодорожный вокзал в Токио [1]

Основная часть станции состоит из 10 платформ островного типа и 20 путей, поднятых над уровнем земли. На подземном (пятом) уровне к западу от основной станции расположены две островные платформы и 4 пути линии Собу/Йокосука. Также в нескольких сотнях метров от основной станции на

четвёртом подземном уровне расположены две островные платформы и 4 пути линии Кэйё. Весь комплекс соединён множественными подземными переходами и торговыми аркадами, с близлежащими зданиями и торговыми центрами.



Рисунок 9. – Фото размещения тактильной плитки внутри вокзала [2]



Рисунок 10. – Фото необходимого оборудования внутри вокзала [3]

На протяжении всех путей к месту отправления поездов проложена тактильная направляющая плитка желтого цвета, около путей отправления предупреждающая плитка (Рис.2). Все проходы достаточно широкие, покрытие шероховатое. Повсюду яркие контрастные информационные табло (Рис. 3), но недостаточно крупные, что компенсируется постоянными звуковыми сообщениями. Присутствуют санитарные комнаты для инвалидов. Не везде присутствуют траволаторы, но замещается достаточным количеством лифтов.

### **Железнодорожный вокзал «Минск Пассажирский»**

Современное здание железнодорожного вокзала было открыто 30 декабря 2000 года. Оно было построено по проекту группы архитекторов под руководством В. Крамаренко и М. Виноградова. Общее пространство комплекса делится на два больших уровня: подземный и наземный. Подземный уровень состоит из одного этажа и включает в себя: выходы к путям, точки общественного питания и торговли, различные выходы в городскую среду, а также камеры хранения, санитарные узлы и бытовое обслуживание. Что примечательно, несмотря на то, что само здание вокзала состоит из четырех этажей, общественные санитарные узлы находятся только на подземном уровне. Помимо этого, они еще разделены на две части: женскую и мужскую, что фланкируют общий зал. То есть, если на условных обозначениях, на схеме не обратить внимание, где какая часть находится, то для того, чтобы попасть в необходимую, придется перебираться через общий зал. Это самый главный недостаток и барьер вокзала, который, к сожалению, нельзя решить малыми средствами.

Также попадая на подземный уровень нельзя не обратить внимание на сложность планировки. Выходы к путям образуют сложную сеть, которая переплетается с городскими коммуникациями. Так, например, выходы к поездам осуществляются с центрального зала, а выходы к электричкам городских и пригородных линий осуществляются с пути, который лежит на некотором расстоянии от центрального зала. Причем на этом не акцентируется внимание. Для устранения этого барьера стоит обращать внимание в голосовой информации, где именно располагается этот путь, чтобы пассажиры меньше времени и сил тратили на поиск. Также возможна организация маркеров на поверхности покрытия пола (Рис. 4). Стоит обратить внимание на то, что необязательно тратить большие суммы на организацию укладки тактильной плитки или ей подобных маркеров. Можно прикрепить к полу металлические заклепки и направляющие, наподобие тех, что показаны на фото, и организовать направляющую сеть для людей с особыми потребностями по зрению. Также к выходу на каждый путь прикрепить сигнальную табличку со шрифтом Брайля, на которой будет указан номер пути и платформы. Сейчас на вокзале люди с особыми потребностями по зрению, к сожалению, самая слабая категория, это также указано в паспорте доступности (Рис. 5). Конечно, руководство вокзала заинтересовано в том, чтобы преодолеть планировочные барьеры с помощью различных программ, но эти программы еще необходимо установить и запустить в нужный момент, чтобы не заблудиться. А такая тактильная сеть из маркеров на поверхности пола может помочь сразу, без дополнительных усилий и поиска.



Рисунок 11 – Тактильные маркеры (фото автора)

Паспорт доступности вокзала станции Минск-Пассажирский	
Доступность	Оценка доступности
Привокзальная площадь	Доступность 100%. Ширина путей движения не менее 2-х метров, на всех путях движения имеется пространство для разворота
Паровки	Доступность полная. Места для размещения автопарков МГН предоставляются на парковке у служебно-технического здания
Пути движения	Доступность частичная. Ширина путей движения не менее 2-х метров, на всех путях движения имеется пространство для разворота. Выходы в здание вокзала расположены на разных уровнях. Перемещение на разные уровни осуществляется посредством подъемных механизмов
Платформы	Доступность частичная. Выход на платформы осуществляется посредством решетки для тачек или подъемных механизмов
Подъемные механизмы	Доступность полная. Выходы в здание вокзала расположены на разных уровнях. Перемещение между этажами вокзала осуществляется посредством подъемных механизмов
Информация и навигация	Доступность частичная. Для информирования пассажиров используются технические средства ориентирования (в том числе световые) электронные табло, планшеты. Звук информации доводится по сети громкого оповещения
Кассы	Доступность частичная.
Камеры хранения	Доступность полная. Имеются стационарные камеры хранения
Залы ожидания	Доступность полная. Доступ в залы ожидания осуществляется посредством подъемных механизмов
Туалетные комнаты	Доступность полная. Имеется специально оборудованные туалетные комнаты для МГН в помещениях общего туалета
Комнаты отдыха (Гостиница «Экспресс»)	Доступность частичная.

● — полная доступность  
● — частичная доступность

Рисунок 12 – Паспорт доступности железнодорожного вокзала Минск-Пассажирский [4]

Стоит обратить внимание и на тот факт, что с подземного уровня инвалид-колясочник вряд ли попадет на платформу. Это можно осуществить только с верхних этажей вокзала из главного зала и с поверхности земли.

Для того чтобы попасть с подземного этажа наверх, есть эскалаторы, лифты и лестницы. И если эскалаторы находятся на видном месте, фланкируя общий зал, то лифты и лестницы заметны не сразу. Два лифта находятся в цилиндрических серых лифтовых шахтах и выходы из них не привлекают к себе внимание, по факту почти незаметны. Лестницы скрыты.

На первом этаже, который находится в уровне земли, располагаются кассы. Кассы имеют разное назначение, что не прописывается в схемах. А также они имеют одинаковую высоту стойки, при которой купить билет затруднительно даже человеку небольшого роста, не говоря уже об инвалидах-колясочниках. Руководство вокзала решило эту проблему следующим образом: у самой первой кассы есть кнопка вызова администратора, это обозначено специальным указателем. Если выйти из зала касс, то можно попасть в большой вестибюль (Рис. 6), где сразу заметна огромная лестница, располагающиеся в ее центре эскалаторы. Лифты выглядят так же, как и на подземном уровне.

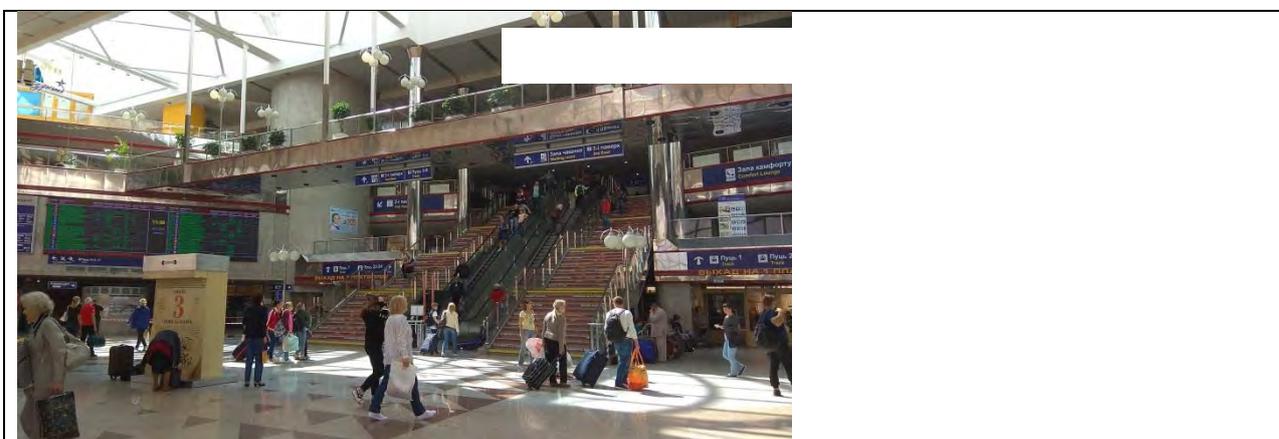


Рисунок 13. – Фото вестибюля вокзала (фото автора)

Поднимаясь выше можно попасть в центральный зал ожидания. Несколько лет назад там была произведена реконструкция (Рис. 7 - 8). Необходимо отметить положительные стороны этого момента. Старый зал ожидания представлял собой слабо освещенный большой зал, оснащенный большим количеством торговых точек, из зала были спущены вниз наклонные пути, по которым можно было попасть на платформу. Покрытие было одноцветное, информационные точки были малозаметны. Сейчас центральный зал ожидания представляет собой большой светлый зал, где располагаются несколько точек питания, несколько торговых точек и в центре зала располагается информационная служба. Огромный плюс новой планировки состоит в том, что точки питания и торговли расположены по контуру и не создают лишних преград на путях следования, как это было раньше. Информационная точка заметна из любого угла зала, покрытие организовано как будто направляющими линиями, как показано на фото. Пространство разделено на зону ожидания и путь следования продолговатыми цветочницами. Над каждым выходом к платформе есть информационное табло, на котором большими четкими буквами указано,

какой номер пути, платформы и направления поезда, наклонные пути следования заменили траволаторами.



В целом, хочется отметить, что организация пространства железнодорожного вокзала – крайне сложная и ответственная задача. Вокзал станции «Минск пассажирский» - это весьма колоритный пример. Пространство организовано, хоть и не просто, но весьма интересно, а люди, которые обслуживают этот вокзал и работают на железной дороге, готовы совершенствовать среду, создавая более комфортную, благоприятную и доступную.

#### *Литература*

1. 最近の更新履歴 [Электронный ресурс]: Режим доступа: [upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0c/The\\_night\\_view\\_of\\_Tokyo\\_station.JPG](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0c/The_night_view_of_Tokyo_station.JPG). – Дата доступа : 01.05.2019;
2. Journey of Japan [Электронный ресурс]: [journey-of-japan.com/article/173/ja](https://journey-of-japan.com/article/173/ja). – Электронные данные. – Режим доступа: <https://journey-of-japan.com/guide/173/8/5.jpg>. – Дата доступа : 01.05.2019;
3. Journey of Japan [Электронный ресурс]: [journey-of-japan.com/article/173/ja](https://journey-of-japan.com/article/173/ja). – Электронные данные. – Режим доступа: <https://journey-of-japan.com/guide/173/8/2.jpg>. – Дата доступа : 01.05.2019;
4. БЧ: Белорусская железная дорога [Электронный ресурс]: Режим доступа: [https://www.rw.by/passengers\\_services/railway\\_stations/minsk\\_passenger/?tab=5](https://www.rw.by/passengers_services/railway_stations/minsk_passenger/?tab=5). – Дата доступа : 01.05.2019.

## **АРХИТЕКТУРНО-ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ПРИЕМЫ РЕНОВАЦИИ БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫХ ЗДАНИЙ**

Шкот А.Р.

*Научный руководитель – Сусоева О.И.*

Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Беларусь.

Сегодня актуальной проблемой является реновация недействующих промышленных зданий предприятий на территориях в черте города. Как показывает практика, объекты, которые были запроектированы на окраинах города, сейчас располагаются ближе к центру и зачастую окружаются жилой и общественной застройками, что связано с расширением городов. С точки зрения градостроительных, экономических и социальных задач развития городов использование таких предприятий по их прямому назначению становится невыгодным. Многие предприятия технологически, физически и морально устарели и не могут соответствовать требованиям современных экологических норм и норм безопасной эксплуатации. С эстетической точки зрения бетонные заборы и заброшенные здания недействующих старых промышленных предприятий выглядят не привлекательно в жилой застройке. В связи с этой ситуацией представляется важным изучение и систематизация неиспользуемых объектов промышленной архитектуры; выявление закономерностей в способах и средствах достижения положительных результатов реновации промышленных предприятий, их зданий и территорий.

Реновация обеспечивает сохранение и наделяет новыми функциями старые здания промышленных предприятий, приспособляя их к актуальным потребностям и ситуациям. Изменение функции не является разрушением объекта, скорее реорганизацией, синтезом и здравым существованием. В современном обществе существует необходимость в новых видах организации деловых, культурных и жилых функций. Реконструируя промышленные здания, можно создавать современные типы общественного пространства: арт-пространства, галереи и выставочные залы, «коворкинги», апартаменты и др.

Из-за того, что промышленным объектам и их территориям присваивается ряд новых функций, появляется приток денежных средств инвесторов и арендаторов. Это позволяет воссоздавать и поддерживать первоначальный облик старых зданий.

Некоторые способы и средства реновации промышленных объектов можно видеть реализованными в современных городах. Например, проект делового квартала «Арма» в Москве.

- Бизнес-квартал «Арма» (Московский газовый завод)

На данном примере видно, что реставрация старых построек и газгольдеров, переоборудование пространства под офисные помещения было сделано при сохранении старой архитектуры. На базе недействующего завода сейчас создан деловой район «Арма» с «коворкингами», «лофт-пространствами», кафе, печатными мастерскими, репетиционными пространствами, студиями интерьерного дизайна и архитектурными мастерскими.



Рисунок 1. Первоначальный вид газового завода



Рисунок 2,3. Вид завода после выполнения реставрации



Рисунок 4. Вид делового центра «Арма» на сегодняшний день

- «Музей воды» расположен на территории предприятия «Водоканал» в Питербурге.

Проект является примером восстановления старого промышленного здания, которое утратило свое прежнее назначение. В этом проекте можно отчетливо проследить экспериментальное смешение стилей XIX и XXI веков.



