



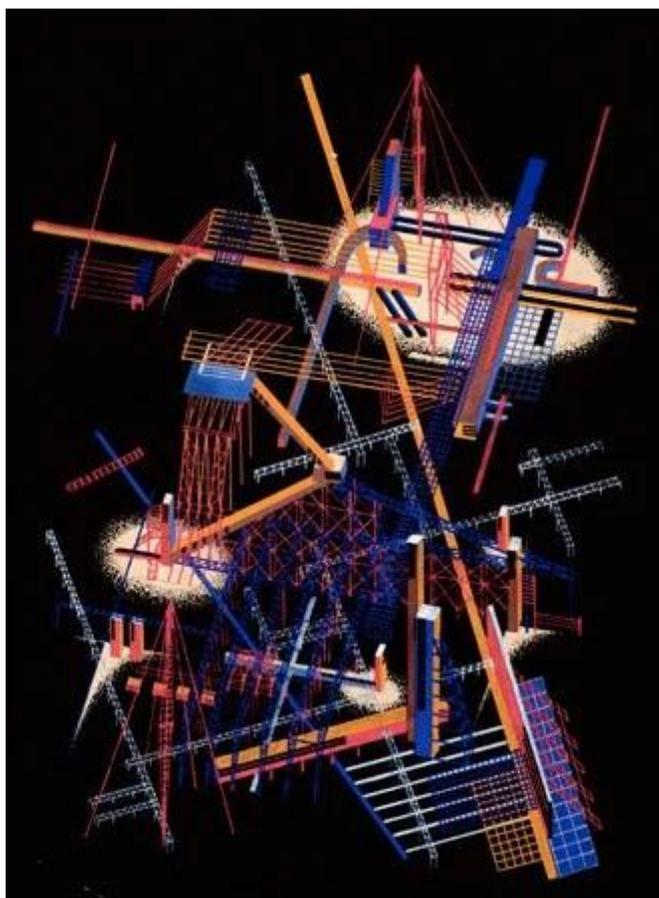
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
Белорусский национальный технический университет

Архитектурный факультет

# АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА И ДИЗАЙНА

Материалы  
79-ой студенческой научно-технической конференции БНТУ

*Электронный материал*



Минск  
БНТУ  
2023

УДК 711.4+72(06)

**Составитель:**

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

**Редакционная коллегия:**

**Г.А. Потаев** – доктор архитектуры, член-корреспондент Международной академии архитектуры,

**Е.Е. Нитиевская** – ведущий специалист по координации НИР в архитектуре; канд. архитектуры, доцент кафедры «Градостроительство»;

**П.Г. Вардеванян** – старший преподаватель кафедры «Градостроительство», архитектор-исследователь

**Рецензент:**

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

В сборник включены материалы докладов, подготовленные учащимися архитектурного факультета к 79-ой студенческой научно-технической конференции Белорусского национального технического университета (СНТК БНТУ) «Актуальные проблемы архитектуры, градостроительства и дизайна». Конференция была организована по секциям «Архитектура производственных объектов и архитектурные конструкции», «Градостроительство и ландшафтная архитектура», «Архитектура жилых и общественных зданий», «Теории и истории архитектуры и изобразительное искусство», «Дизайн архитектурной среды» и прошла в апреле-мае 2023 г.

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

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

© Белорусский национальный  
технический университет, 2023

## СТРАНИЦА ИЗ ИСТОРИИ КАФЕДРЫ «ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО»

Первый день заседания секции «Градостроительство и ландшафтная архитектура» 79-ой СНТК БНТУ был посвящен памяти Аллы Васильевны Сычевой, в 2023 году исполнилось 95 лет со дня ее рождения. Профессор, доктор архитектуры, заслуженный деятель Республики Беларусь, автор нескольких книг по ландшафтной архитектуре и многочисленных пособий для курсового и дипломного проектирования, она щедро передавала свой опыт аспирантам и студентам, вырастила специалистов высокого уровня квалификации. Ее стаж работы в БНТУ составил тридцать лет, с 1983 по 1994 год она заведовала кафедрой «Градостроительство».

Протасова Ю.А. собрала посвящения коллеге, подготовила материалы и выступила с ними перед участниками конференции. Лучшим студентам, кто докладывал о результатах своих НИР на заседании секции, были вручены книги Сычевой А.В.

Потаев Г.А., доктор архитектуры, профессор,  
заведующий кафедрой «Градостроительство» БНТУ,  
1994-2019 гг.:

**АЛЛА ВАСИЛЬЕВНА СЫЧЕВА, ПЕРВАЯ В  
БЕЛАРУСИ ЖЕНЩИНА – ДОКТОР  
АРХИТЕКТУРЫ**



Архитектурная наука в Беларуси начала формироваться параллельно с высшим архитектурным образованием в послевоенные 1940-1950-е годы. Первыми исследователями архитектуры и градостроительства нашей страны, удостоенными ученой степени доктора наук, были доктор искусствоведения Егоров Ю.А. (1954 г.) и доктор архитектуры Чантурия В.А. (1966 г.). В 1981 году защитила докторскую диссертацию Сычева А.В., которая стала первой в Беларуси женщиной – доктором архитектуры. Тема ее докторской диссертации – «Архитектурно-ландшафтные проблемы преобразования и охраны окружающей среды».

Затем докторские диссертации в области архитектуры и градостроительства Беларуси защитили: Иодо И.А. (1987 г.), Локотко А.И. (1993 г., 2001 г.), Малков И.Г. (1997 г.), Потаев Г.А. (1999 г.), Аладов В.Н. (1999 г.), Морозов В.Ф. (2002 г.), Сардаров А.С. (2003 г.), Чантурия Ю.В. (2004 г.), Сергачев С.А. (2008 г.), Морозова Е.Б. (2008 г.).

В 2001 году за комплекс исследований по теории архитектуры (создание белорусской научной архитектурной школы) пяти докторам архитектуры

(Аладов В.Н., Малков И.Г., Иодо И.А., Потаев Г.А., Сычева А.В.) была присуждена Государственная премия Республики Беларусь.

В составе белорусской научной архитектурной школы Сычева А.В. сформировала научное направление «Ландшафтная архитектура, оптимизация окружающей среды». Подготовленные ею кандидаты и магистры архитектуры развивают созданное ею научное направление.



Сычева А.В. (впереди справа), заведующая кафедрой «Градостроительство», среди коллег, в их числе доктора архитектуры Иодо И.А. и Потаев Г.А, кандидаты архитектуры Баранец Г.Г., Сысоева В.А., Нитиевская Е.Е., Вашкевич В.В., Сидоренко М.В.

Сидоренко М.В., доцент кафедры ландшафтного проектирования и садово-паркового строительства БГТУ, кандидат архитектуры, историк садов:  
**АЛЛА ВАСИЛЬЕВНА СЫЧЕВА — МОЙ ПЕДАГОГ И НАСТАВНИК ПО ЖИЗНИ**



Алла Васильевна Сычева была человеком, которому я во многом обязана в моем профессиональном пути. Я всегда это помню и вспоминаю с теплотой ее внимание и отзывчивость. Алла Васильевна была большим профессионалом своего дела, Педагогом с большой буквы.

В своей публицистической практике я часто обращаюсь к истории ландшафтной архитектуры и не раз осознавала, что все научные труды Аллы Васильевны, в том числе книги, были в контексте самых актуальных тем в ландшафтной архитектуре.



Книги по ландшафтной архитектуре Сычевой А.В.

В период экологических десятилетий 1960-1980-е годов XX века, ключевым трудом мирового значения была книга шотландского ландшафтного архитектора Яна МакХарга «Дизайн с Природой». В Беларуси Алла Васильевна Сычева была проводником экологических идей, которым посвятила не один свой труд. Ее докторская диссертация, а впоследствии и

монография были посвящены актуальным и сегодня проблемам преобразования и охраны окружающей среды. Так в 1976 году вышла книга «Охрана природы и архитектура», а в 1982 году вышел труд «Архитектурно-ландшафтная среда. Вопросы охраны и формирования». Алла Васильевна стояла у истоков теории ландшафтного дизайна. В своей совместной с Ниной Петровной Титовой книге «Ландшафтный дизайн» впервые в русскоязычной литературе был использован термин «ландшафтный дизайн». Алла Васильевна — автор книг по другим разнообразным тематикам, в том числе по организации загородного отдыха детей, ландшафтной организации сельских населенных мест. Эти темы заслуживают того, чтобы вновь стать актуальными. Самой популярной остается книга «Ландшафтная архитектура», которая не раз была переиздана.

К сожалению, о большинстве книг Аллы Васильевны сейчас мало кто знает. О них не говорят, они есть только в ограниченном библиотечном доступе. В сети Интернет также мало о них упоминаний. Та же книга «Ландшафтный дизайн» достойна того, чтобы быть переизданной, в том числе и потому, что отечественных изданий на эту тему просто нет. Ландшафтный дизайн от ландшафтов индивидуальных домов через территории коммерческих учреждений постепенно выходит в город. В этом случае нужна основательная, методически проработанная база знаний и книга Аллы Васильевны, не смотря на давность их издания, могла бы стать таким источником. То же самое касается и темы организации среды отдыха для детей, к осознанию важности которой еще предстоит вновь прийти.

Апрель во всем мире — это месяц ландшафтной архитектуры. В это время подсвечиваются самые актуальные темы, проекты. У нас в Беларуси — это и возможность вспомнить и снова подсветить научно-исторический потенциал и практические достижения в области отечественного ландшафтного проектирования и строительства, вспомнить имена ландшафтных теоретиков и практиков, в первых рядах — имя Аллы Васильевны Сычевой.

Протасова Ю.А., доцент кафедры  
«Градостроительство» БНТУ, кандидат архитектуры:  
**АЛЛА ВАСИЛЬЕВНА СЫЧЕВА —  
СЧАСТЛИВЫЙ ЧЕЛОВЕК СЛОЖНОЙ СУДЬБЫ**

Алла Васильевна была моим педагогом. Именно из ее лекций мы, студенты, узнали о таком чуде, как водно-зеленая система Минска, о том, что такое «рабатка» и «солитер».