Рисунок 5,6. «Музей воды». Общий вид объекта

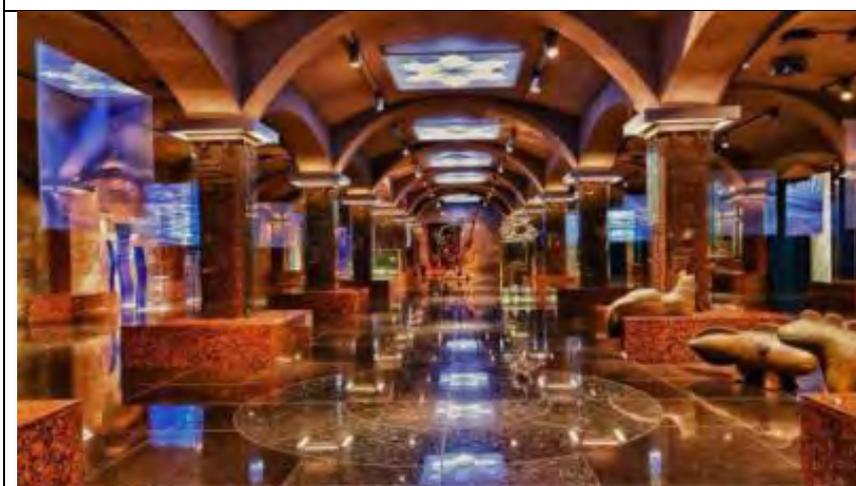


Рисунок 7. «Музей воды». Интерьер.

Главная задача - восстановление, очистка от более поздних «слоев» и адаптация интерьера башни к новым функциям. Поддержание целостности интерьера проявилось в решении помещения со сводчатыми потолками. Наряду с башней, прилегающая к музею территория была успешно выполнена как единый комплекс.

- «Мануфактура» в Лодзи (Польша)

Первый цех комплекса «Мануфактура» включает в себя магазин электротоваров и рестораны. В бывших механических мастерских, медицинской части и пожарной части также можно найти кафе. В здании электростанции сейчас проводятся массовые танцевальные мероприятия, в белильном цехе можно сыграть в боулинг и бильярд, а также записаться в школу иностранного языка. В больших зданиях располагаются кинотеатр и театр, музеи.

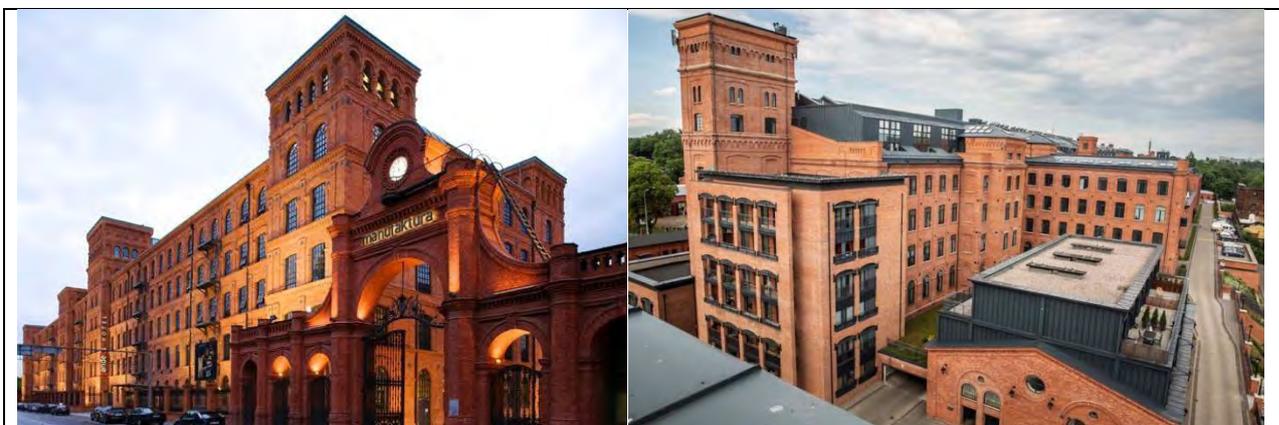


Рисунок 8, 9. «Мануфактура» в Лодзи. Примеры сохранения застройки



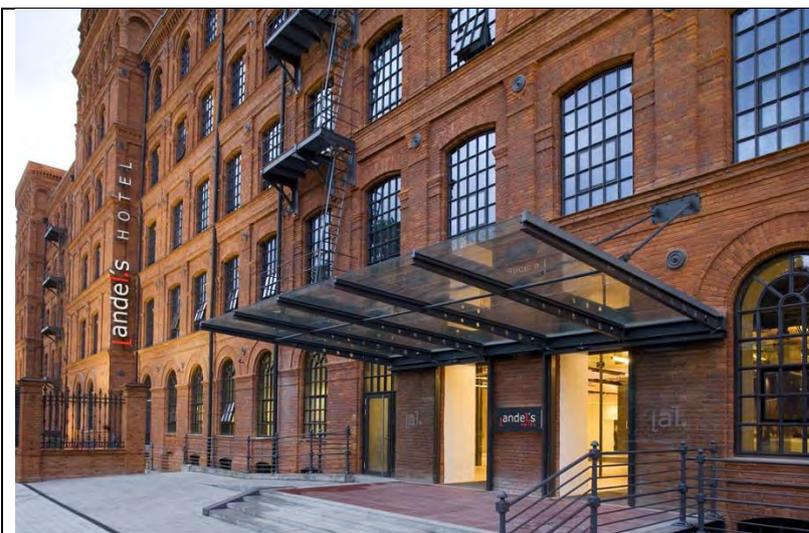


Рисунок 10 - 14. «Мануфактура» в Лодзи. Реновация территории предприятия

- Бывшая кондитерская фабрика «Большевик»

Комплекс «Большевик» включает в себя бизнес-центр и 3 корпуса апартаментов — это всего около 12 000 м<sup>2</sup>; в проекте предусмотрены двухуровневые «лофт»-апартаменты и апартаменты с собственными дворами-патио. Между корпусами предполагается благоустроенный двор и организация подземного паркинга. На кровлях расположатся террасы и зимние сады.



Рисунок 15-17. Комплекс «Большевик».

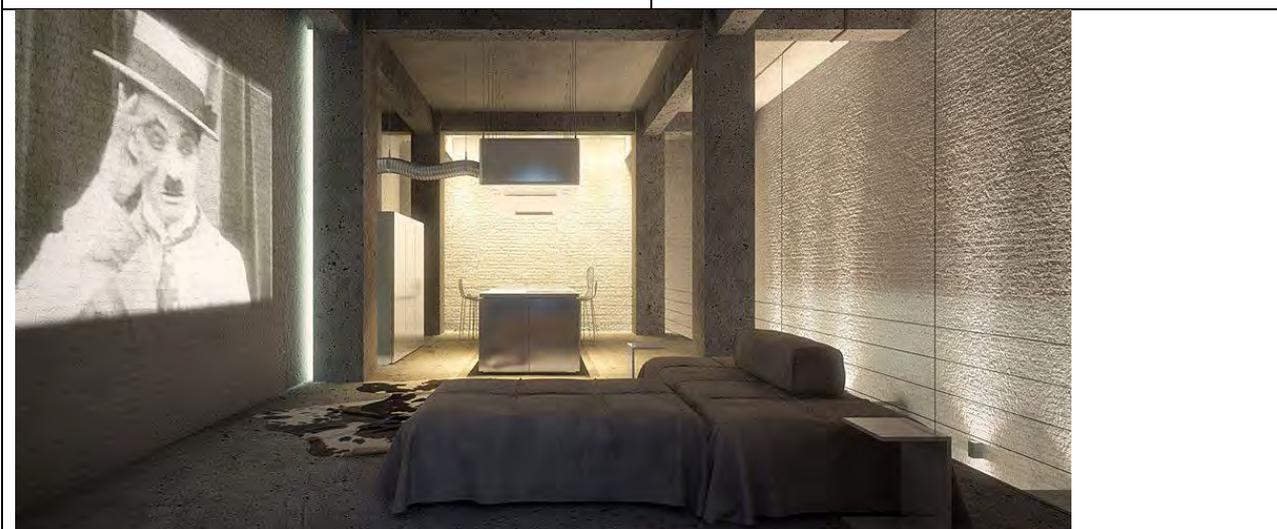
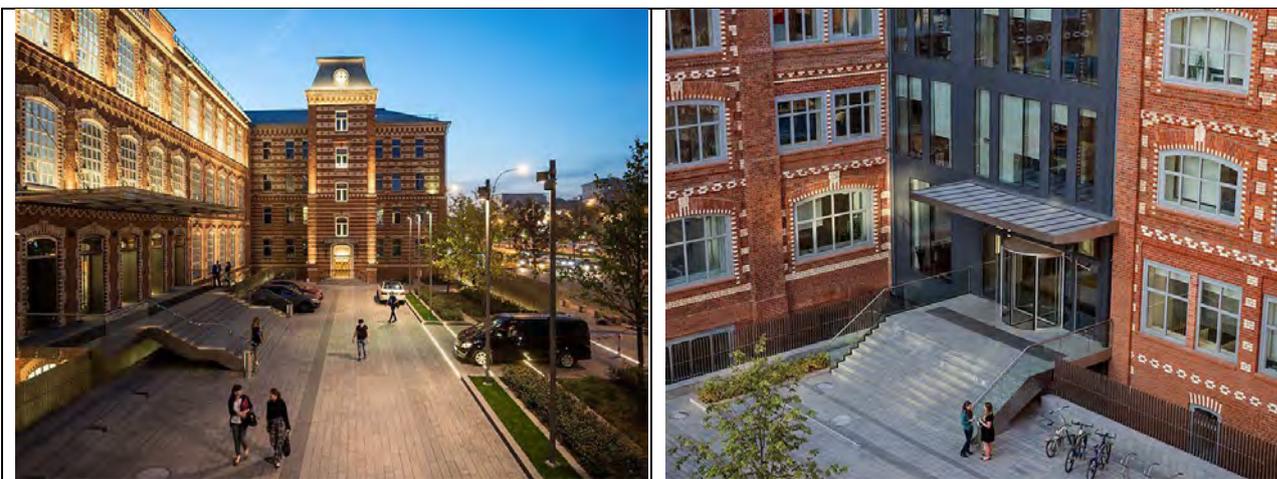


Рисунок 18. Комплекс «Большевик». Интерьер апартаментов

- Мельница И.А. Зарывнова в Оренбурге переоборудована под офис.



Рисунок 19-21. Вид бывшей мельницы



- Кинг-Кросс (Великобритания) – наиболее крупный проект реновации промышленной зоны.

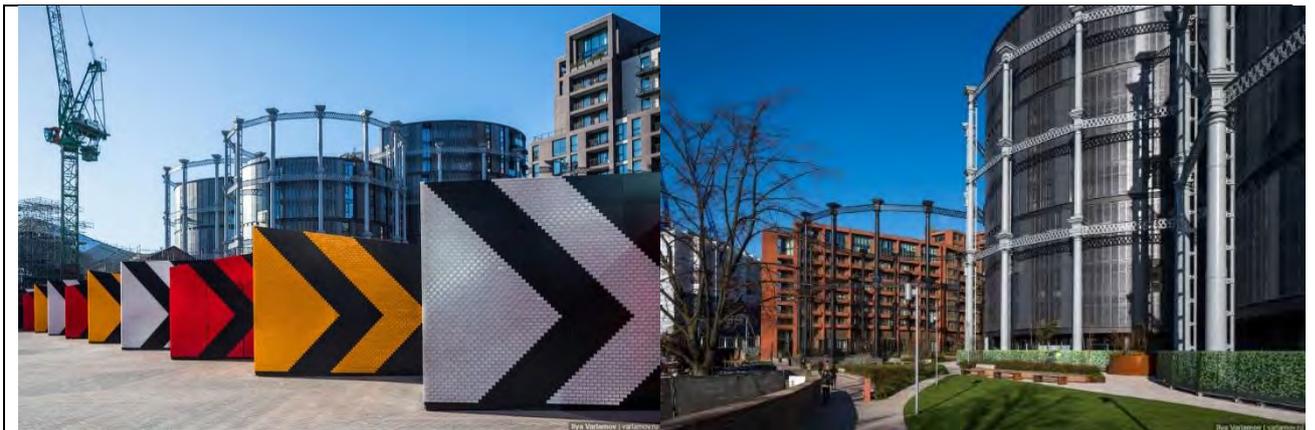


Рисунок 22,23. Кинг-Кросс. Газовые резервуары



Рисунок 24. Кинг-Кросс.

Справа – рынок, галереи, заведения общественного питания; слева – газовые резервуары (сейчас жильё).

На территории бывших складов находится университет, художественная галерея, рынок и др. Несколько пространств были выполнены открытыми. При разработке проекта реновации архитекторы старались сохранить конструкции промышленных объектов. Сохраняя первоначальный облик зданий и сооружений данного комплекса, в его архитектуру включили современные фрагменты и архитектурные детали.

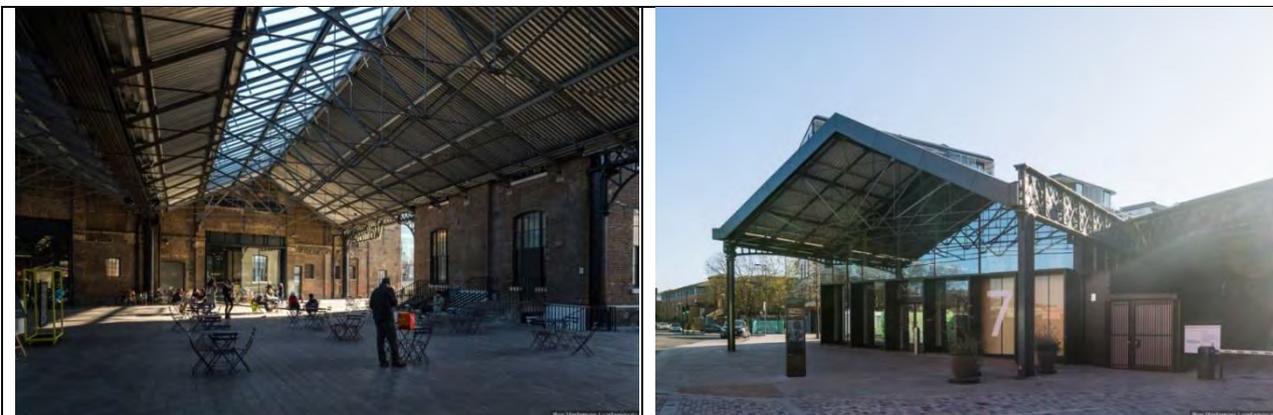


Рисунок 25, 26. Кинг-Кросс. Фудмаркет

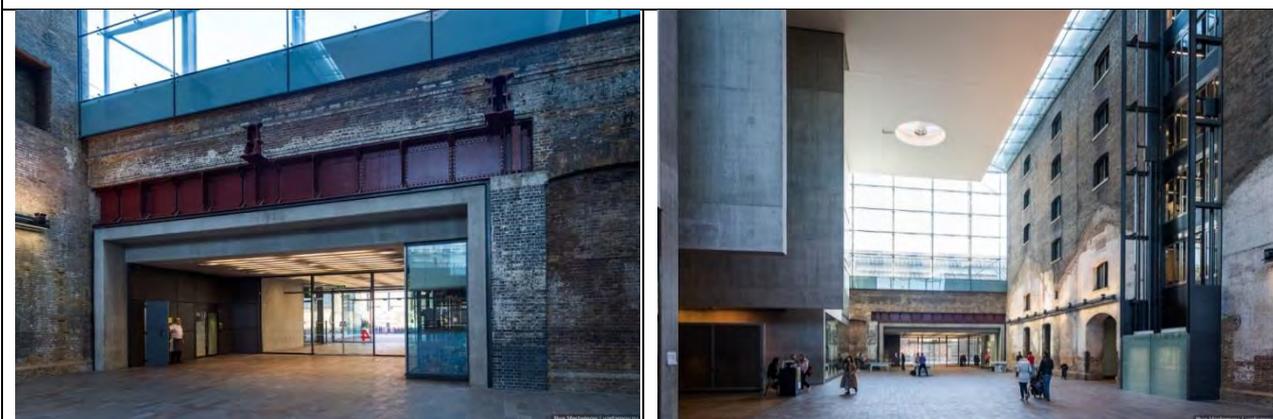


Рисунок 27, 28. Кинг-Кросс. Холл колледжа искусств и дизайна Central Saint Martins



Рисунок 29, 30. Кинг-Кросс. Недействующие газовые резервуары

- Газовые резервуары были перепрофилированы в жилье. Внутри оставшегося каркаса теперь находятся восхитительные апартаменты. Перфорированные ставни закрывают окна, но их можно открыть.



Рисунок 31, 32. Кинг-Кросс. Недействующие газовые резервуары. Перфорированные ставни



Рисунок 31. Кинг-Кросс. Интерьер апартаментов

- От одного из резервуаров оставлен только каркас

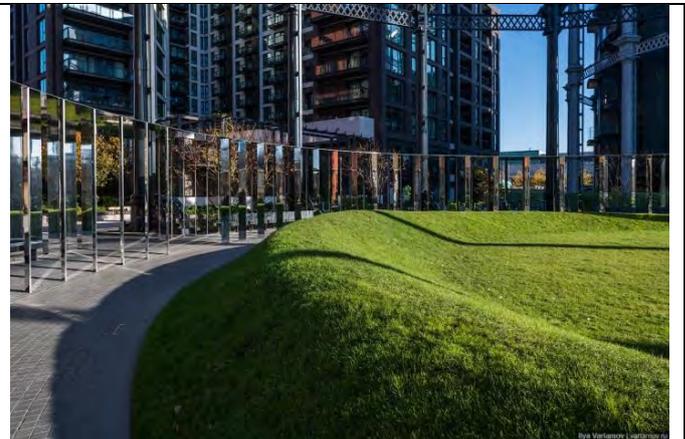
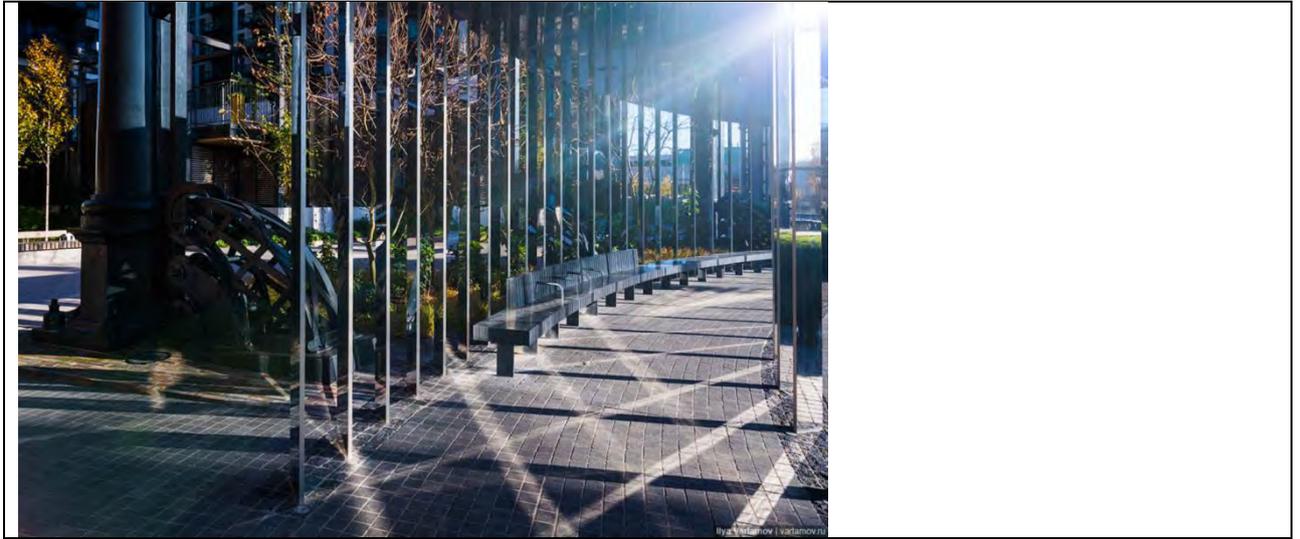


Рисунок 34-36. Кинг-Кросс. Каркас недействующего резервуара



- Кинофабрика “*La Cité du cinéma*” включает девять съемочных площадок и киношколу. Она создана на базе реновации бывшей теплоэлектростанции в Сен-Дени (Франция).



Рисунок 37, 38. Перспектива

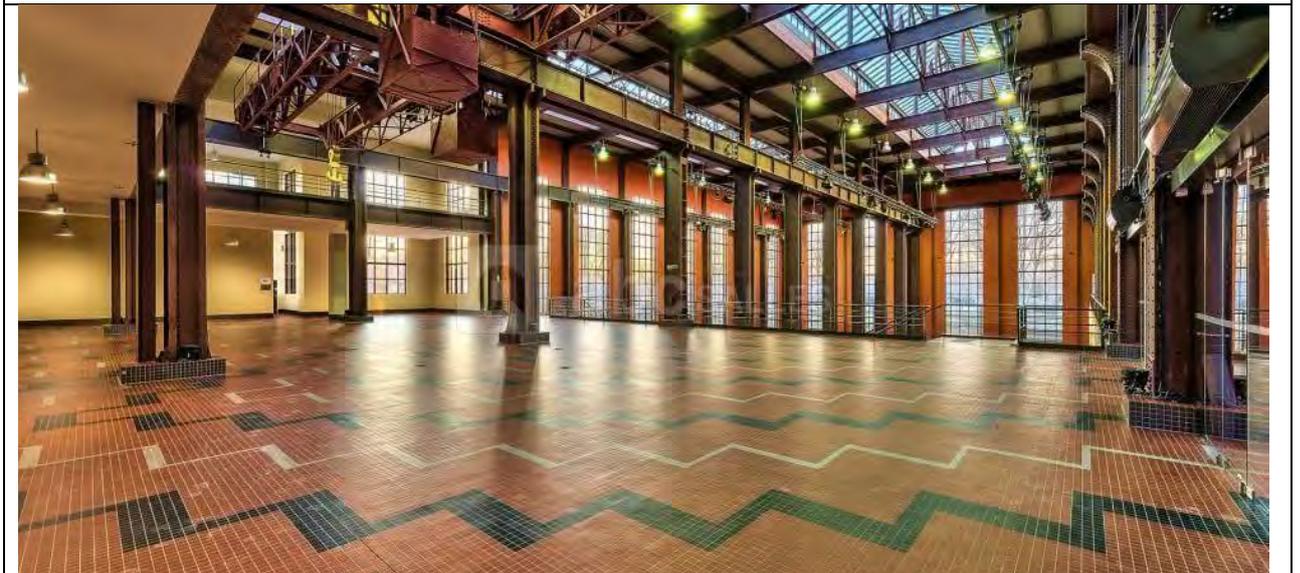


Рисунок 39-41. “*La Cité du cinéma*”. Интерьер



- Тренажерный зал для скалолазания «Allez-Up»

Тренажерный зал для скалолазания «Allez-Up» находится в центре юго-западного района Монреаля. В проекте ревитализации по обеим сторонам канала площадка и силосы старого сахарного завода в Редпате были превращены в единственное в своем роде крытое скалолазное сооружение, значительно увеличивающее развлекательные и туристические достопримечательности канала.



Рисунок 42, 43. « Allez-Up » в Монреале. Общий вид скалодрома

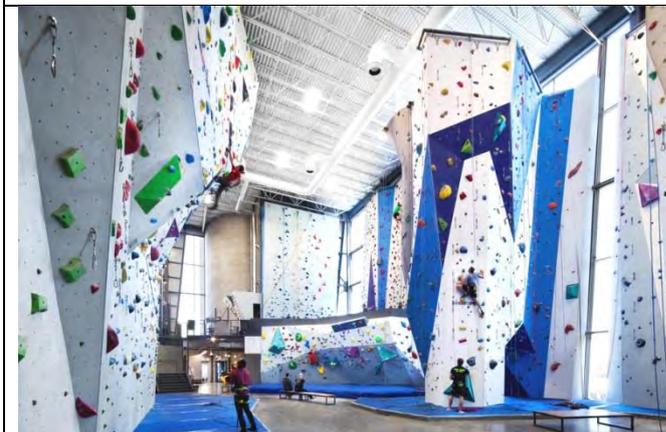


Рисунок 44. « Allez-Up ». Интерьер скалодрома

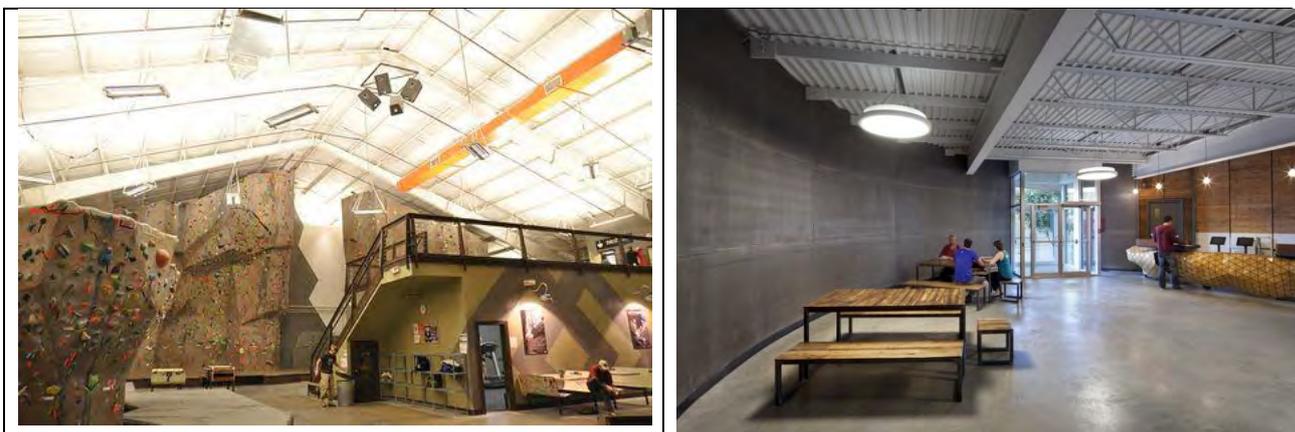


Рисунок 45, 46. “ Allez-Up ”. Интерьер

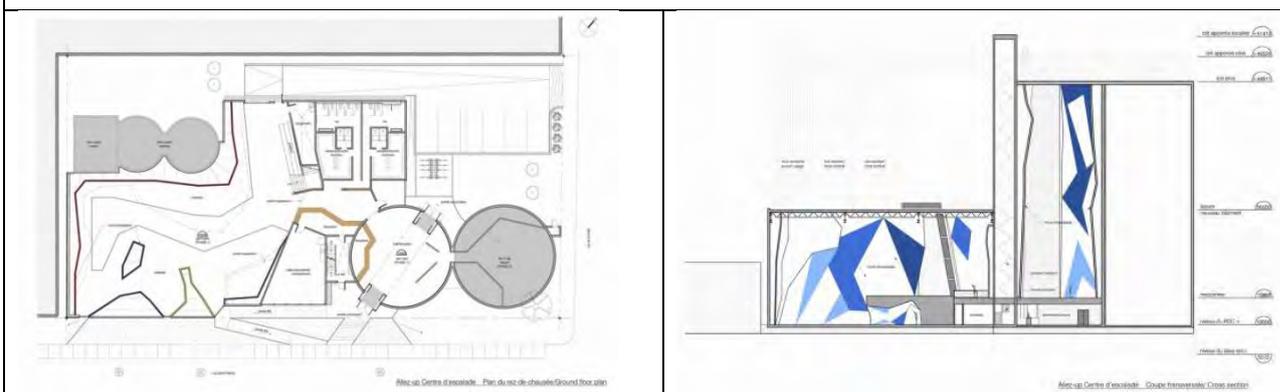


Рисунок 47. “ Allez-Up ”. Генплан и разрез.