А как фантастически интересно в то время было учиться у человека – автора книги! Удивительно, но книги Аллы Васильевны издавались в Беларуси и издаются сейчас в России, так как это научно обработанные материалы по ландшафтному проектированию республиканского, городского уровней и уровня ландшафтного дизайна.

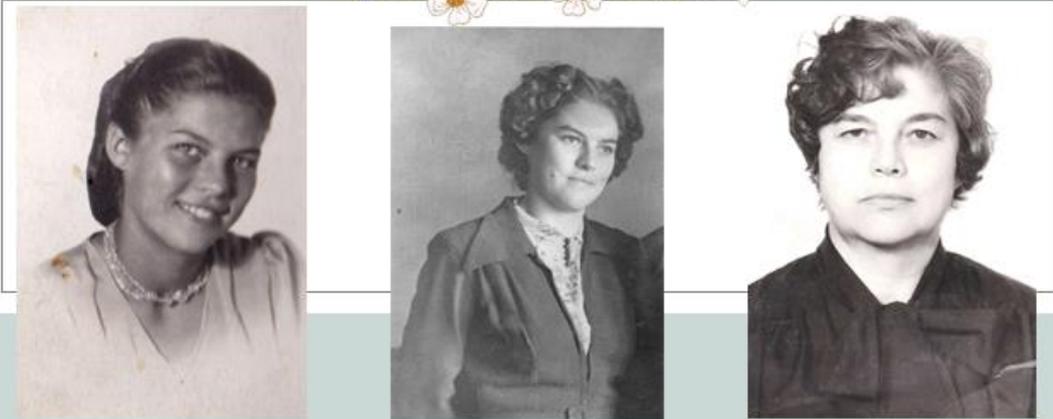
Алла Васильевна была моей коллегой. И тогда я узнала об ее сложной судьбе. Но она всегда была бодра и весела. Никогда не видела ее на работе в грусти и печали. Моя руководитель кандидатской диссертации Иодо Ирина Антоновна всегда ставила Аллу Васильевну в пример, как человека позитивного. Она создала семью, защитила кандидатскую и докторскую диссертации, руководила кафедрой градостроительства.



Алла Васильевна Сычева.  
Родилась 1928 в городе Ленинград (Санкт-Петербург)  
Архитектор. Доктор архитектуры (1983), профессор (1985).  
**Образование:** Уральский политехнический институт (1956),  
Белорусский политехнический институт (аспирантура, 1964).  
**Научные интересы:** пространственное формирование  
гармоничной жизненной среды общества средствами  
градостроительства и ландшафтной архитектуры; научно-  
методические основы ландшафтной и природоохранной  
подготовки архитекторов в вузе.



Краткая библиографическая справка о Сычевой А.В. (из презентации Протасовой Ю.А.)



Сычева А.В. в разные годы жизни (из презентации Протасовой Ю.А.)

## РЕСТАВРАЦИЯ МЕМОРИАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА В Д. ЯНУШКОВИЧИ

Алёхин В. А.

*Научный руководитель – Шапко К.Ю.*

Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь

В Государственный список историко-культурных ценностей Республики Беларусь включено более 5500 объектов. Это памятники археологии, архитектуры и градостроительства, истории, искусства, нематериальные проявления творчества человека (обычаи, традиции, обряды), взятые под охрану государством. В наше время очень важно сохранить историко-культурное наследие Беларуси. Именно оно помогает нам понять нашу прошлую идентичность, уважать, ценить и помнить свою историю.

В стране ведется серьезнейшая работа по реставрации и восстановлению историко-культурного наследия. С 2018 года в Республике Беларусь активно восстанавливаются и реставрируются сотни памятников архитектуры, монументов, комплексов. Они являются свидетелями прошлых событий, символами национальной или местной идентичности, а также источниками вдохновения и памяти. Главой государства, Президентом республики Беларусь Александром Григорьевичем Лукашенко, был подписан Указ № 1, согласно которому в целях формирования объективного отношения общества к историческому прошлому, сохранения и укрепления единства белорусского народа 2022 год в Беларуси был объявлен Годом исторической памяти. В Беларуси насчитывается около 9 000 памятников, мемориальных комплексов и захоронений Великой Отечественной войны, которые являются святыми местами почитания погибших, вечным напоминанием о подвиге нашего народа.

В рамках Года исторической памяти руководством БНТУ совместно со студентами было принято решение внести свой вклад в укрепление и сохранение белорусского наследия. В БНТУ действует волонтерский центр, который состоит из волонтерских отрядов факультетов, (отряд Архитектурного факультета «АРХ-наследие»). Одним из направлений работы волонтерского отряда является благоустройство и реставрация мест захоронений братских могил. Нашему волонтерскому отряду предложили оказать содействие в восстановлении мемориала в деревне Янушковичи Логойского района Минской области и благоустройстве его территории.

В мемориальный комплекс входят: три бетонные плиты с именами воинов, погибших в Великой Отечественной войне, постамент и скульптура «Мать с младенцем» (рис.1-2).



а

б

Рисунок 1 а-б. Мемориал в деревне Янушковичи Логойского района после уборки территории при разном освещении

Рисунок 2. Скульптура «Мать с младенцем» - центральная фигура мемориала в деревне Янушковичи после уборки территории и очистки



Реставрация памятников включает в себя использование различных методов и технологий для восстановления, сохранения и защиты исторических и культурных ценностей. Вот некоторые из основных методов и технологий, используемых при реставрации памятников [1]:

1. *Консервация*: этот метод направлен на сохранение и защиту памятников от дальнейшего разрушения. Он включает в себя очистку поверхности от загрязнений, удаление растительности, применение защитных покрытий и материалов для предотвращения воздействия атмосферных условий.

2. *Реконструкция*: В случаях, когда памятник был сильно поврежден или разрушен, может потребоваться его реконструкция. Этот метод включает восстановление отсутствующих или поврежденных элементов с

использованием оригинальных материалов или аналогичных материалов, чтобы сохранить аутентичность.

3. *Аутентичная реставрация*: При аутентичной реставрации стремятся сохранить и восстановить оригинальные материалы, техники и стиль памятника. Это может включать использование традиционных методов и ремесленных навыков, чтобы воссоздать оригинальный вид и ощущение памятника.

4. *Использование новых технологий*: Современные технологии, такие как компьютерное моделирование, лазерное сканирование и 3D-печать, могут быть использованы при реставрации памятников. Они помогают в точном измерении, восстановлении деталей и создании точных копий элементов памятника.

5. *Химические и физические методы*: Реставрация памятников может включать использование химических реагентов и методов для очистки, укрепления и защиты материалов. Например, применение консервационных растворов или лазерной очистки может помочь удалить загрязнения без повреждения самого памятника.

6. *Комплексный подход*: Реставрация памятников часто требует комплексного подхода, включающего сотрудничество между архитекторами, инженерами, художниками, консерваторами и другими специалистами. Они работают вместе для разработки и реализации наиболее эффективных методов и технологий реставрации.

Важно отметить, что выбор методов и технологий реставрации зависит от конкретного памятника, его состояния, материалов и контекста [2].

Реставрация должна быть осуществлена с уважением к историческому и культурному значению памятника, с использованием наиболее подходящих и экологически устойчивых методов. Реставрация проводится только после научно-исследовательских изысканий, проектных и производственных процедур, которые позволяют подобрать способ восстановления и избежать разрушения объекта.

Архитектурный факультет под руководством декана Армена Сергеевича Сардарова и студентов АФ Аксёновой А.А., Баборыкиной Д.С., Вашкевич М.А., Позневича К.Ю. сделали несколько эскизных проектов по реконструкции мемориала. После этого работы были направлены руководству БНТУ на обсуждение. В итоге было принято решение о реализации одного из представленных проектов и разработана единая концепция (рис. 3,4).

Реконструкцией архитектурной среды мемориала, реставрацией шрифтовой композиции и скульптурной композиции «Мать с младенцем» занимались студенты архитектурного факультета Алехин В.А., Банецкий Н.П., Олиферко А.С. под руководством доцента кафедры «Рисунок, живопись и скульптура» Ксении Юрьевны Шаппо. Реставрационные работы велись с июня по ноябрь и разделились на несколько этапов.



Рисунок 3. Генеральный план реконструкции мемориала



Рисунок 4. Проект реконструкции

*Подготовительный этап.*

На первом этапе статую очистили от мха, лишайника, песка, старой краски (рис. 5, 6). Основной сложностью стала высота статуи, которая составляет более 3 метров, и находилась на 90 сантиметровом постаменте от уровня земли. Для проведения чистки необходимы были строительные леса, высокие стремянки. Основными средствами работы являлись: скребки, наждачная бумага, металлические щётки, перфоратор с различными насадками для очистки и шлифовальная машинка.

После того, как статуя и мемориальные плиты были очищены, они были покрыты черновой грунтовкой, которую наносили в 2 слоя для большей сцепки с дальнейшими покрытиями. Все работы по грунтовке, а далее по покраске осуществлялись сверху вниз, так как это самый эффективный способ.