Превращением заброшенных силосов в скалолазный тренажерный зал представлен уникальный способ выявления огромного потенциала этих исторических объектов индустриального прошлого Монреаля.

Форма скалолазной стены в главном здании на самом деле напоминает сахарные скалы, напоминая посетителям об изначальной функции силосов. Эти белые угловатые стены для скалолазания предлагают множество различных маршрутов, как для начинающих, так и для опытных альпинистов.

- House of Air – авиаангар

Спортивный центр «House of Air», открытый недавно в Сан-Франциско в здании бывшего авиационного ангара, является ярким примером реновации большепролетных промышленных зданий. На сегодняшний день этот центр специализируется на прыжках на батуте.



Рисунок 49. “House of Air”.  
Первоначальный вид



Рисунок 50. “House of Air”. Вид после реновации

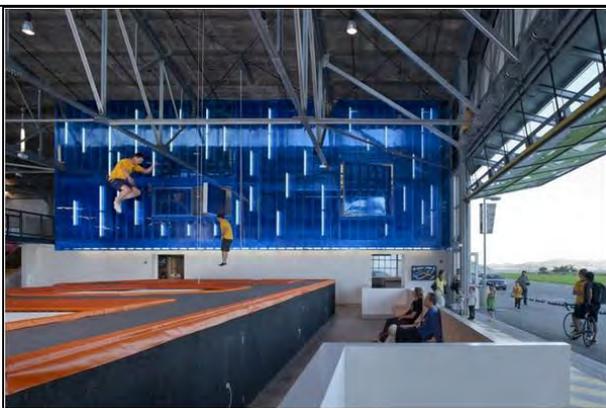


Рисунок 51-53. “House of Air”. Интерьеры



- «Grande Halle d'Arles» (Франция)

На базе реновации старого котельного производства и мастерских создан многоцелевой зал. Фасады и крыши этого промышленного здания создают контраст между старой архитектурой и современностью. Сегодня это здание собирает различных ценителей искусства и является наследием индустриальной архитектуры 20-го века.

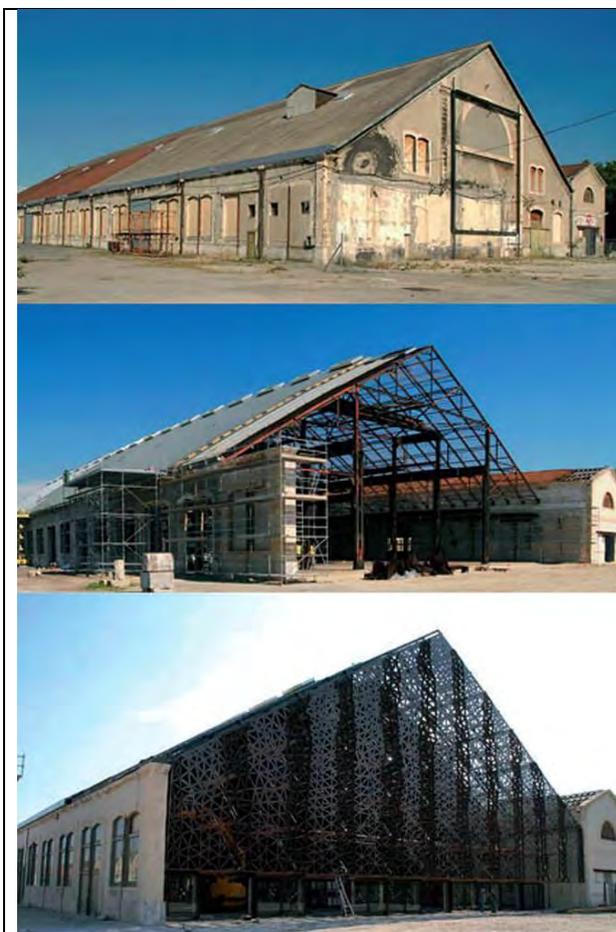


Рисунок 54. “Grande Halle d'Arles”. Этапы реконструкции

Данная выставочная площадка пользуется популярностью у современных художников и других деятелей искусства. Его северная крыша представляет собой экран, освещающий небо. Огромный «экран» площадью 3000 м<sup>2</sup> оснащен светодиодами, которые могут воспроизводить работы видеохудожников, графику, неподвижные изображения или цветные сплошные области, а также телевизионные сигналы.



Рисунок 55. «Grande Halle d'Arles». Решение кровли



Рисунок 56, 57. «Grande Halle d'Arles» Генплан и интерьер



Рисунок 58. “Grande Halle d'Arles”. Главный фасад

На основе анализа представленных примеров реновации промышленных объектов можно выделить и жилую, и разнообразные общественные функции, которые наиболее часто предлагаются к размещению в зданиях и сооружениях. Чаще всего в бывших промышленных зданиях размещаются: выставки, художественные галереи, музеи, офисы, торговые пространства, объекты общественного питания, творческие студии, спортивные центры и жилые пространства.

Основными архитектурно-пространственными приемами реновации большепролетных промышленных зданий являются:

- членение пространства на более мелкие планировочные ячейки;
- использование антресолей для членения пространства по высоте;
- полное или частичное изменение конструктивной схемы зданий;
- трансформация архитектурной стилистики отдельных фрагментов фасадов.

Данные приемы позволяют получить новое качество архитектуры и сохранить старые промышленные здания, являющиеся свидетелями индустриального развития прошлого.

#### *Литература*

1. Шикарный пример реновации промзоны вокруг вокзала. [Электронный ресурс]. <http://terror.ru/blogs/Antetromb/shikarnyy-primer-renovacii-promzony-vokrug-vokzala/> Дата доступа: 02.07.2019
2. Реновация промышленных объектов и территорий. [Электронный ресурс]. <https://ik-architects.com/renovaciya-promyshlennyx-obektov-i-territorij/> Дата доступа: 02.07.2019
3. Реновация промзоны вокруг вокзала. [Электронный ресурс]. <https://varlamov.ru/2674209.html> Дата доступа: 02.07.2019
4. Кинофабрика “La Cité du cinéma” (перевод) [Электронный ресурс]. <http://www.citeducinema.org/> Дата доступа: 02.07.2019

5. Кинофабрика “*La Cité du cinéma*” [Электронный ресурс]. [https://fr.wikipedia.org/wiki/Cité\\_du\\_cinéma](https://fr.wikipedia.org/wiki/Cité_du_cinéma) Дата доступа: 02.07.2019
6. Реконструкция мельницы И.А. Зарывнова под офисный центр. [Электронный ресурс]. <https://archi.ru/projects/russia/8677/rekonstrukciya-melnicy-i-a-zaryvnova-pod-ofisnyi-centr> Дата доступа: 02.07.2019
7. Фабрика Большевик. [Электронный ресурс]. <https://bluesmaker.livejournal.com/276664.html> Дата доступа: 02.07.2019
8. Большевик: из фабрики в культурно-деловой центр. [Электронный ресурс]. <https://gre4ark.livejournal.com/490983.html> Дата доступа: 02.07.2019
9. Мануфактура Лодзь в Польше. [Электронный ресурс]. [https://www.tripadvisor.ru/Attraction\\_Review-g274837-d1966302-Reviews-Manufaktura-Lodz\\_Lodz\\_Province\\_Central\\_Poland.html](https://www.tripadvisor.ru/Attraction_Review-g274837-d1966302-Reviews-Manufaktura-Lodz_Lodz_Province_Central_Poland.html) Дата доступа: 02.07.2019
10. Мануфактура. Достопримечательности Польши. [Электронный ресурс]. <https://100dorog.ru/guide/sightseeing/4409748/> Дата доступа: 02.07.2019
11. Реновация музея воды в Санкт-Петербурге. [Электронный ресурс]. [https://tonkosti.ru/Музей\\_воды](https://tonkosti.ru/Музей_воды) Дата доступа: 02.07.2019
12. Арма – подробно о реконструкции. [Электронный ресурс]. <https://archi.ru/russia/68157/arma-podrobno-o-rekonstrukcii> Дата доступа: 02.07.2019
13. Арма – бывший газовый завод, ставший местом концентрации творческих людей. [Электронный ресурс]. <https://zen.yandex.ru/media/id/5c510dcef120fb00ad302ece/arma-byvshii-gazovyi-zavod-stavshii-mestom-koncentracii-tvorcheskih-liudei-5c76da9a317b9c00b411d9a4> Дата доступа: 02.07.2019
14. Allez up rock climbing gym (перевод) [Электронный ресурс]. <http://www.archivitamins.com/allez-up-rock-climbing-gym-smith-vigeant-architect/#.XRnzcNSLTGg> Дата доступа: 02.07.2019
15. House of Air – из авиаангара в спортцентр. [Электронный ресурс]. <https://novate.ru/blogs/200811/18504/> Дата доступа: 02.07.2019
16. Бывшие фабрики, бывшие заводы. ТОП-10 примеров промышленной реновации. [Электронный ресурс]. <https://nyka.livejournal.com/3082866.html> Дата доступа: 02.07.2019
17. Great Hall, Arles. [Электронный ресурс]. <https://www.moattiriviere.com/en/projects/equipment/great-hall-arles> Дата доступа: 02.07.2019

## ГОРОДСКАЯ НАВИГАЦИЯ ТЕРРИТОРИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ КРУПНОГО МЕГАПОЛИСА НА ПРИМЕРЕ Г. МОСКВЫ

Войтова Н.К.

*Научный руководитель – Берёзко О.М.*

Белорусский государственный технологический университет,  
Минск, Беларусь

В городе с хорошей навигацией человек может быстро найти то, что ему нужно, будь то парк, вокзал, аптека, кинотеатр, музей и т.п. Какая бы не была сложная система улиц, хорошая навигация в городе позволяет запоминать свои маршруты. Также в данной системе навигации важно не перенасытить вывесками и цветами улицы и не влиять на архитектурный образ города, в то же время быть максимально заметными и информативными, объединяя город и информацию в единое целое.

Навигация в парках помогает жителям и гостям города ориентироваться на большом пространстве общественных зон и с легкостью определять нужные направления движения. Проектирование таких систем требует комплексной оценки местности, учета основных потоков движения и анализа многих других данных. Важно создать комфортные, понятные и безопасные условия для представителей всех групп населения.

Разработка визуальной навигации для парков всегда основана на индивидуальном подходе. В состав готовой системы могут входить различные элементы. Практическая реализация объектов может включать: указатели, стенды, пилоны, таблички и др.

В качестве примера рассмотрим крупные парки г. Москва.

Навигация *парка Зарядье* гармонично вписывается в парковое окружение и помогает посетителям ориентироваться в природно-культурном многообразии парка (рис. 1). На лаконичных стелах размещаются планы павильонов, описания старинных храмов и общие схемы парка. Небольшие треугольные столбики подсказывают направление к ближайшим объектам на развилках. Природные зоны обозначены высокими и низкими шестиугольными столбами – в зависимости от типа растительности.

Простая и понятная схема парка представляет самую важную информацию и легко запоминается. Графика наносится на металлические пластины лазерной гравировкой, благодаря чему схема приобретает приятный рельеф. Для электронных устройств и бумажных носителей существует цветная версия схемы. Для навигации разработаны

информативные иконки – отдельные комплекты для зеленой зоны, храмового комплекса, павильонов, внутренних помещений и так далее.



Рисунок 1. Элементы навигации парка Зарядье, Москва

Важные объекты подписываются на трех языках – русском, английском и китайском. Второстепенные только помечаются иконками.

Для архитектурных памятников Зарядья и его окрестностей созданы реалистичные иллюстрации, представляющие облик здания в целом, которые сопровождаются небольшими историческими справками. Навигационные элементы выполняются из натуральных материалов – массива дуба и металла. Красивые и долговечные носители гармонично сочетаются с парковой мебелью. Для павильонов и подземного перехода к набережной разработаны деликатные вывески [1].

Для навигации в *парке Сокольники* открыто несколько информационных центров. Самый большой располагается около главного входа. Здесь можно узнать о событиях в парке, перекусить и воспользоваться туалетной комнатой. Около остальных входов установлены информационные киоски меньшего размера. На главных маршрутах размещаются информационные указатели, а на дорожках нанесена специальная разметка, с помощью которой посетители могут понять, как далеко они прошли и сколько времени нужно еще идти до нужного им места (рис. 2).

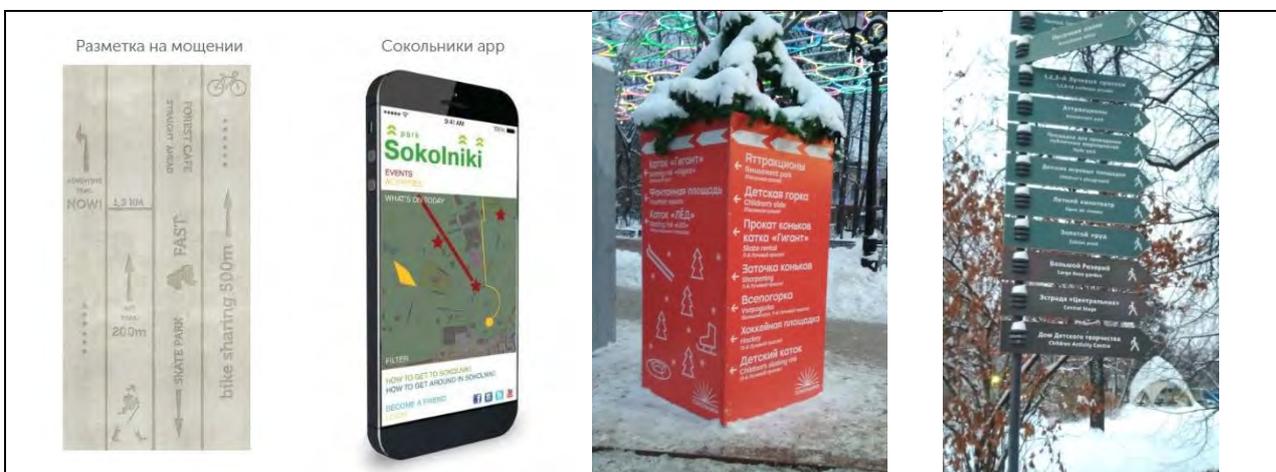


Рисунок 2. Элементы навигации парка Сокольники, Москва

Для того, что предоставить адекватную навигационную систему для всех групп, создана гибридная система, которая комбинирует аналоговую знаковую систему и карты с возможностями, которая открывает программное обеспечение.