Рисунок 5. Очистка статуи и реставрация мемориальных плит

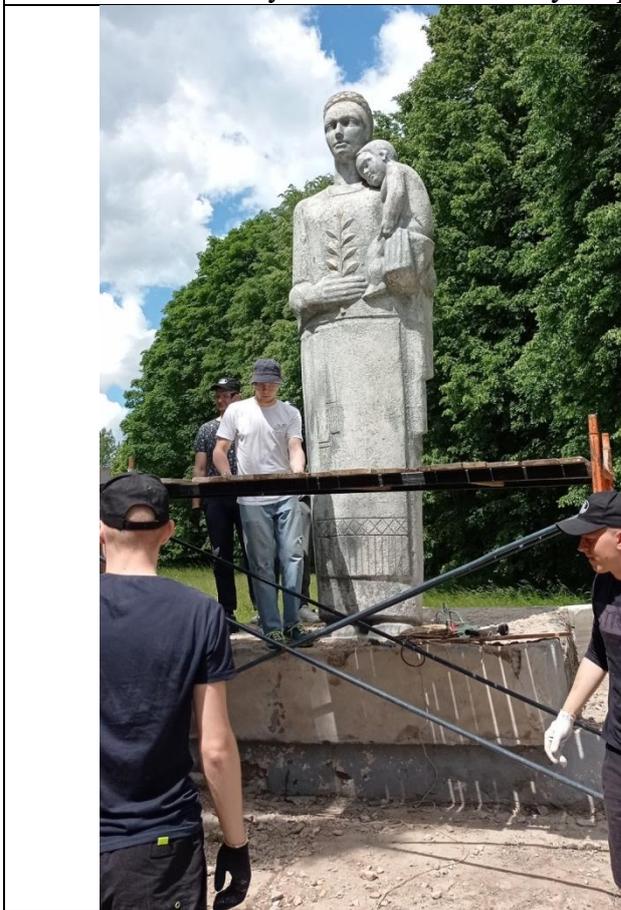


Рисунок 6. Статуя, прошедшая очистку



Рисунок 7. Грунтовка статуи

*Основной этап.*

Во время основного этапа специальным составом для восстановления бетона реставрировались имеющиеся сколы, отверстия и трещины. Для этих работ использовались шпатели и мастихины, так как нужно было воссоздавать мелкие и сложные по своей форме детали. Так же этим составом восстанавливали утраченные элементы статуи. Далее покрывали все элементы новым слоем грунта, уделяя особое внимание восстановленным частям (рис. 8).



Рисунок 8. Восстановление утраченных элементов статуи

Одновременно волонтеры с других факультетов укрепляли постамент, выкладывали новые дорожки, делали обрамления бетонным мемориальным доскам, наращивая недостающие элементы. Данные работы продлили реставрацию статуи.

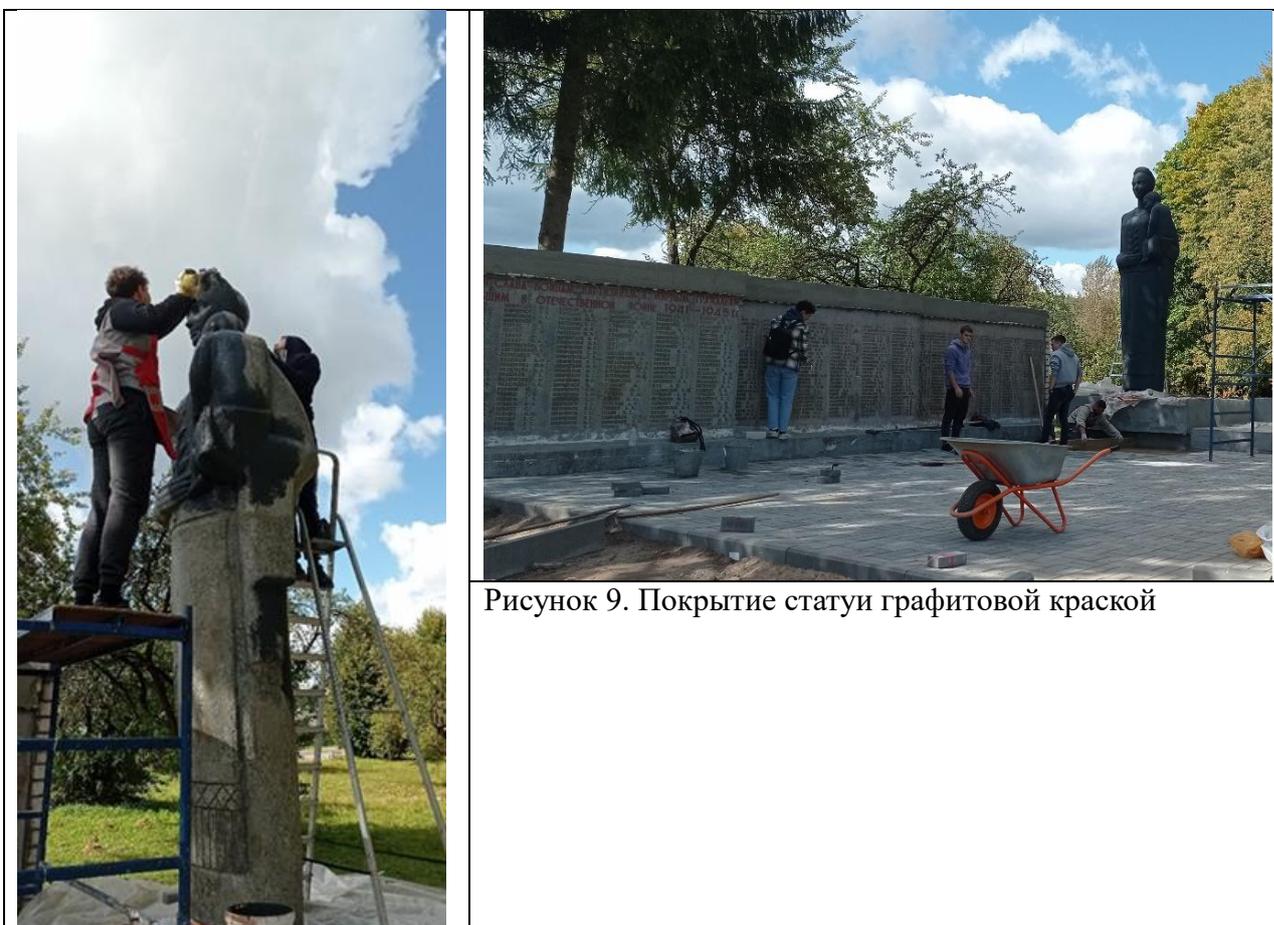


Рисунок 9. Покрытие статуи графитовой краской

В сентябре статую снова прогрунтовали и покрыли двумя слоями графитовой краски. На данном этапе сложности возникли с подбором красителей, в связи с отсутствием необходимых оттенков на белорусском рынке. Руководитель нашего проекта Шаппо К. Ю. нашла выход – подобрала максимально приближенные оттенки из предложенного в нашей стране ассортимента. Графитовый слой нужен был для создания эффекта глубины и контраста в дальнейшей работе.

Далее скульптурную композицию тонируют под бронзу в два слоя (рис. 10). Так как и этого оттенка краски на рынке не было, его воссоздавали смешением двух цветов – золотого и медного в пропорции 1:1. Для выявления более четких пластических форм углубления оставляли тёмными, не покрывая их бронзовой краской, что в дальнейшем предавало рельефность композиции.

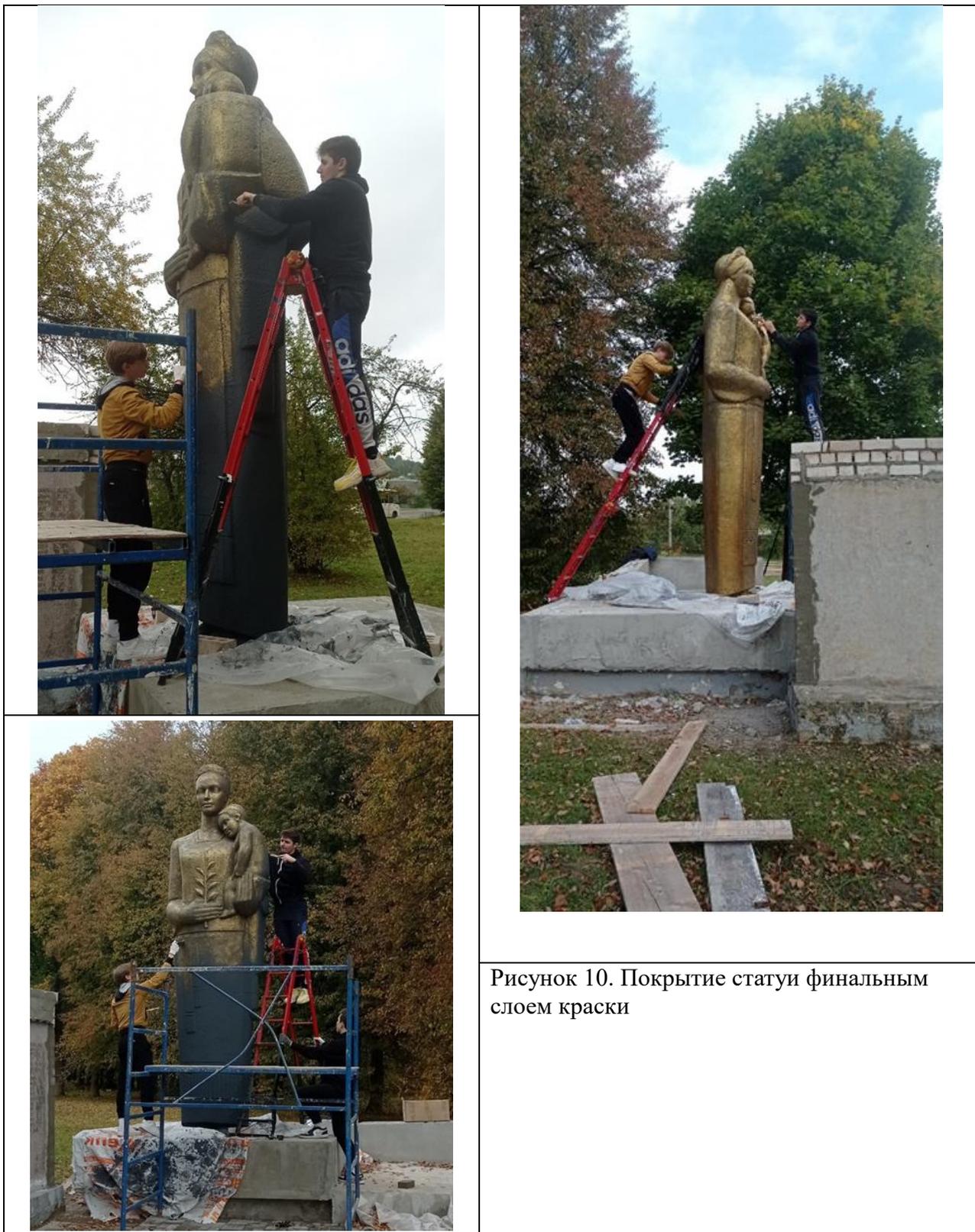


Рисунок 10. Покрытие статуи финальным слоем краски

### *Заключительный этап.*

На заключительном этапе скульптурная композиция была покрыта тремя слоями матового лака для бетона и камня, для наружных работ. Для этого использовались синтетические кисти разных размеров. На всех этапах работы в ходе реставрации производилась фотофиксация и фиксация проводимых работ. Случаи реставрации памятников многообразны. Это своего рода творческий процесс и не всегда в реставрации применимы жесткие требования.