Аналоговая система состоит из базовых знаков, которые указывают ключевые направления в парке, в частности, входы (большие здания, сервисные центры). Рядом с ними временные знаки указывают направления на специальные мероприятия. Карты парка находятся по всей территории и могут быть обнаружены у всех входов.

У главных входов информационные центры сообщают об активностях на день. Сотрудники отвечают на вопросы, касающиеся мероприятий, прохода и услуг для людей с ограниченными возможностями. Здесь можно взять ежедневные распечатанные карты, которые показывают местоположение активностей и как туда добраться.

Приложение для ключевых мобильных операторов и вебсайт позволяют получить информацию о парке и мероприятиях онлайн. GPS, встроенный в смартфон, позволяет людям определить свое местоположение в парке для того, чтобы активировать интерактивную карту и навигацию [2].

В парке Победы новые навигационные стелы стали более информативными. Они выполнены в единой стилистике в соответствии с разработанным ранее брендингом. Все надписи дублируются на английском языке и сопровождаются общепринятыми обозначениями точек питания, проката, аттракционов, памятных сооружений на территории парка и т.д. Кроме того, на каждой из навигационных стел указано расчетное время, за которое вы пешком доберетесь до указанных объектов. У каждого из входов в парк Победы также установлены информационные стенды, содержащие карту мемориального комплекса, краткую историю парка, сведения о режиме работы и контакты (рис. 3) [3].

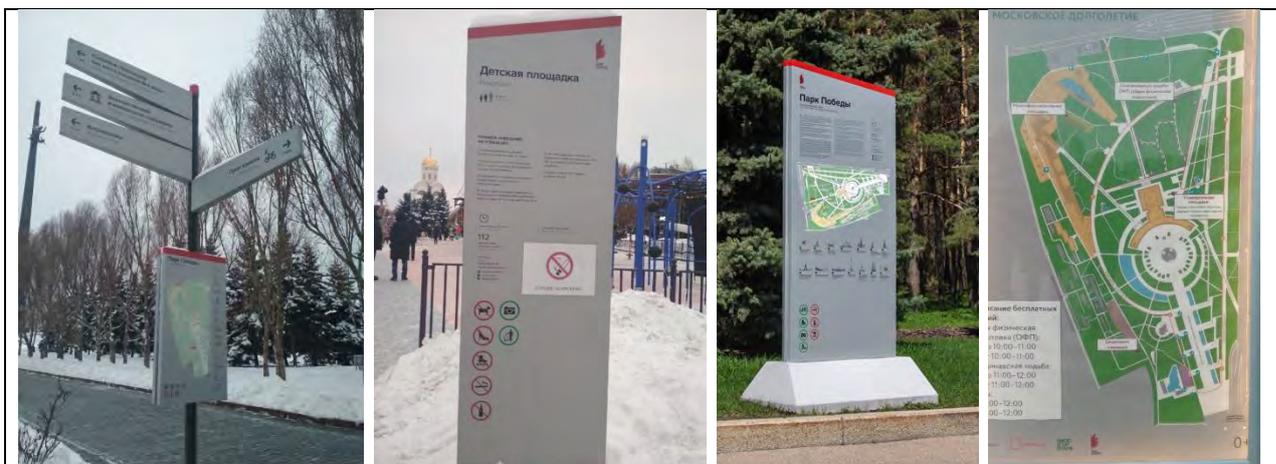


Рисунок 3 – Элементы навигации парка Победы, Москва

Система навигации *парка им. Горького*, во-первых, органично вписывается в стилевое разнообразие парковых объектов (от советского архитектурного наследия до ультрасовременного искусства), а во-вторых, помогает посетителям быстро найти нужную точку.

Комплексное дизайн-решение для информационно-навигационных стендов, торговых павильонов, пунктов проката и напольной навигации визуально объединило и упорядочило пространство парка (рис. 4).



Рисунок 4 – Элементы навигации парка Горького, Москва

Работа начиналась с аналитики – с изучения того, какая система навигации действительно требуется посетителям парка. В итоге исследования оказалось, что посетителям парка важно иметь перед глазами схему всей территории, чтобы понимать свое местоположение относительно интересующего объекта. Стало понятно, что существовавший до этого план парка, изображенный в изометрической проекции, не очень удобен с этой точки зрения, хоть и визуально приятен. Поэтому в основу навигации легла функциональная вертикальная схема, эстетические качества которой определяет типографика.

Далее была разработана модульная система-конструктор, которая органично взаимодействует с разными архитектурными объектами. Все носители навигации объединяют активные мощные вертикали и горизонталы, тонкая стальная диагональ на контрасте и большое поле для информации.

Отдельного внимания заслуживает система пиктограмм, которые используются на основной схеме и в напольной навигации. Пиктограммы максимально лаконичные, но при этом интересные и характерные по стилю.

При проектировании использована модульная система, которая делает зрительное восприятие приятнее и подчеркивает единство малых архитектурных форм парка. Форма навигационного носителя становится частью формы павильона.

Для безопасности пешеходов и регулирования движения по дорожкам парка была отдельно разработана система инфографики для напольной навигации [4].

Парк стал модным столичным местом – ежедневно его посещают тысячи человек. Разносторонней парковой активности требовалась единая и универсальная, но нескучная «упаковка». Необходимую долю веселья и беззаботности ему придает тонкая, не сразу заметная глазу игра – небольшие символы, скрытые в словах и связанные с их значением. Для каждого слова или фразы, которые нужны парку в текущем оформлении, придумана своя метафора. Такой дизайн интуитивно понятен и позволяет посетителям парка легко ориентироваться [5].

Дизайн среды в парках является важной составляющей проектирования. Ведь навигация – это не только понятная и удобная система ориентирования в пространстве, но и зона особой атмосферы, со своей историей в оформлении, логикой в дизайне и культурой в графическом исполнении.

#### *Литература*

1. Навигация для парка «Зарядье» [Электронный ресурс] / Информационный интернет-портал «[www.artlebedev.ru](http://www.artlebedev.ru)». – Режим доступа: <http://www.artlebedev.ru> – Дата доступа: 11.04.2019.
2. Концепция парка «Сокольники» в Москве [Электронный ресурс] / Информационный интернет-портал «[issuu.com](http://issuu.com)». – Режим доступа: <http://issuu.com> – Дата доступа: 11.04.2019.
3. Новые велодорожки и навигация в парке Победы [Электронный ресурс] / Информационный интернет-портал «[www.poklonnaya-gora.ru](http://www.poklonnaya-gora.ru)». – Режим доступа: <http://www.poklonnaya-gora.ru> – Дата доступа: 11.04.2019.
4. Все дороги ведут в парк: навигация для парка Горького [Электронный ресурс] / Информационный интернет-портал «[charsky.ru](http://charsky.ru)». – Режим доступа: <http://charsky.ru> – Дата доступа: 11.04.2019.
5. Студия Артемия Лебедева. Фирменный стиль Центрального парка им. Горького [Электронный ресурс] / Информационный интернет-портал «[www.artlebedev.ru](http://www.artlebedev.ru)». – Режим доступа: <http://www.artlebedev.ru> – Дата доступа: 11.04.2019

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МНОГОЛЕТНИХ ЦВЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ГОРОДСКИХ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ

Новикевич А.В.

*Научный руководитель – Волченкова Г.А.*

Белорусский государственный технологический университет,  
Минск, Беларусь

Совершенно особый тип экогеосистемы или урбаносистемы, в котором функционируют многие абиотические факторы является город. Поэтому велика роль растений, поддерживающих биологический баланс в городском мегаполисе. Важнейшим инструментом в создании эстетически привлекательного, комфортного и экологически устойчивого пространства города является цветочное оформление [1].

Существует несколько преимуществ и причин использования многолетников в урбанизированной среде: ограниченный бюджет на создание цветочных композиций; недостаток средств для ухода за посадками из летников, требующих постоянной прочистки, удобрения, полива; стрессовые условия обитания растений – избыточное освещение, выхлопные газы, недостаток полива, засоление почвы и др.; возможность многолетнего использования; перспектива разрастания.

Подсчитано, что уход за цветниками из многолетних цветочно-декоративных культур занимает 12-18 мин/м<sup>2</sup> в год. И по европейским меркам, мероприятия, проводимые на данных композициях, составляют 800 €/в год [2].

На сегодняшний день разработано несколько мировых проектов озеленения городских центров с использованием многолетних культур. Ярким примером использования многолетников в городском озеленении является программа Grunclusiv, разработанная перед проведением Чемпионата мира по футболу в Германии. Проект придорожного оформления Нюрнберга предусматривал замену травяных газонов на посадки многолетников и введение некоторых декоративных элементов. Использовалась металлическая лента и минеральная крошка (рис. 1). Спонсорский энергоконцерн финансировал минимальный уход за растениями (редкий полив и обрезку под зиму) и имел возможность установить на клумбах небольшие рекламные щиты.

В этом примере в качестве декоративных элементов использовались синие волны и шары, напоминающие футбольные мячи. Включение знаков позволяло быстро создать объем. Через несколько лет затраты на уход за такими посадками становятся практически нулевыми.



Рисунок 1. Цветочное оформление улиц в Нюрнберге по программе Grunclusiv

Ассортимент растений, использованных для этой композиции: астра альпийская, эхинацея, шалфей, коровяк, линария, центрантус, непета, злаки, флоμισ, шалфей, тысячелистник, герань, лихнис, книфофия, крокусы, тюльпаны.

На территории берлинского бульвара (Курфюрстендамм) были также созданы композиции в стиле природного сада.

Союз немецких цветоводов, занимающийся производством многолетников, выработал концепцию «Серебряное лето». Она опробована не только в Германии, но и в Австрии, Швейцарии. Эта концепция исключает дорогостоящий этап проработки проекта клумбы, а затем – переноса плана на площадку. Она обеспечивает эстетический и экологический баланс, визуальные перемены в течение сезона. Сохраняется возможность легкой индивидуальной корректировки, отказа от определенных видов и их замены, с сохранением узнаваемости комбинаций многолетников.

Использовано много растений, имеющих опушенные стебли и листья, отсюда и название – «Серебряное лето». В течение сезона происходят видимые перемены:

*Весенний аспект* – апрель

*Летний аспект* – начинается цветение

*Осенний аспект* – филигрань трав, цветение очитков, шалфея - контраст

*Зимний аспект* – припорошенные снегом стабильные структуры до весенней обрезки

Состав посадок в данных композициях только многолетники. Которые планируется выращивать минимум 7 лет без пересадки на одном месте, плотность посадки - 5-8 растений на 1 кв. м.

Соотношение различных групп растений в композиции следующее:

1. Каркасные растения – 10%
2. Сопутствующие многолетники – 30 – 35%

3. Наполнители – 5-10%
4. Почвопокровные – 50%
5. Геофиты – дополнительное использование

Композиция «Серебряное лето» выдерживает солнце, не требует притенения, вынослива (может расти на разделительных полосах дорог), практически не требует полива и удобрения при правильной подготовке почвы перед посадкой[3].

Из числа заполнителей можно выбрать только одно растение, не обязательно использовать все. Включение большого количества почвопокровных растений (50%) через 2 года дает плотный ковер и хорошее цветение. Многие из этих растений размножаются самосевом, которые быстро заполняют проплешины, исключая работу по подсадке выпавших растений. Все, что требуется для поддержания клумбы – вовремя проводить обрезку и бороться с сорняками. Геофиты – луковичные растения, рассматриваются как дополнительные, их использование не обязательно.

Посадки таких композиций производятся сразу, иногда даже спонтанно, начиная с тех растений, которых меньше всего – каркасных растений, а затем от высоких многолетников - к низким.

Еще одним из примеров оформления с использованием многолетних цветочно-декоративных культур можно считать Крымскую набережную (рис.2).



Рисунок 2. Многолетние цветочно-декоративные культуры на Крымской набережной

Проект новой набережной выполнило российское архитектурное бюро Wowhaus. На данном объекте было высажено большое количество многолетников, луковичных растений и декоративных трав, деревьев и кустарников, которые также декоративны и в зимний период[4].

Архитектор данного проекта за основу брала концепцию Пита Удольфа. Растения использовались в озеленении набережной: травы, злаки, зонтичные. В них высаживаются однолетники: космос, васильки, вербена буэнос - айресская. Таким образом, цветники получается интересная в

первый же год. А на следующее лето однолетники уже не цветут, а многолетники как раз разрастаются в полную силу.

Из кустарников - шиповник, которого раньше в Москве было много, а сейчас практически нет. Помимо того, что он красиво цветет и хорошо пахнет, это еще и один из немногих кустарников, который выдерживает соль. Из деревьев - белая акация, липа мелколистная, яблоня обыкновенная, береза бородавчатая. Из необычных - декоративная капуста. Она однолетняя, зимой замерзает и в морозы выглядит красиво.