В декабре 2022 года состоялось торжественное открытие обновлённого мемориала (рис. 11), в котором приняли участие ректор БНТУ Харитончик Сергей Васильевич, проректор по учебной работе БНТУ Куракова Анна Петровна и декан Архитектурного факультета Сардаров Армен Сергеевич и другие почётные гости.



Рисунок 11. Церемония открытия отреставрированного мемориала в деревне Янушковичи Логойского района

Реставрация продлевает жизнь исторических памятников, делает их более привлекательными и интересными. А возрождение таких мемориальных комплексов как этот, в деревне Янушковичи, позволяет увековечить память о важных исторических событиях, о погибших людях в годы Великой Отечественной войны. Данная работа важна и значима для нашего народа и будущих поколений.

### *Литература*

1. Кедринский А.А. Основы реставрации памятников архитектуры : Обобщение опыта шк. ленингр. реставраторов: Учеб. пособие/А.А. Кедринский; [Федер. прогр. книгоизд. России]. - М.: Изобраз. искусство, 1999.
2. Реставрация памятников архитектуры: Учеб. пособ./Под ред. С.С. Подъяпольского. - М.:Стройиздат

УДК 711.58:502

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОМФОРТ СМЕШАННОЙ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ С УЧЕТОМ ИНСОЛЯЦИИ И ШУМОВОГО РЕЖИМА**

Баборыкина Д.С., Вашкевич М.А., Позневич К.Ю.

*Научные руководители – Вардеванян П.Г., Шуляковская Н.Н.*

Белорусский национальный технический университет,

Минск, Беларусь

**Введение.** Вопросам «здорового» жилища всегда уделялось много внимания, как за рубежом, так и в Беларуси. Еще в XIX веке немецкий врач Макс Йозеф Петтенкофер, основатель первого в Европе института гигиены, рассчитал норму жилой площади на человека, исходя из условий воздухообмена. Она сохранилась до наших дней и влияет на параметры жилых помещений – их высоту и площадь.

В конце 1940-х годов, когда жилищное строительство Беларуси приняло массовый характер, знание об условиях попадания в квартиры прямого солнечного света было закреплено в виде норм и правил инсоляции. Позже в 1970-е годы в практике жилищного строительства стала преобладать 9-этажная застройка с вставками высотных домов в 16 этажей. Большие расстояния между такими зданиями, обеспечивающие 3-х часовую инсоляцию, «удорожало строительство за счет увеличения площади дорожных покрытий и протяженности инженерных коммуникаций» [1]. В итоге время нормативной инсоляции было снижено до современного уровня. Смешанная (групповая) застройка появилась при укрупнении микрорайонов в конце 1980-х годов. Она позволяет достигать более выразительной градостроительной композиции при необходимой плотности застройки и учете норм инсоляции. Разные варианты группировки домов, отличающихся друг от друга по этажности и способам возведения, улучшают архитектурный облик застройки, помогают найти удачные объемно-пространственные решения при создании комфортной жилой среды.

С 1970-х годов ученые стали изучать вредное воздействие шума на здоровье людей в связи с высоким уровнем автомобилизации. Шумовое загрязнение негативно влияет на органы слуха, приводит к сердечно-сосудистым и нервно-психическим заболеваниям. Медики установили, что люди, проживающие на улицах с уровнем звука 65-75 дБА, рискуют заболеть на 20% чаще. Европейская Стратегия по борьбе с шумом обязывает составлять карты шума для городов с численностью населения от 100 тысяч жителей. В Беларуси при расчетах и моделировании комфортной шумовой среды учитывают требования СН 2.04.01-2020 [2]. Основным вклад в ухудшение экологического состояния жилой среды и ее сверхнормативное шумовое загрязнение оказывает автомобильный транспорт. Шумовой режим территории города зависит от принятой формы улично-дорожной сети [3]. Различают радиально-кольцевую, прямоугольную, и органическую систему. Последнюю характеризует планировка, которая способствует снижению шума за счет сокращения количества узлов, замены перекрестков Т-образными примыканиями, поточности и плавности движения, уменьшением числа торможений и переключений скорости, дифференциации участков улиц по ширине, размещения гаражей и автостоянок перед въездами в группы жилых домов [3].

При курсовом проектировании жилого микрорайона учет инсоляции и шумового режима застройки выполняется в самом общем виде. Для лучшего понимания экологических проблем районов со смешанной застройкой и способов их решения было проведено специальное исследование.

*Цель исследования* состояла в определении благоприятных зон смешанной жилой застройки. *Объект исследования* – смешанная жилая застройка города Гронинген (Нидерланды) и Минск (Беларусь). *Предмет исследования* – инсоляция, шумовой режим и благоустройство территории в городах, взятых на одной широте 53°53'59".

**Методы исследования.** В работе использовались следующие определения основных терминов.

*Шум* – звуковые колебания в диапазоне слышимых частот, способные оказать вредное воздействие на безопасность и здоровье (физическое и ментальное) человека.

*Инсоляция* – облучение поверхностей и пространств суммарной (прямой + рассеянной) солнечной радиацией – один из важнейших факторов формирования климата помещений и градостроительных структур.

*Благоустройство* – это комплекс инженерно-строительных работ и мероприятий, направленных на повышение функциональности, безопасности, эстетической выразительности участка, улучшение санитарно-экологического состояния территории.

Исследование проводилось в несколько этапов.

*Характеристика выбранных территорий:*

1. Жилой район Damsterbuurt расположен в восточной части г. Гронинген, Нидерланды. Этажность застройки от 1-го до 4-х этажей. Имеет

общую площадь 8 га, из которых 7 га – территория застройки и 1 га – водной поверхности. В районе проживает 170 семей. Damsterbuurt расположен в Oosterparkwijk в муниципалитете Гронингена. 35% жилых домов построены до 2000-х г., остальные 65% – после.

2. Жилой квартал расположен в центре г. Минска, Беларусь. Недалеко от площади Победы. Квартал находится на стадии строительства. После его завершения будут построены дома высотой от 4-х до 7-ми этажей. В общей сложности в жилом комплексе запроектировано 557 квартир различной площади и планировки. На территории квартала будет подземный паркинг на 839 машиномест. Строительство квартала началось осенью 2020-го года.

Выбранные территории имеют ряд аналогичных условий для анализа:

- города находятся на одной широте ( $53^{\circ}53'59''$ )
- наличие рядом с жилой застройкой зеленого массива
- жилая территория расположена рядом с водной системой (в г. Гронинген – система водных каналов, г. Минск – водно-зеленый диаметр)
- расположение городов на одной широте ( $53^{\circ}53'59''$ )

*Построение конвертов теней жилых застроек в М 1:5000.*

Параметры конверта теней определяются длиной теней, отбрасываемых зданием в начале и в конце периода нормативной инсоляции, величина и направление которых определяются координатами солнца для любого момента времени и рассчитываются по формуле (рис.1) [4]:

$$L = H \operatorname{ctg} h,$$

где  $L$  – длина тени, м;

$H$  – высота здания, м;

$h$  – высота стояния солнца, град.