Также в проекте присутствуют искусственные холмы двух типов: первый покрывают декоративные и в основном степные травы, второй деревья и кустарники с пышной кроной (клены, боярышник, рябина, декоративные яблони).

Набережная работает круглосуточно и особое внимание при проектировании уделялось освещению.

Таким образом, Крымская набережная сегодня представляет собой сложный симбиоз различных функциональных типологий и форматов благоустройства, является объектом «новой волны» в России. Выбранное направление в озеленении придает набережной природный облик, в результате чего получилось абсолютно новое по форме и содержанию привлекательное городское рекреационное пространство[4].

Анализ современного мирового опыта показывает, что наблюдается тенденция создания малоуходных, устойчивых композиций, декоративных не только в течение вегетативного сезона, но и в зимний период. Такие характеристики растительных посадок достигаются путем тщательного подбора ассортимента растений, использования нетребовательных видов и сортов многолетников, декоративных видов местной флоры. Множество положительных качеств подобных композиций свидетельствует о перспективе развития и внедрения в отечественную практику приемов создания цветников со стабильным декоративным эффектом на основе использования многолетних цветочных культур.

### *Литература*

1. Многолетники для общедоступных городских цветников [Электронная библиотека] / Карписонова Р.А. – Режим доступа: [www.gardener.ru](http://www.gardener.ru) – Дата доступа: 20.10.2019
2. Бочкова И.Ю. К вопросу использования многолетних цветочных культур в городском озеленении. Вопросы ландшафтной архитектуры// Научн.тр.-Вып.369. –М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2014, - 24с.
3. Использование многолетников и летников в городской среде [Электронная библиотека] / Многолетние культуры – Режим доступа: <https://www.greencom.ru/praktikum/proflikbez.html/id/371> – Дата доступа: 21.10.2019
4. Использование многолетников в озеленении г. Москвы [Электронная библиотека] / Крымская набережная как пример новой волны Пита Удольфа – Режим доступа: <https://and-studio.ru/blog/2018/12/11/1916.html> – Дата доступа: 21.10.2019

## ДИКОРАСТУЩИЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ И ИХ ДЕКОРАТИВНЫЕ ФОРМЫ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ГОРОДА

Свидерский А.Г.

*Научный руководитель – Потаев Г.А.*

Белорусский государственный технологический университет,  
Минск, Беларусь

### 1. Обоснованность введения дикорастущих видов в озеленение города

Местная флора может предоставить большой выбор растений, обладающих ценными декоративными качествами. Дикорастущие виды помимо того, что обладают декоративностью, имеют естественную устойчивость к местным климатическим и экологическим условиям. Многие растения местной флоры являются многолетними, что так же выделяет их на фоне большого числа интродуцированных однолетних видов. На данный момент уже ведется селекция дикорастущих видов с целью получения растений с различной высотой, окраской и размером цветков, листьев.

### 2. Дикорастущие растения местной флоры

Флора Республики Беларусь богата видами растений, которые имеют различные декоративные признаки и широкий ареал распространения. Существует большое количество луговых растений, приспособленных к условиям яркого освещения и загазованности, произрастающая по окраинам дорог. Есть виды устойчивые к вытаптыванию. Большое применение могут найти растения произрастающие под пологом леса и выдерживающие постоянное затенение. Ряд видов уже нашел свое применение в частном озеленении. Сегодня вопрос о внедрении дикорастущих растений в городское озеленение является актуальным как никогда раньше.

#### Анемона дубравная



Анемона дубравная



Печеночница благородная

Многолетнее травянистое растение высотой до 25 см. Листья трижды рассеченные. Цветоносы одиночные, несут по одному цветку. Цветки белые достигают 2–6 см в диаметре. Цветет с конца апреля до середины мая [1].

Анемона дубравная имеет несколько десятков сортов.

Белые сорта: Dark Leaf, Hilda, Leed's Variety, Blue Vestal.

Голубые сорта: Abendhimmel, Robinsoniana, Atrocaerulea, Royal Blue, Hannah Gubbay.

Розовые сорта: Tilo, Marselina, Kentish Pink, Frulingsfee.

Зеленые сорта: Monstrosa, Green Dream, Green Crown, Green Fingers.

### **Печеночница благородная**

Многолетнее травянистое растение, достигает в высоту от 5 до 15 см. Листья – прикорневые, кожистые, перезимовывающие, на длинных черешках, в очертании почковидные или широко-треугольные. Цветки одиночные, прямостоящие, в диаметре до 2 см. Околоцветник состоит из 6–7 листочков, синевато-лилового, реже белого или розового цвета. Цветет с апреля по май [1].

У печеночницы благородной много разновидностей. А в последние годы в продаже стали появляться импортные сорта печеночницы благородной: White Forest, Pink Forest, Red Forest [2].

### **Кислица обыкновенная**



Кислица обыкновенная



Клевер ползучий

Бесстебельное травянистое многолетнее растение, достигает в высоту 5–12 см. Листья – длинночерешковые, тройчатые, мягкие. Листочки обратносердцевидные, цельнокрайние. Перед наступлением ночи или ненастной погоды листочки складываются и поникают. Цветет в конце с мая по июнь. Цветки одиночные, на длинных цветоножках, белые с розово-фиолетовыми жилками и желтым пятном в основании [1].

Существует ряд декоративных видов и форм, нашедших широкое применение в озеленении стран Европы и Америки, например: кислица лопастная, кислица патагонская, кислица четырехлистная и кислица треугольная.

### **Клевер ползучий**

Многолетнее травянистое растение. Корневая система стержневая, ветвящаяся. Стебель ползучий, стелющийся, укореняющийся в узлах, ветвистый, голый, часто полый. Листья длинночерешчатые, трехраздельные, листочки широкояйцевидные, на верхушке выемчатые. Черешки восходящие, до 30 см длиной. Соцветия головки пазушные, почти шаровидные, рыхлые, до 2 см в поперечнике. Цветоносы длиннее черешков листьев. После цветения отгибаются вниз, тогда как молодые или цветущие торчат вверх. Венчик белый или розоватый, к концу цветения буреют, цветки слегка ароматные [1].

Распространенные сорта клевера ползучего: *Atropurpurea*, *Purpurascens*, *Dragon's Blood* [4].

### **Василек синий**



Василек синий



Гвоздика травянка

Однолетнее травянистое растение. Стебель шершавый прямой ребристый, высотой 15–100 см в зависимости от сорта. Листья ланцетные, выемчато-надрезанные, стеблевые сидячие, все листья войлочко опушенные. Цветки отличаются по окраске от синего до лилово-пурпурного. Цветочные корзинки одиночные, крупные. Цветет с июня по сентябрь [1]. Существуют высокорослые и низкорослые сорта.

### **Гвоздика травянка**

Многолетнее травянистое растение высотой 20–40 см. Стебли двух видов: не цветоносные стебли густо облиственные, более короткие;

цветоносные значительно длиннее и в верхней части вильчато разветвленные. Листья прикорневой розетки линейно-продолговатые, зимующие. Стеблевые листья у основания не срастающиеся, шириной 1–3 мм, с тремя жилками, по краю мелкогородчатые. Пурпурного цвета цветки собраны в продолговатые вильчатые соцветия, отдельные цветки – на длинных цветоножках длиной 1–3 см. Цветет с конца июня до середины октября [1]. У гвоздики травянки есть ряд сортов: Brilliant, Albus, Arctic Fire, Flashing Light и другие [3].

### Лапчатка гусиная



Лапчатка гусиная



Тысячелистник обыкновенный

Невысокое многолетнее травянистое растение со стелющимися красными столонами, достигающими 80 см в длину. Листья в длину 10–20 см, равномерно непарноперистые, сверху зеленые, гладкие, снизу беловатые, сильно опушенные, разделенные на листочки 2–5 см в длину и 1–2 см в ширину. Волоски покрывают также стебель и столон, из-за этого растение выглядит серебристым. Цветки диаметром 1,5–2,5 см, с пятью, реже с шестью или семью желтыми лепестками, растут на отдельных стеблях, достигающих 5–15 см в длину. Цветет с мая до заморозков [1].

Ряд видов уже вошел в озеленение: лапчатка блестящая, лапчатка трехзубчатая, лапчатка кустарниковая, лапчатка арктическая и другие.

### Тысячелистник обыкновенный

Многолетнее травянистое растение высотой 20–80 (120) см. Листья очередные, в очертании ланцетовидные или линейно-ланцетовидные дважды или трижды перисто-рассеченные. Прикорневые листья развиваются от побегов на черешках, стеблевые – небольшие, опушенные, сидячие. Цветки мелкие белые или розовые, собраны в небольшие соцветия – корзинки, которые в свою очередь образуют общее щитковидное соцветие из многочисленных корзиночек. Цветет с июня до сентября [1].

Тысячелистник имеет ряд сортов: Pink Grapefruit, Pomegranate, Coronation gold и другие [5].

Подводя итоги можно сказать, что флора Беларуси богата дикорастущими растениями, которые могут найти широкое применение в частном и городском озеленении. Современные технологии селекции позволят расширить спектр декоративных качеств и получить более декоративные формы, отвечающие всем стандартам современного городского озеленения.

#### *Литература*

- 1 Википедия [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki> – Дата доступа: 18.04.2019
- 2 SUPERSADOVNIK.RU / Ветреница дубравная: сорта [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.supersadovnik.ru/text/vetrenica-dubravnaya-sorta-1004081> – Дата доступа: 18.04.2019
- 3 Удача Дача / Гвоздика травянка сорта [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://ydachadacha.ru/sorta/gvozdika-travyanka-sorta.html> – Дата доступа: 19.04.2019
- 4 7dach.ru / Клевер на удачу [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://7dach.ru/SilVA/klever-2375.html> – Дата доступа: 21.04.2019
- 5 Тысячелистник сорта и виды / Сорта тысячелистника [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://vsaduidoma.com/2017/01/06/Tysyachelistniksorta-i-vidy-foto-i-opisanie/> – Дата доступа: 21.04.2019

УДК 735

## **ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПОЗИЦИЙ ДЕКОРАТИВНОГО ОГОРОДА В УСЛОВИЯХ МАЛОГО САДА**

Пархимович А.А.

*Научный руководитель – Бурганская Т.М.*

Белорусский государственный технологический университет,  
Минск, Беларусь

Создание декоративного огорода предполагает решение сразу двух задач. Первая – это, естественно, выращивание овощей, ведь индивидуальный участок, прежде всего, будет отводиться именно под разбивку гряд. Вторая задача – декорирование пространства. Таким образом, огород должен быть не только функциональным, но еще и привлекательным.

Чтобы декоративный огород был по-настоящему красивым, можно выбрать и использовать для его оформления различные стили и подходы. В этой связи различают:

- классический стиль – это четкие линии, строгие формы и границы;
- английский стиль характеризуется свободным расположением основных элементов, естественностью и отсутствием симметрии и четких границ;
- кантри – непринужденный и естественный деревенский стиль, напоминающий об американских фермах;
- французский стиль – это элегантность форм, четкость линий, симметрия и гармоничность;

- восточный стиль жизнерадостен, колоритен, разнообразен, многоцветен и ярок;
- средиземноморский стиль навевает мечты о море и южных курортах, используются живописные растения, самодельные аксессуары;
- свободный стиль предполагает отсутствие каких-либо правил и рамок;
- модерн – это плавность линий, отсутствие углов и четких границ, использование необычных декоративных элементов, оригинальных растительных форм;
- скандинавский стиль характеризуется лаконичностью и природной натуральной красотой;
- альпийский стиль – это горный ландшафт;
- минимализм – его принципом является «выразительность в простоте».

Если правильно комбинировать цвета и формы, учитывая особенности роста и развития растений, то можно добиться создания привлекательного участка малого сада во все сезоны. Существует множество вариантов организации декоративного огорода. Ниже приведена краткая характеристика основных из них.

Контейнерные огороды – это самый простой способ создать красивый огород. Подойдут любые контейнеры, которые достаточно просто заполнить подходящим грунтом и высадить нужные овощи и цветочно-декоративные растения. Достоинством такого выращивания огородных культур является компактность и возможность установить контейнеры в любом месте участка, включая пространство вдоль дорожек, на склонах, на подпорных стенах, возле заборов.



Геометрические огороды – это может быть сочетание как строгих многоугольников, кругов, так и более сложных фигур, вплоть до орнаментов или криволинейных композиций. Внутри каждого модуля высаживаются растения так, чтобы и они, в свою очередь, создавали выразительные

композиции, чередуют посадки растений разных групп и различного внешнего облика. Нередко такие огороды украшают садовой скульптурой, устраивают красивые прогулочные дорожки между декоративными грядками. Торжественно смотрятся геометрические правильные посадки растений, ограниченные подстриженной живой изгородью в каждого сегмента. Такие огороды отлично впишутся в регулярный ландшафтный стиль.



Ленточные огороды могут существовать в виде нулевых или насыпных гряд. Дополнительную выразительность им придают красивые бордюры или декоративный материал, используемый для ограждения высоких гряд. Деревянные ограждения гряд можно украсить резными элементами или росписью.



Вертикальные огороды позволяют вырастить больше овощей на меньшей площади. Под такие огороды можно использовать стены построек и заборы, многоярусные подпорные стены или специально сооруженные опоры под контейнеры разных видов. На вертикальных огородах можно выращивать как вьющиеся растения, так и обычные огородные культуры в контейнерах любого вида.



Мобильные огороды создаются на небольших участках, что позволят передвигать их в течение дня на освещенное место. При необходимости можно сдвинуть гряды плотнее, освободив место для других целей, а при прополке или поливе гряды удобно раздвигаются для прохода между ними.