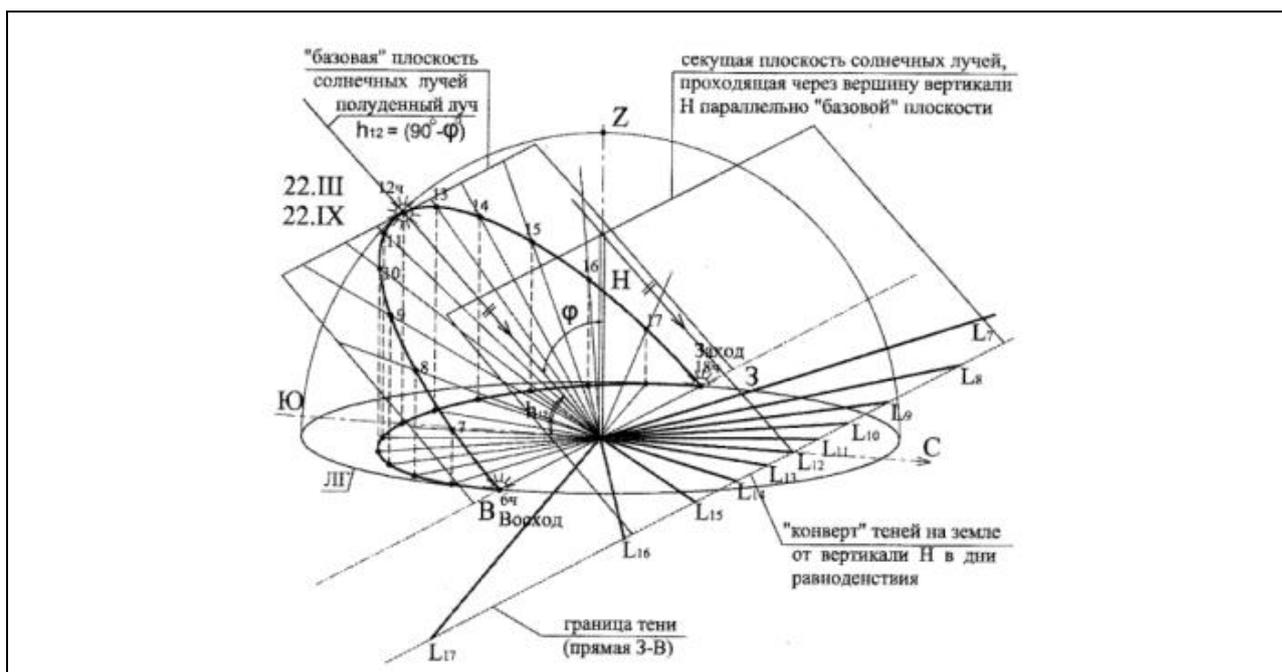
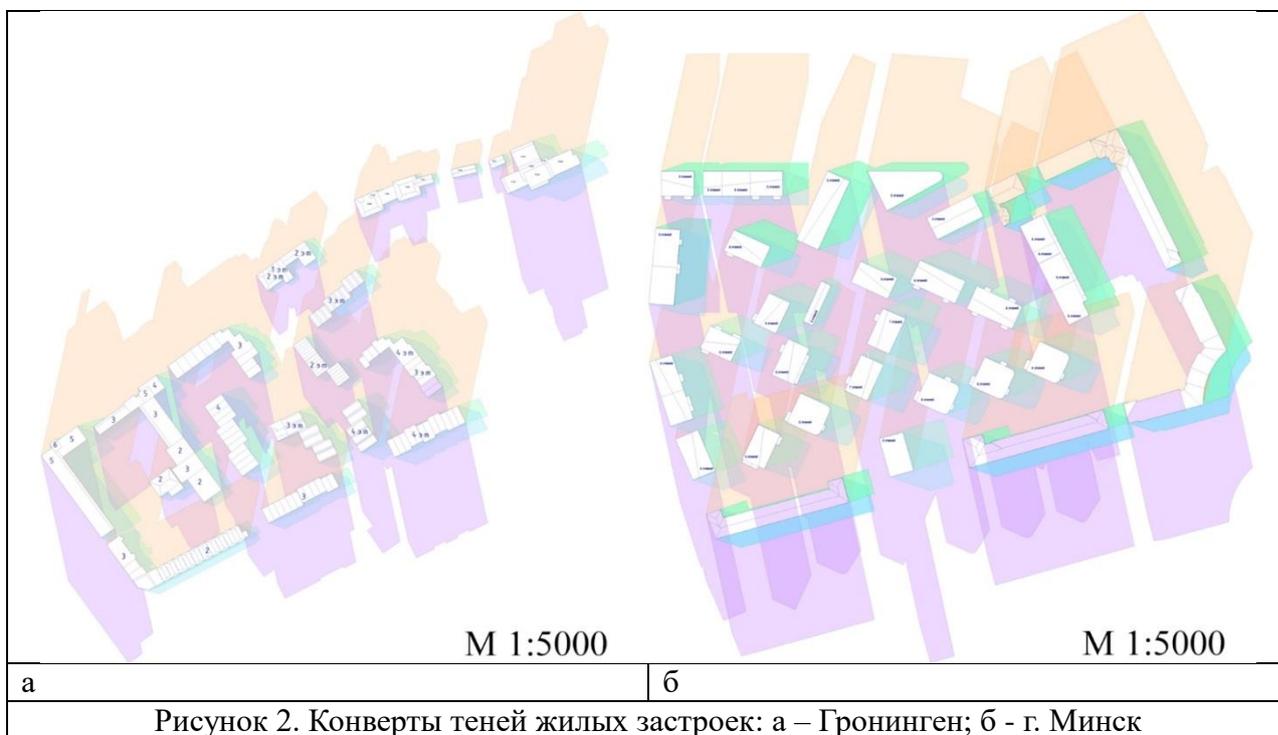


Рисунок 1. Стереон солнечных лучей в дни равноденствия и образование («конверт») теней на земле от вертикали  $H$

Для построения конвертов теней жилых застроек необходимо учитывать плотность жилой застройки, а именно:

- величину разрывов между зданиями;
- габариты жилых домов;
- ориентацию окон по сторонам света (рис. 2).



Из указанных данных следует, что этажность застройки на выбранной территории в г. Гронинген ниже, а расстояние между домами больше, что создает благоприятный эффект доступа солнечного света в жилые помещения. Основные помещения квартир должны иметь ЮЗ ориентацию. В весенне-осенний период инсоляция должна составлять 8 часов – летом, 1 час – зимой. Как исключение, которое объясняется особенностью внутренней планировки зданий допускается, что все комнаты квартир не соответствуют требованиям. Количество таких квартир не должно превышать 5% от общего количества. Менее благоприятными являются В и З ориентации.

З – лучи низкие, попадают глубоко, площадь облученности большая, перегрев помещения, инфракрасная часть спектра превалирует.

В – более благоприятная, перегрева будет меньше, превалирует ультрафиолетовая часть спектра. ЮВ, ЮЗ ориентации – наиболее благоприятны для зимнего солнцестояния;

ЮВ, ЮЗ, СВ,СЗ ориентации диагональных фасадов благоприятны для весенне-осеннего равноденствия.

В г. Минск этажность выше и расстояние между жилыми домами меньше. Соответственно в г. Гронинген инсоляция эффективнее. Часы инсоляции приведены в расчете. Следует учитывать, что в период с 11:00 до 15:00 уровень инсоляции соответствует нормативным значениям и в г. Гронинген, и в г. Минск.

### *Построение инсоляции фасадов жилых застроек в М 1:5000.*

После построения инсоляции фасадов зданий по дням весенне-осеннего равноденствия и летнего солнцестояния можно сделать вывод, что в г. Гронинген за счёт низкой этажности инсоляция фасадов эффективнее. Здания инсолируются со всех сторон, в отличие от домов на территории г. Минска (рис. 3).

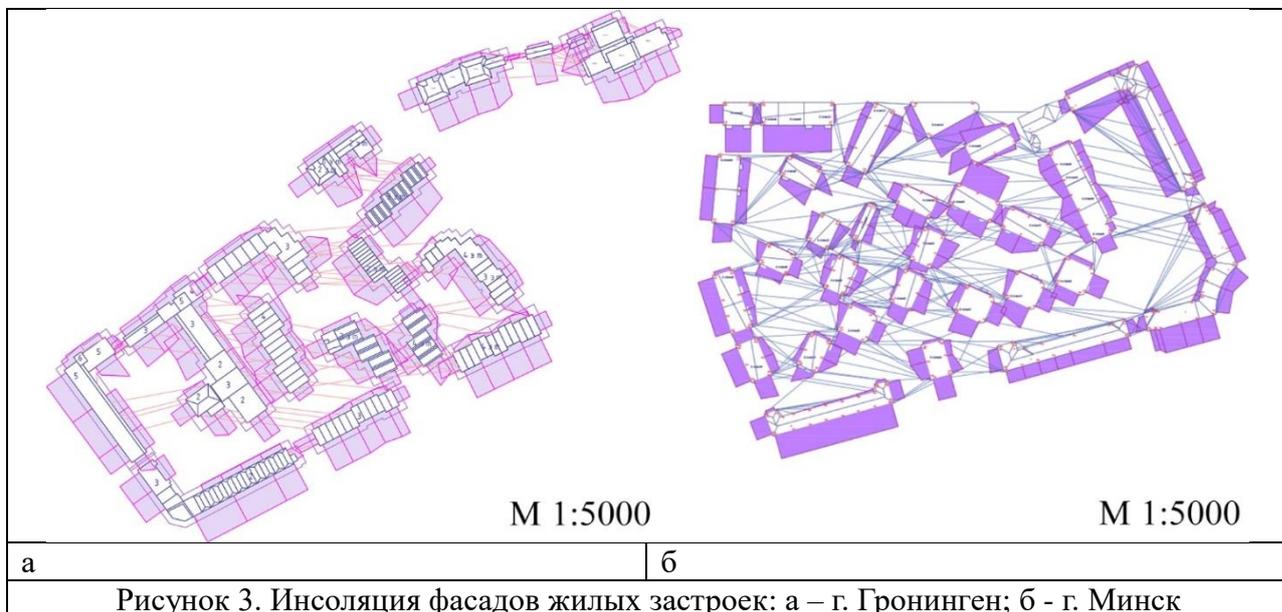


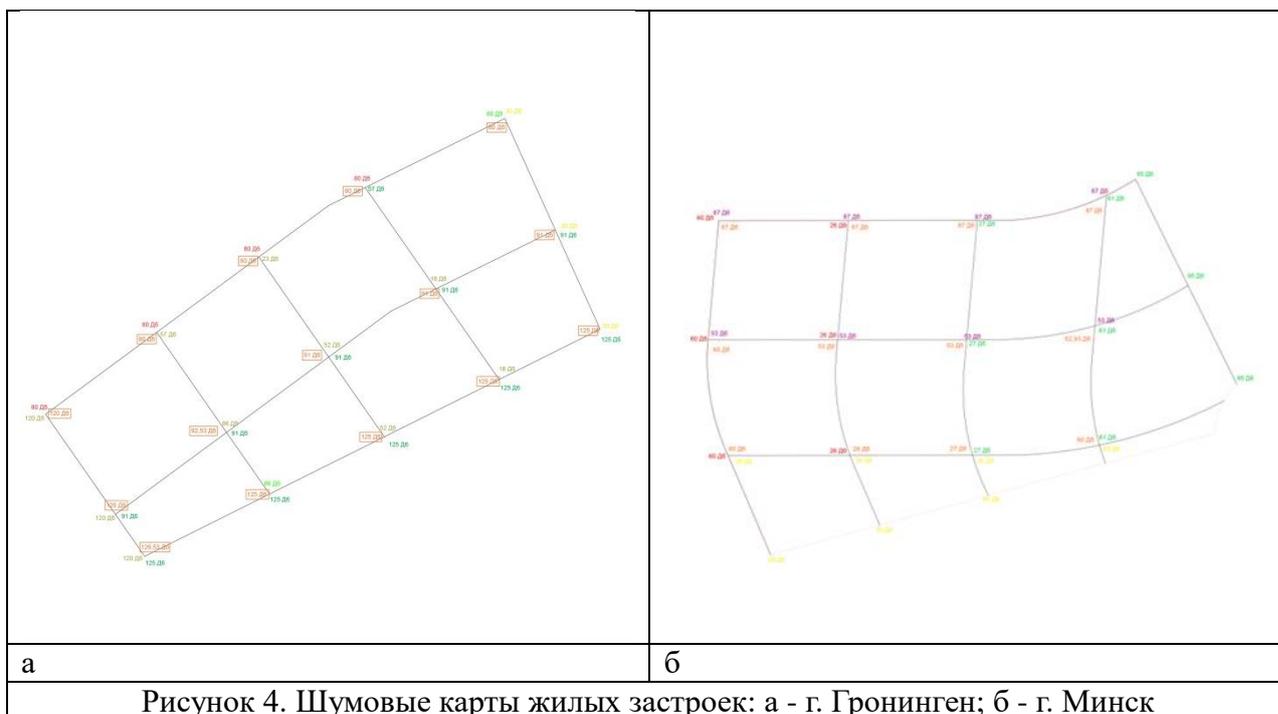
Рисунок 3. Инсоляция фасадов жилых застроек: а – г. Гронинген; б - г. Минск

### *Построение шумовой карты (рис. 4)*

Так как исследуемые территории находятся в осях улиц с транспортными потоками, следовательно, они являются основным источником шума для данных застроек. Шумовая характеристика зависит от следующих характеристик транспортного потока по улице:

- интенсивность, состав и скорость движения транспортного потока;
- интенсивность движения грузовых автомобилей, автобусов, речного транспорта, рельсового общественного транспорта;
- дорожные условия, определяющие режим движения автомобилей транспортного потока.