Основными элементами декоративного огорода, конечно, являются гряды. Чтобы они выглядели аккуратными, ухоженными, привлекательными и стильными, следует тщательно продумать их оформление. Оно может заключаться в использовании следующих приемов:

- четкие и оригинально оформленные границы, которые можно обозначить с помощью декоративных бордюров, невысоких изгородей, в том числе и изготовленных из подручных материалов, например, досок, прутьев и т.п.;

- использование овощных культур с ярко окрашенными вегетативными органами или плодами (желтый или красный болгарский перец, различные виды капусты (брокколи, декоративная, цветная, белокочанная), листовая свекла мангольд, декоративные тыквы, листовый салат, декоративные виды и сорта лука, кукуруза и прочие);

– грамотное сочетание разных культур – можно использовать разнообразие окраски растений и создать разноцветных контрастные или нюансные композиции и (или) устроить многоуровневые грядки, расположив различные культуры с учетом высоты растений;

– для обрамления гряд можно использовать зеленные культуры, например, базилик, укроп, петрушку, мяту, шалфей и др., при этом желательно выбирать душистые растения, чтобы огород наполнялся приятными ароматами, это позволит создать особую атмосферу;

– планируя ассортимент овощных культур, лучше подбирать сорта растений с различной продолжительностью вегетации и сроками плодоношения – вначале высеваются ранние культуры, затем между ними высаживаются те, что придут им на смену;

– кроме овощных культур, использую лекарственные, пряно-ароматические и цветочно-декоративные растения, чтобы огород стал еще более привлекательным и ярким, а также наполнился благоуханием;

– для придания завершенности композиции свободное пространство участка засевают газонной травой; также можно организовать и элементы вертикального озеленения с использованием ампельных и вьющихся растений.

Необходимо позаботиться и о создании дорожек. Конечно, можно оставить их естественными, то есть созданными в процессе перемещения по участку (иными словами, протоптанными). Но если их интересно оформить, огород приобретет аккуратный, привлекательный и ухоженный внешний вид. Существует множество вариантов оформления дорожек. Например, можно выложить их брусчаткой или декоративной тротуарной плиткой. Также можно залить их бетоном и создать узоры, используя специальные трафареты и формы. Возможно использование и подручных материалов: доски, галька, обломки керамической плитки и так далее.

Декоративный огород – это не просто территория, где выращивают овощи, но и одна из полноценных декоративных зон малого сада. Владелец участка решает – быть огороду или не быть, но нельзя забывать, что любой сад должен всегда сочетать в себе красоту и пользу.



## ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ПЕРМАКУЛЬТУРНОГО ДИЗАЙНА

Щелкунова А.Д.

*Научный руководитель: Бурганская Т.М.*

Белорусский государственный технологический университет,  
Минск, Беларусь

В настоящее время пермакультурный дизайн как система проектирования среды обитания человека и устойчивых сельскохозяйственных систем, удовлетворяющих потребности человека при сохранении качества окружающей среды, получает все более широкое распространение. При этом не имеют большого значения размеры территории, но обязательно соблюдается принцип целостного подхода к вопросам проектирования, в том числе учитывающего использование всех ее ресурсов.

Образцовый пример пермакультурной системы был создан в 70-х годах XX в. одним из основоположников пермакультурного дизайна австрийским фермером Зеппом Хольцером, унаследовавшим в Австрийских Альпах на высоте 1100–1500 м над уровнем моря участок Краметерхоф (рис. 1). Расположенная в зоне рискованного земледелия, в настоящее время ферма занимает более 50 га садов, включая 70 водоемов и открыта для туристов. Основной постулат пермакультуры Хольцера – постоянно учись у природы и будь открыт тому, чему она тебя учит. Благодаря внимательному наблюдению за природой, особенностями произрастания растений в различных условиях, умелому использованию выгодных форм рельефа для создания особого микроклимата, Хольцеру удалось вырастить не только требовательные сорта плодовых культур, но также и такие, которые считались нежизнеспособными в том регионе.



Рисунок 1 – Вид на усадьбу Краметерхоф с высоты птичьего полета

В качестве примеров успешно функционирующих в конце XX– начале XXI вв. пермакультурных систем различных размеров могут быть рассмотрены три территории, расположенные в США.

Первая территория – ферма Paradise Lot/Food Forest Farm в г. Холиок, штат Массачусетс, представляющая собой небольшой участок (0,04 га), который позволяет не только накормить владельцев (Эрик Тоенсмейер (Eric Toensmeier) и Джонатан Бэйтс (Jonathan Bates)), но и служит местом рекреации и полноценным домом для различных живых существ, не наносит вреда окружающей среде и требует минимальных затрат при качественном функционировании (рис. 2). Целью ландшафтных преобразований на этом небольшом участке в условиях холодного климата было создание лесосада, характеризующегося высокой плотностью посадок и разнообразием растений, среди которых большое количество съедобных (более 200 видов, в т. ч. 40 видов фруктовых растений и 70 видов многолетних растений со съедобными листьями, что существенно удлиняет сезон урожая). Такая многолетняя система не приносит немедленной прибыли, однако спустя время со становлением бизнеса, связанного с работой на участке, Эрик и Джонатан имеют стабильный доход (функционирующий питомник – 50%; образовательная деятельность и консультации – 40%; экскурсии, продукция для собственного потребления и продажи – 10%).



Рисунок 2 – Трансформация участка Эрика и Джона за 10 лет

В своей книге «Paradise Lot» Eric Toensmeier и Jonathan Bates делятся опытом преобразования небольшой территории из пустыря в образец пермакультурного участка, рассказывают про процесс дизайна и воплощения проекта, пути решения проблем, с которыми им пришлось столкнуться [1].

Эрик Тоенсмейер является также автором книги «Многолетние овощи (Perennial Vegetables)» и совместно с Дэйвом Джеки издал книгу «Съедобные

лесосады (Edible Forest Gardens)». Он также создал сайт «Perennial solutions», посредством которого с автором можно связаться для консультаций и сотрудничества.

Вторая территория – участок размером 4 га. Владелец участка Бен Фолк (Ben Folk) – дизайнер, строитель, эколог, автор книги «The Resilient Farm and Homestead». На сегодняшний день 4 га полей и лесов рассматриваемой территории представляет собой созданный Беном за 10 лет на заброшенной, истощенной излишним выпасом скота земле, засаженной соснами после сплошной вырубki, «съедобный» ландшафт, состоящий из прудов, фруктовых и ореховых деревьев, леса и пастбища, каменных и деревянных построек (рис. 3). Источниками дохода бизнеса являются: услуги (консультирование, проектирование, строительство) – 50%; образование (семинары, курсы, книга) – 30%; сниженные расходы, которые можно классифицировать как доход (80% калорий поступает с фермы, сниженные расходы на проживание) – 10%; питомник – 8%; экскурсии – 2%. На счету Ben Folk более 200 консультаций по обустройству участков в Новой Англии; он принимал участие в создании десятков курсов по пермакультурному дизайну, выбору земельных участков, дизайну микроклимата и дизайну для изменения климата.



Рисунок 3. Обустроенная придомовая территория на пермакультурном участке Бена Фолка

Третья территория – ферма New Forest Farm (Юго-запад штата Висконсин, США) площадью 40 га. Ее владелец – Марк Шепард (Mark Shepard). Марк – основатель и президент Restoration Agriculture Institute и генеральный директор Forest Agriculture Enterprises. Он преподает агролесоводство и пермакультуру во всем мире, является автором книги «Restoration Agriculture». Управляемая им New Forest Farm является одним из самых перспективных проектов в области устойчивого сельского хозяйства в США.

New Forest Farm была основана Марком и его женой Джен в 1994 г. На данный момент это одна из самых развитых и продуктивных многолетних ферм в Северной Америке – деревья, кустарники, тростник, грибы и другие культуры выращиваются для производства пищи (для людей и животных), топлива, лекарственных и косметических средств (рис. 4).



Рисунок 4 – Пермакультурные посадки на ферме Марка Шепарда

Другое его предприятие, Forest AG, предлагает консультации и услуги по дизайну, широкий выбор многолетних саженцев, посадку деревьев и услуги по переработке ореха. Марк и его сотрудники-дизайнеры специализируются на системном подходе, планировании экологичного использования земли с акцентом на приемы и практику агролесоводства и пермакультурный дизайн. Среди множества источников дохода от нескольких проектов можно выделить доход от произведенной собственной продукции (орехи, яблоки, сидр и пр.) – 50%, от питомника многолетних культур – 20%, услуги агротехнического профиля приносят 10% дохода, образование и продажа книги – 10%, сниженные расходы на пищу, экскурсии и другие доходы – 5% [2].

За последние несколько десятилетий (80-е года XX в. – настоящее время) были созданы десятки организаций, занимающихся распространением информации о пермакультуре в рамках различных проектов, связанных с образованием, консультированием, общественной деятельностью. Первой официальной организацией стал Институт пермакультуры (Permaculture Institute), основанный Биллом Моллисоном в 1979 г. в Австралии. В нем обучаются студенты из всего мира по разработанной Моллисоном и его коллегами системе. Такие организации, как Permaculture skills center, Permaculture Assocoation, проекты Permaculture design international, All Points Land Design, SURPLUS Permaculture Design также предоставляют услуги по проектированию, устройству участков, консультированию, организации экскурсий, учебных программ, продвижению экологических инициатив. Проанализировав доход, получаемый от проектов, а также историю развития участков, можно прийти к выводу, что успех их владельцам принесли грамотное планирование и предпринимательский подход. Ввиду того, что пермакультура – относительно молодое направление, ее потенциал как новой ниши для развития бизнеса и образовательных услуг чрезвычайно велик. Также следует отметить, что все большее количество людей осознает важность экологически ориентированного подхода в обращении с земельными ресурсами, что является прерогативой ландшафтного дизайна. В связи с этим требуется уделить больше внимания изучению принципов пермакультуры и внедрению их на отечественном пространстве. Зарубежный опыт свидетельствует о том, что пермакультурный дизайн вполне способен

составить конкуренцию интенсивному землепользованию с применением классических приемов в планировании территории и химических препаратов для агротехнических мероприятий.

*Литература*

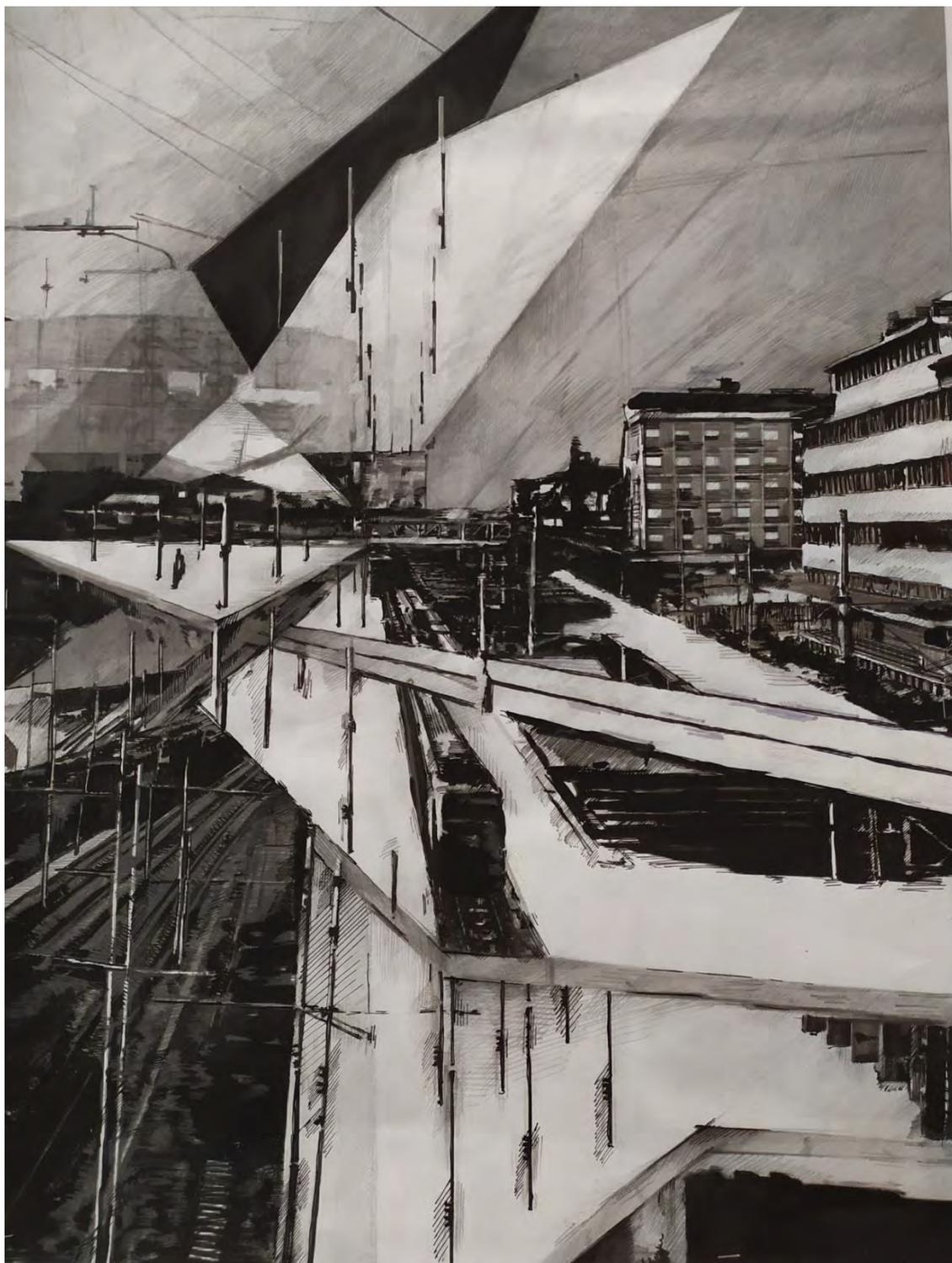
1. Eric Toensmeier, Jonathan Bates. Paradise Lot: Two Plant Geeks, One-Tenth of an Acre, and the Making of an Edible Garden Oasis in the City. – Paperback: 2013. – 240 p.
2. Permaculture apprentice [Электронный ресурс] / What Everybody Should Know About Profitable Permaculture Farms. Режим доступа – <https://permacultureapprentice.com/successful-permaculture-farms> – Дата доступа: 10.04.2019.