Наиболее интенсивным уровнем звука обладает водный канал (125 Дб), далее идут дороги с интенсивным потоком движения (120 Дб), проспект (95 Дб), улицы с рельсовым транспортом (87 Дб), городские улицы (60 Дб), общественные парки (30 Дб). Указанные значения использовались при расчете шумовой карты, для выявления шумовых ям (находятся в пределах 27 Дб), которые благоприятны для расположения детских площадок, зон тихого отдыха. В г. Гронинген на исследуемой территории из-за наличия водного канала, дороги с интенсивным потоком движения и отсутствия шумозащитных экранов и других средств предотвращения шума, отсутствуют шумовые ямы. В г. Минск на исследуемой территории из-за менее интенсивного шумового режима шумовые ямы находятся в пределах нормативных показателей.



### *Оценка благоустройства жилой среды*

Качество жилой среды – сложное понятие, оно подразумевает наличие комфортного жилья, доступность и разнообразие объектов торговли и услуг, отдыха, досуга, образования, здравоохранения и пр. Жилую среду высокого качества характеризуют условия для физического благополучия горожан, их самореализации, саморазвития и продуктивного взаимодействия. К ним относятся элементы благоустройства, которые приняты в исследовании за сравнимые единицы: спортивные и детские площадки, территории для выгула собак, зоны рекреации, парковки.

Сравнительная оценка благоустройства районов в г. Гронингене и в г. Минске проводилась методом наложения карты размещения элементов благоустройства с результатами по инсоляции фасадов зданий и шумовому режиму застройки (рис. 5-6). Набор элементов благоустройства г. Гронингене и в г. Минске сильно отличается

*Процент озеленения* на обоих участках более 40% от общей площади территории. На территории исследуемого района в Нидерландах есть парк, где располагаются основные зоны рекреации, спортивные и детские площадки. Тут уровень шума предрасполагает к активному отдыху.

На территории квартала г. Минска запроектирован большой подземный *паркинг* на 839 машиномест. В г. Гронингене из-за подавляющего большинства блокированных домов, парковка располагается или в частном дворе, или на прилегающих к нему территориях.

В целом *шумовой режим* на благоустроенных площадках оказался благоприятнее в г. Минске. Из-за интенсивности водного канала и близлежащих магистралей шум в жилой застройке г. Гронингена значительно выше. Площадки лучше *инсолируются* на территории района в

г. Гронингене, ввиду низкоэтажной застройки. Но уровень инсоляции в районе «Депо» в г. Минске соответствует действующим в Беларуси нормам.



**Выводы.** Выполненное исследование показало, что благоприятные зоны по инсоляции используются для размещения детских площадок и озеленения и в г. Гронингене и в г. Минске. Зависимость между размещением парковок и инсоляцией фасадов не установлена, так как в сравниваемых районах система хранения транспорта сильно отличаются.

Отсутствие связи между существующим уровнем шумового загрязнения территории, типом жилой застройки и благоустройством в г. Гронингене и в г. Минске говорит о том, что этот опасный для здоровья фактор слабо учитывался в проектировании прошлых лет.

**Рекомендации.** Для снижения воздействия транспортного шума на прилегающую территорию следует использовать весь комплекс возможных проектных решений и мер организации движения. Применение тех или иных мероприятий определяется конкретными условиями с учетом технико-экономических требований.

Независимо от величины превышения уровня звука над допустимым значением при проектировании автомобильной дороги необходимо, в первую очередь, рассмотреть вопрос об увеличении расстояния до застройки для обеспечения акустического комфорта. При превышении уровня звука на 15-20 дБА для снижения транспортного шума можно использовать специальные шумозащитные сооружения. При превышении до 5 дБА - шумозащитные зеленые насаждения и принимать решение об изменении отдельных геометрических элементов дороги.

При выборе мероприятий по защите от шума следует учитывать их субъективную оценку. Шумозащитное сооружение более эффективно снижает транспортный шум, если источник шума (автомобильная дорога) перестает быть виден из защищаемой от шума точки. В отдельных случаях, даже сравнительно незначительная акустическая эффективность сооружений (около 5 дБА), субъективно воспринимается как значительно большая величина. В то же время, достигнутое существенное снижение уровня звука, при котором источник шума - автотранспортный поток визуально не закрывается от защищаемого объекта, воспринимается меньше реально достигнутого.

#### *Литература*

1. Поповский, Ю. Б. История санитарно-эпидемиологического нормирования инсоляции жилых помещений в СССР и Российской Федерации. Научная Ассоциация ученых. 2015. Журнал №11. 3-4.07.2015
2. СН 2.04.01-2020 «Защита от шума» Строительные нормы проектирования
3. Шуляковская, Н. Н. Шумовой режим застройки : учебно-методическое пособие для студентов специальностей 1-69 01 01 «Архитектура» и 1-69 01 02 «Архитектурный дизайн» / Н. Н. Шуляковская. – Минск: БНТУ, 2021. – 47 с.
4. Кнудсен, В.О. Архитектурная акустика: пер. с англ. / В.О. Кнудсен; пер. Я.А. Копилович; ред. перевода Е.А. Копилович, Л.Д. Брызжев. – Изд. 5-е. – Москва: Издательство ЛКИ, 2010. – 525 с.
5. СН 3.01.02-2020 «Градостроительные проекты общего, детального и специального планирования»

## ШУМОВОЙ РЕЖИМ ЗАСТРОЙКИ

Бакун А.С., Аксёнова А.А.

*Научный руководитель – Шуляковская Н.Н.*

Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Беларусь

Защита от шума – это одного из основных неблагоприятных факторов среды обитания человека – стала неотъемлемой частью вопросов проектирования, строительства и реконструкции городов. Современные города насыщены множеством мобильных и стационарных источников шума: средствами автомобильного, железнодорожного, водного и воздушного транспорта, различным оборудованием и установками промышленных предприятий, разнообразными локальными источниками шума на территории жилой застройки. Свыше 30 % жителей больших, крупных и крупнейших городов нашей страны проживает в зонах акустического дискомфорта. Во многих случаях санитарные нормы шума в жилых помещениях превышаются по энергетическим характеристикам в сотни раз. Это приводит к ухудшению сна и физического состояния людей, повышению числа заболеваний – сердечно-сосудистой системы, росту внутригородской миграции.

Защита от шума является комплексной проблемой, включающей ряд гигиенических, технических, экономических, административных и правовых задач. К техническим задачам, прежде всего, относятся вопросы борьбы с шумом активными способами, направленными на снижение шума в источнике его возникновения, а также пассивными — архитектурно-планировочными и строительно-акустическими.

Сравнение выбранных микрорайонов выполняется на основе оценки показателей характеристик источников шума, анализа проектируемой территории. По заданному плану застройки производится анализ существующих зданий:

- этажность,
- форма зданий в плане,
- предполагаемые границы участка застройки,
- близость источников шума как точечных, так и линейных,
- расположение магистралей относительно исследуемого участка застройки.

### ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ:

**Шум** – всякий неприятный, нежелательный звук или совокупность звуков, мешающих восприятию полезных сигналов, нарушающих тишину, оказывающих вредное или раздражающее воздействие на организм человека, снижающих его работоспособность.

**Проникающий шум** – шум, возникающий вне данного помещения и проникающий в него через ограждающие конструкции, системы вентиляции и кондиционирования, водоснабжения и отопления.

**Акустический центр транспортного потока** – условная точка для выполнения акустических расчетов шума в жилой застройке, производимого транспортными потоками. При определении шумовой характеристики транспортного шума и распространения шума в открытом пространстве, акустический центр транспортного потока принимают расположенным на оси, ближней к жилой застройке полосы движения, на высоте 1,0 м над уровнем проезжей части

**Расчетные точки** – точки, назначаемые для оценки соответствия уровней звука транспортного шума от автомобильных дорог в прилегающей застройке требованиям Санитарных норм.

**Уровень звука** – энергетическая сумма октавных уровней звукового давления в нормируемом диапазоне частот, откорректированных по частотной характеристике А шумомера.

**Шумовая характеристика транспортного потока (ШХТП)** – значения эквивалентного и максимального уровней звука определяют расчетом или измерением при движении транспортного потока в реальных дорожных условиях. ШХТП определяют в точке, расположенной на расстоянии 7,5 м от оси ближней к застройке полосы движения автомобильной дороги, на высоте 1,5 м над уровнем проезжей части.

## **ВЫБОР ТЕРРИТОРИИ.**

Так как целью нашей работы является сравнение шумового режима застройки микрорайонов в разных странах, нам было необходимо подобрать два подобных по расположению и удалению от центра района, чтобы исследование максимально исключало погрешность.

В результате поисков были выбраны два микрорайона (рис. 1, 2):

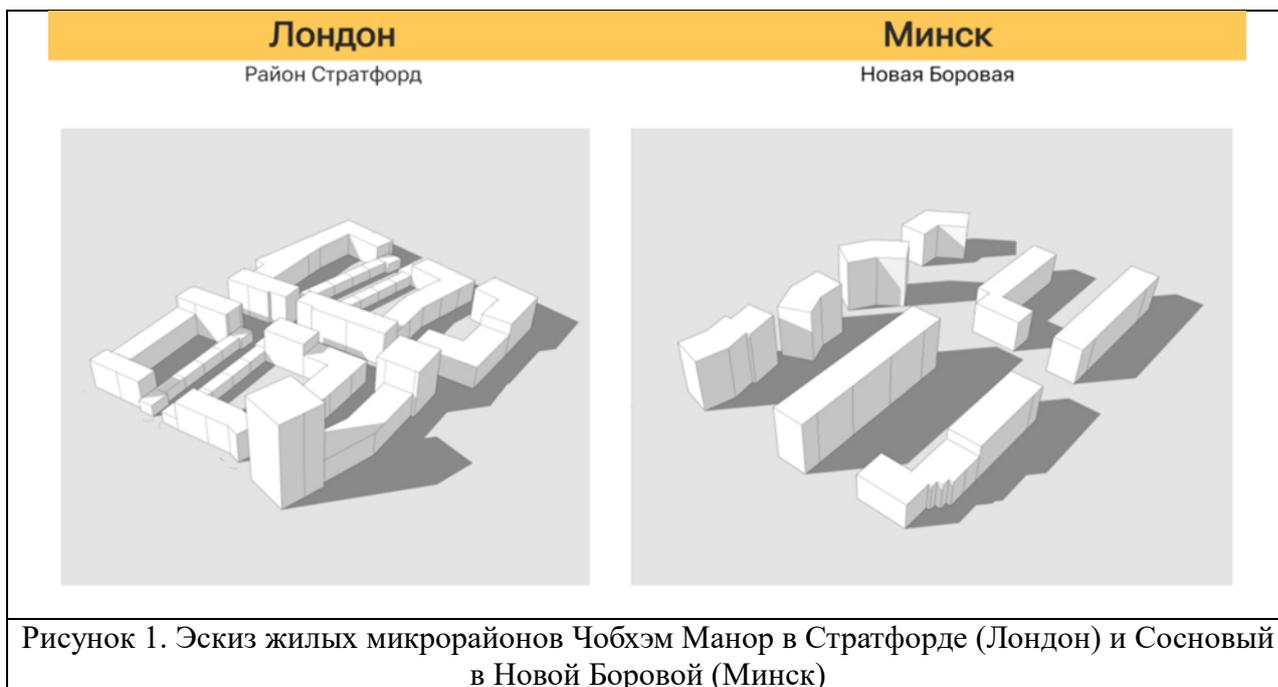
### **1. Микрорайон Сосновый в Новой Боровой (Минск)**

Новая Боровая – один из самых масштабных и необычных проектов в стране. Район организован по квартальному принципу: уже построены «Сосновый» и «Кедровый» кварталы, Квартал-парк, «FORrest», продолжается возведение квартала «Нескучный сад». Каждый из них имеет свои интересные особенности и нестандартные архитектурные решения, многие из которых в Беларуси применены впервые.

### **2. Микрорайон Чобхэм Манор в Стратфорде (Лондон).**

Новый жилой район находится в районе Стратфорд на северо-востоке Лондона. В общей сложности в течение 20 лет возле парка будут построены 5 жилых кварталов, рассчитанных на 6800 квартир.

Два этих объекта находятся приблизительно в равных условиях: на северо-востоке городов и равно удалены от городского центра.



## РАСЧЕТЫЙ МЕТОД ПОСТРОЕНИЯ АКУСТИЧЕСКИХ КАРТ ЖИЛЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Расчетные точки (РТ) для оценки уровня шума на прилегающей к автомобильной дороге территории намечаются на ближайшей к источнику шума границе защищаемой от шума территории на высоте 1,5 м от уровня поверхности. На территории застройки расчетные точки следует выбирать по ГОСТ 23337–2014 «Шум. Методы измерения шума на селитебной территории в помещениях жилых и общественных зданий». Если защищаемая от шума территория частично находится в зоне звуковой тени, а частично в зоне попадания прямых звуковых лучей, то расчетная точка должна находиться вне зоны звуковой тени (рис. 3, 4).

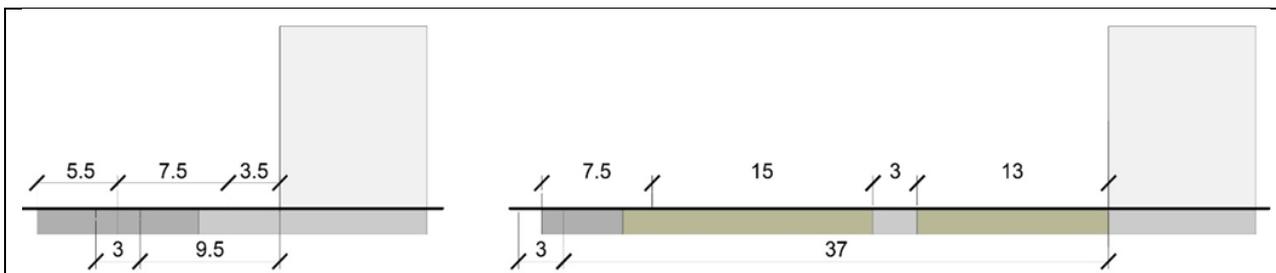


Рисунок 3. Схема расположения расчетной точки профиля улицы относительно источника шума



Рисунок 4. Границы участка жилой застройки. Нанесение характерных точек (расчетные точки территории нанесены через каждые 50 метров)

При воздействии на расчетную точку на территории нескольких источников внешнего шума вначале определяют шумовое воздействие каждого отдельного источника.

При расчетах шума от потока автотранспорта, трамваев, железнодорожного транспорта, водного и воздушного транспорта, а также от промышленных зон и отдельных предприятий требуемое снижение уровней шума определяют в уровнях звука на всех стадиях проектирования.

В случае, когда источник шума и расчетная точка расположены на территории, расстояние между ними больше удвоенного максимального размера источника шума и между ними нет препятствий, экранирующих или отражающих шум в направлении расчетной точки, октавные уровни звукового давления  $L$  (дБ) в расчетных точках следует определять:

- при точечном источнике шума (транспортное средство, отдельная установка на территории, трансформатор, вентилятор и т. п.) по формуле:

$$LA_{\text{расс}} = LA_{\text{экв}} - K_{\text{п}} \cdot \frac{X + 7,5}{7,5},$$

где

$K_{\text{п}}$  – коэффициент, учитывающий подстилающий слой;

$X$  – нормируемое расстояние шумовой сетки территорий.

Разность между $\Delta L_{\text{экв}} \alpha 1$ и $\Delta L_{\text{экв}} \alpha 2$	0	2	4	6	8	10	12	14	16 и более
W, ДБа	0,0	0,08	1,5	2,0	2,4	2,6	2,8	2,9	3,0

Поправка к разности эффектов снижения уровня звука

### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Исходя из результатов проведенного исследования составлена сравнительная таблица:

Плюсы		Минусы	
Минск	Лондон	Минск	Лондон
Много озеленения	Нет прямых участков дорог, которые позволяли бы разгоняться автомобилям	Слишком много свободного пространства	Мало озеленения
	Организованы закрытые дворовые пространства (дома защищают от шума)	Дороги с активным движением вблизи застройки	Слишком плотная застройка
		Отсутствуют закрытые дворовые пространства	

В ходе сравнения двух микрорайонов можно сделать вывод: использование территории более эффективно в Лондоне. Несмотря на близкое расположение проезжей части к застройке, уровень шума продолжает держаться в пределах нормы, за счет отсутствия высокого трафика. В Минске же наоборот, хоть проезжая часть на большем расстоянии от застройки, уровень шума превышает норму в 65 ДБ. Однако, в Лондоне существует проблема недостаточной зелёной зоны, которая поглощает шум, с чем в Минске нет проблем.

## ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО БЛАГОУСТРОЙСТВУ

Хорошим подспорьем в борьбе с шумовым загрязнением в городах является **озеленение**. Так, расположенные между автомобильными или железнодорожными магистралями и населённой частью города посадки позволяют снизить уровень шума на 5-10%. До 26% энергии звуковых волн поглощают кроны лиственных деревьев. Даже наличие травяного покрова на определённой площади городской территории способствует уменьшению уровня шума.

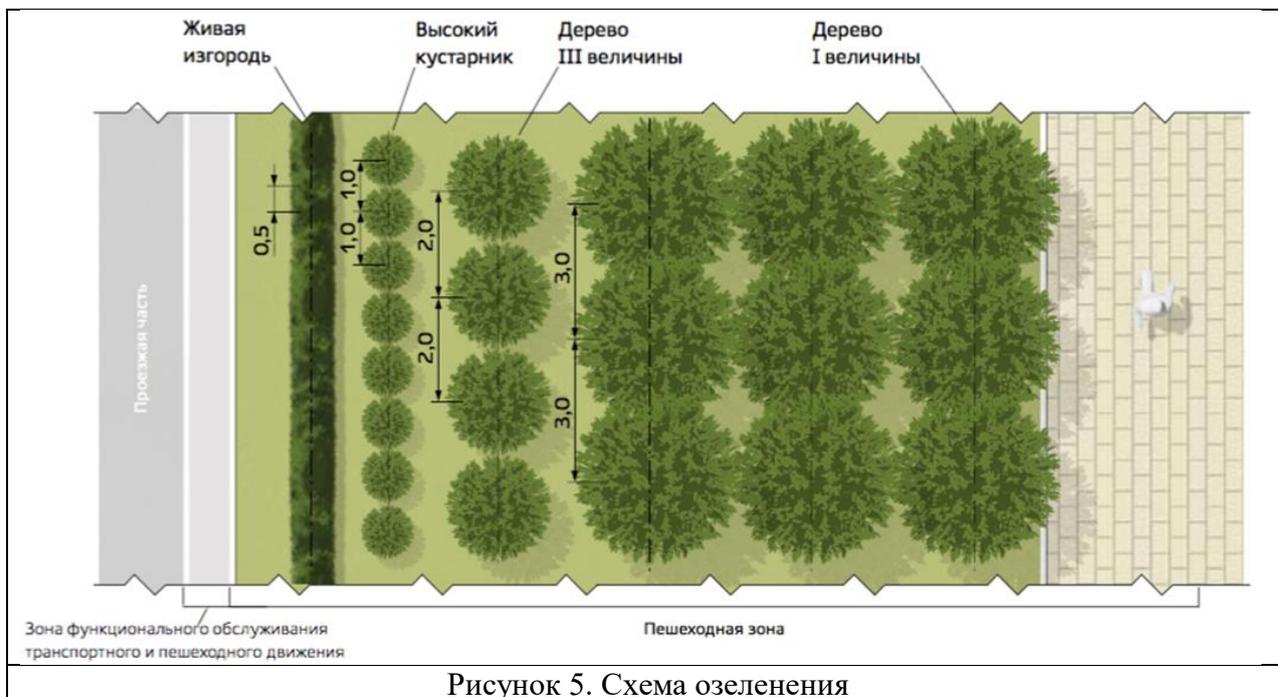


Рисунок 5. Схема озеленения

Следующий прием – **шикана**. Это такая искусственная извилина, пришедшая на городские дороги из гонок, которая должна заставить водителя снизить скорость. Извивать дорогу можно и простыми средствами, например созданием вот таких вот островков или за счет парковки, поочередно с разных сторон улицы (рис. 6).