**ДИПЛОМАНТЫ РЕСПУБЛИКАНСКОГО КОНКУРСА СТУДЕНТОВ  
АРХИТЕКТУРНОГО РИСУНКА, ПРОВОДИВШЕГОСЯ В РАМКАХ  
ФЕСТИВАЛЯ «АРХИТЕКТУРНАЯ ОСЕНЬ 2019»**

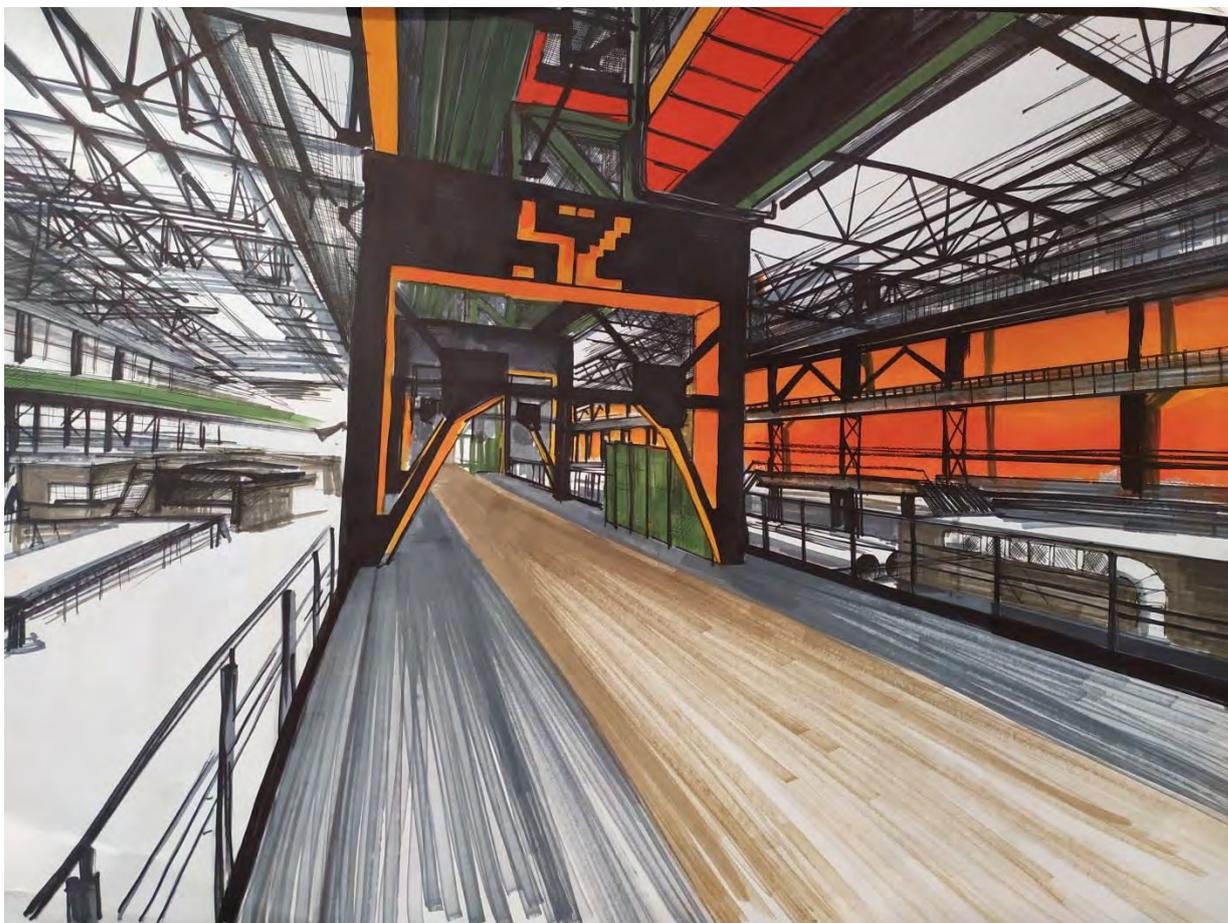
Диплом 1-ой степени – Волчек А.

*Руководитель – Драгун Ф.М.*

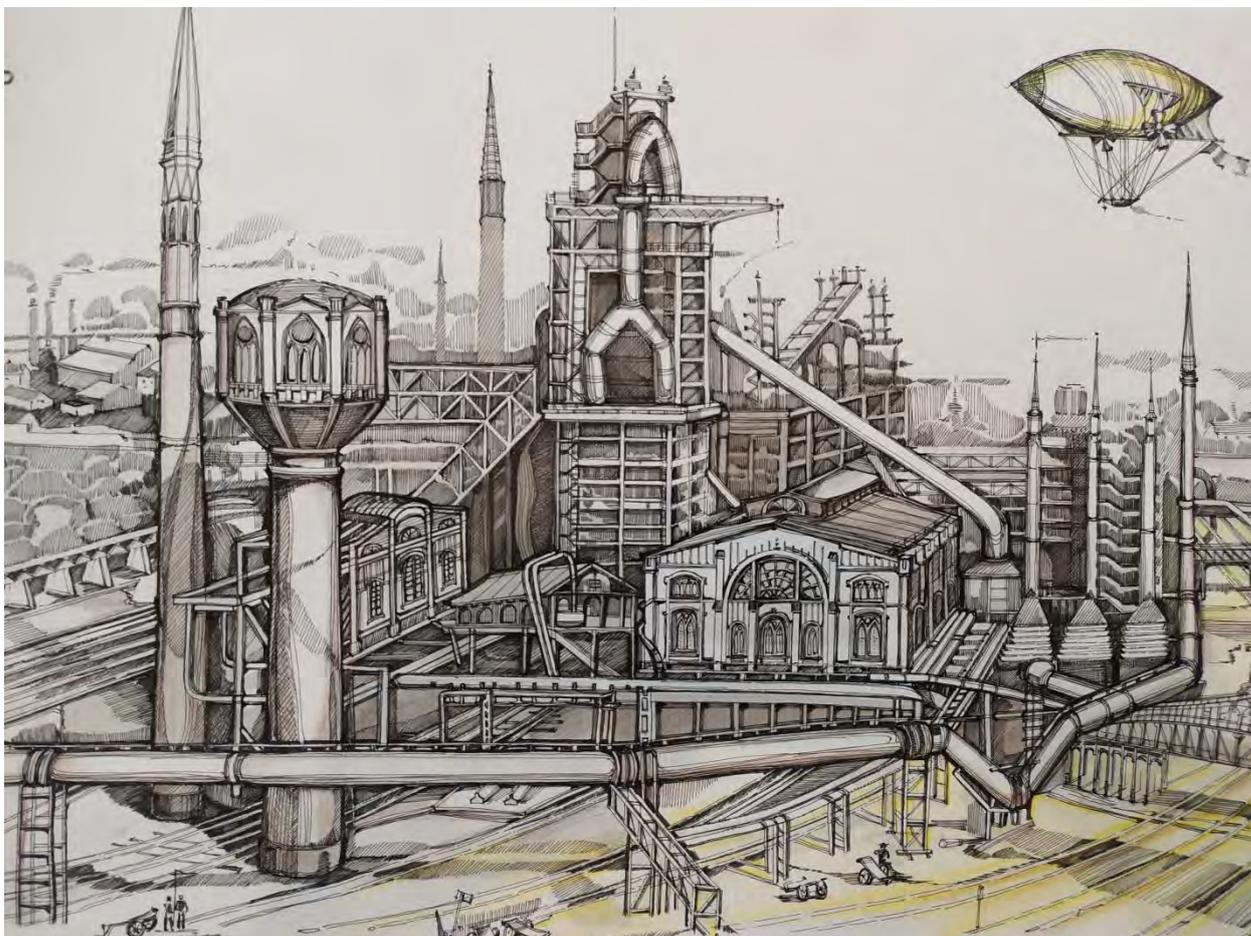
Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Беларусь



Диплом 2-ой степени – Шпакова К.  
Руководитель – Крупенкова О.Г.  
Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Беларусь



Диплом 3-ей степени – Синицкая Е.  
Руководитель – Кондратьев Д.В.  
Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Беларусь



## ОГЛАВЛЕНИЕ

Большакова А.А., Киселёва Р.М. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ СПОРТИВНЫЕ СООРУЖЕНИЯ.....	3
Вашкевич П.А. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОПЫТА СТОКГОЛЬМА В ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ГОРОДА МИНСКА.....	9
Ветошкина В.А., Малинина А.И., Малышко Д.А. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПЕРЕПЛАНИРОВКИ МАЛОГАБАРИТНЫХ КВАРТИР .....	14
Воронко Д.А., Ржеусская К.Д. ИННОВАЦИОННЫЕ АРХИТЕКТУРНЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ – ПРОЕКТ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СОЦИАЛЬНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ ДЛЯ ОБЩЕНИЯ ПОЖИЛЫХ ЛЮДЕЙ И ДЕТЕЙ.....	19
Гончарова А.М. ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ОБОГАЩЕНИЕ КРУПНОПАНЕЛЬНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ.....	23
Гранковская В.И. АРХИТЕКТУРА АГРОЭКОТУРИЗМА – ТУРИСТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЕВРОПЕЙСКИХ ИГР 2019.....	28
Дьякончук О.С. ФОРМИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ БРЕСТА В КОНТЕКСТЕ СЛОЖИВШЕЙСЯ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ.....	33
Гринёва Е.В., Молякко Э.В. КИНЕТИЧЕСКИЕ ФАСАДНЫЕ СИСТЕМЫ ..	37
Долговесова В.В., Метла Е.А. КРИТЕРИИ КАЧЕСТВА ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ .....	44
Ерашов К.Г. ИНТЕГРАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В АРХИТЕКТУРЕ.....	51
Камейко К.С., Есманович Э.Ю. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРЫ ЗДАНИЙ ГОСТИНИЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ И ИХ НАЦИОНАЛЬНАЯ ИДЕНТИЧНОСТЬ (НА ПРИМЕРЕ ЗДАНИЙ В ОАЭ) ..	58
Карамышев А.А. АХРОМАТИКА И ФОРМООБРАЗОВАНИЕ В СОВРЕМЕННОЙ АРХИТЕКТУРЕ .....	64
Кивачук С.В. АНАЛИЗ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ ГОРОДА БРЕСТА....	71
Кокшрова Е. ЭРКЕР .....	75
Кучинский К.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАЦИОНАЛЬНЫХ ТРАДИЦИЙ.....	84
Лайков Д.А. АВТОНОМНЫЕ ЗАПРАВОЧНЫЕ СТАНЦИИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ. НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В АРХИТЕКТУРЕ И ЭНЕРГЕТИКЕ.....	92

Лапанец Г.С. ПРИЕМЫ СОЗДАНИЯ МУЗЕЙНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПРИ РЕНОВАЦИИ ОБЪЕКТОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА .....	98
Лапука П.О. ТЕПЛОТЕХНИКА ТРАДИЦИОННОГО БЕЛОРУССКОГО ЖИЛИЩА .....	105
Лютая Д.С. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННОГО И ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА СОЗДАНИЯ ДОСТУПНОСТИ АЭРОВОКЗАЛОВ .....	115
Мартыненко С.С. АРХИТЕКТУРНАЯ ПОЛИХРОМИЯ БЕЛАРУСИ XVI – XVIII ВВ. (НА ПРИМЕРЕ АРХИТЕКТУРНЫХ СТИЛЕЙ: БАРОККО, КЛАССИЦИЗМ И АМПИР) .....	120
Минич С.В. КЛИМАТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЖИЛОГО ДОМА И БЛАГОУСТРОЙСТВА УЧАСТКА .....	128
Пилецкий Д.А., Рудович А.В. ТОРГОВО-РАЗВЛЕКАТЕЛЬНЫЕ ЦЕНТРЫ, АРХИТЕКТУРА И СОЦИУМ .....	136
Радионов Е.А. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ.....	141
Савенкова Д.В. СЕМАНТИКА АРХИТЕКТУРНОГО ДЕКОРА ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ Г. ГРОДНО .....	145
Сивец М.А. ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОЛОГИЧНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ БЕЛАРУСИ .....	155
Солдатенко Е.А. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННОГО И ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА СОЗДАНИЯ ДОСТУПНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ВОКЗАЛОВ .....	160
Шкот А.Р. АРХИТЕКТУРНО-ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ПРИЕМЫ РЕНОВАЦИИ БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫХ ЗДАНИЙ .....	165
Войтова Н.К. ГОРОДСКАЯ НАВИГАЦИЯ ТЕРРИТОРИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ КРУПНОГО МЕГАПОЛИСА НА ПРИМЕРЕ Г. МОСКВЫ.....	182
Новикевич А.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МНОГОЛЕТНИХ ЦВЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ГОРОДСКИХ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ .....	187
Свидерский А.Г. ДИКОРАСТУЩИЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ И ИХ ДЕКОРАТИВНЫЕ ФОРМЫ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ГОРОДА .....	191

Пархимович А.А. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПОЗИЦИЙ ДЕКОРАТИВНОГО ОГОРОДА В УСЛОВИЯХ МАЛОГО САДА .....	195
Щелкунова А.Д. ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ПЕРМАКУЛЬТУРНОГО ДИЗАЙНА .....	200
ДИПЛОМАНТЫ РЕСПУБЛИКАНСКОГО КОНКУРСА СТУДЕНТОВ АРХИТЕКТУРНОГО РИСУНКА, ПРОВОДИВШЕГОСЯ В РАМКАХ ФЕСТИВАЛЯ «АРХИТЕКТУРНАЯ ОСЕНЬ 2019» .....	205
ОГЛАВЛЕНИЕ .....	208