Рисунок 6. Извилистая улица как средство борьбы с шумом

**Звукозащитные или шумовые барьеры**, например, в виде стен, перегородок или экранов, предназначены служить в качестве препятствий свободному распространению звуковых волн для создания так называемой звуковой тени (рис. 7).

Величина понижения уровня шума в «затененной» зоне с тыльной стороны барьера зависит от высоты шумозащитных экранов (чем выше, тем эффективнее) и частоты звука: при высоких частотах звука влияние экранов, снижающих шум транспортных потоков максимально, в то время как на низких частотах эффект затенения снижается. Происходит это из-за явления дифракции звука на границах экрана. Также эффективность увеличивается, если при устройстве экрана используются не только отражающие, но и звукопоглощающие панели, расположенные со стороны источника шума. Дополнительная эффективность шумозащитного экрана за счет применения покрытия с хорошим звукопоглощением может достигать 4-6 дБ.



Рисунок 7. Шумозащитный экран

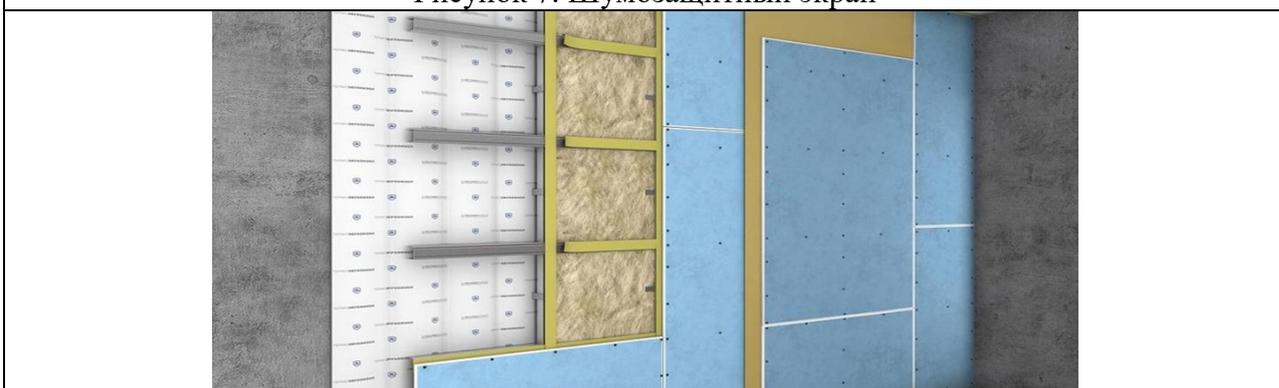


Рисунок 7. Звукоизоляционные панели

**Звукоизоляционные панели.** Функция звукоизолирующих материалов и конструкций — отражать звуковые волны и не давать шуму проникать через них (рис. 8)

Для борьбы с шумовым загрязнением специалистами компании был разработан специальный тип облицовки — **фасадные кассеты с перфорацией** (рис. 9). Эффект звукопоглощения, создаваемый фасадом

облицованного таким материалом здания, основан на явлении реверберации. Проникая через отверстия в кассете под облицовку, звуковая волна многократно отражается от неё в вентиляционном зазоре и постепенно затухает в толще слоя теплоизоляции. В результате звук не отражается от стены, а практически поглощается ею. При этом вовсе не обязательно вешать такую облицовку на каждое здание: грамотный акустический расчёт позволит существенно снизить уровень звукового фона путём модернизации фасадов отдельных объектов, расположенных в определённых точках пространства застройки.

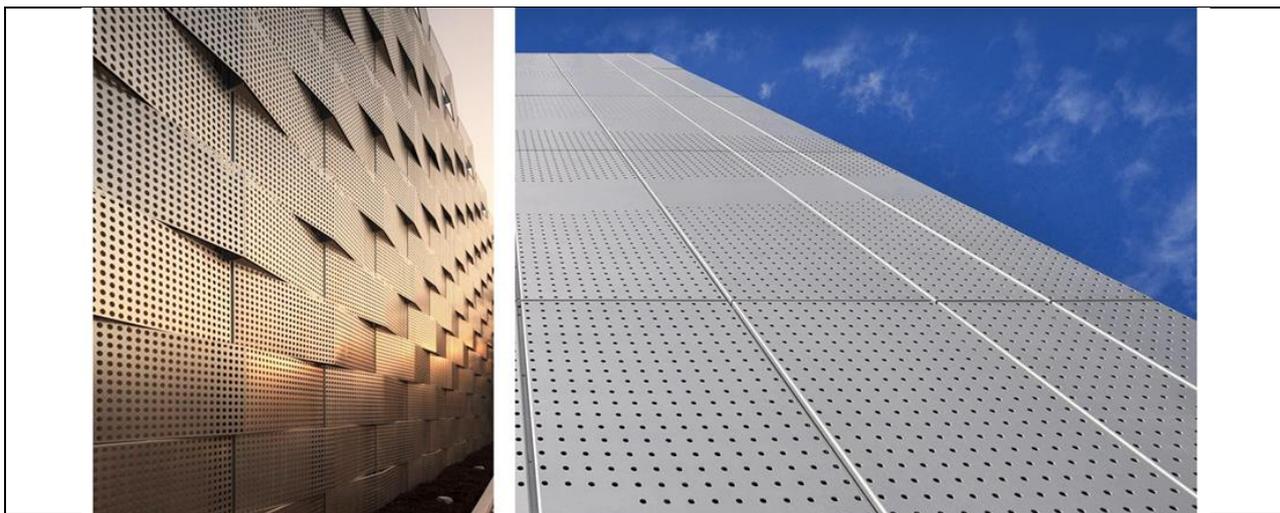


Рисунок 9. Фасадные кассеты с перфорацией

#### *Литература*

1. Борьба с шумом в градостроительстве / Е. П. Самойлюк. — Киев: Издательство «Будівельник», 1975. — 128 с., ил.
2. Н. Н. Шуляковская, ШУМОВОЙ РЕЖИМ ЗАСТРОЙКИ Учебно-методическое пособие для студентов.
3. <https://varlamov.ru/2687048.html>
4. <https://lektsiopedia.org/lek-37132.html>
5. <https://pereplanirovki.by/novostroyki/novaya-borovaya>
6. <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-metody-zaschity-gorodskoy-sredy-ot-transportnogo-shuma>

## МОЛОДЫЕ АРХИТЕКТУРНЫЕ СТУДИИ БЕЛАРУСИ

Воронко М. Е., Меркулова В. О.

*Научный руководитель – Костяшов А. В.*

Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Беларусь

Молодые архитектурные студии в Беларуси превращаются в динамичное сообщество творческих и перспективных специалистов, которые занимаются разработкой и внедрением новых идей и технологий в архитектуре. В последние годы в Беларуси появляется все больше и больше архитектурных студий, которые активно работают на рынке и привлекают внимание заказчиков своими проектами и подходами.

На данный момент появляется все больше и больше заказчиков заинтересованных в создании благоприятной среды, а не просто утилитарного объекта. Несмотря на то, что конкуренция среди архитектурных студий в Беларуси не так высока, как в некоторых других странах, молодые архитекторы все равно вынуждены сталкиваться с рядом проблем и рисками. Одним из таких вызовов является ограниченность рынка и ограниченный доступ к ресурсам и возможностям. Однако молодые архитектурные студии в Беларуси также имеют свои преимущества, такие как возможность участвовать в крупных проектах на ранних этапах карьеры, а также более гибкие условия работы.

### **Цели исследования**

Целью нашего исследования является

- изучить перспективы развития архитектурной студии в Беларуси,
- исследовать текущее состояние молодых архитектурных студий,
- выявить внешние факторы, влияющие на развитие,
- оценить риски и
- получить советы для молодых специалистов.

### **Методы исследования**

В исследовании анализировались 25 молодых архитектурных бюро, возрастом до 10-ти лет. Рассматривалась:

- специализация этих студий,
- количество реализованных проектов,
- работа за рубежом,
- кадровая политика,
- взаимодействие студии с заказчиками,
- количество разрабатываемых проектов.

Статистика была получена из социальных сетей, открытых источников, а также из личного общения со студиями.

### Работа и внутреннее устройство студий

За последние 10 лет, видно, что количество архитектурных студий увеличивается (рис.1).



Руководители студий отмечали разные причины создания своего бюро, одной из основных является разногласия на предыдущем месте работы, связанные с дизайном и подходом к проектированию, а также желание заниматься собственным делом. На начальном этапе отмечали некоторую сложность в поисках клиентов и выделяли, что могут возникнуть трудности из-за нехватки опыта в проектировании и ведении бизнеса.

Большинство участников рынка специализируются на архитектурном проектировании объектов капитального строительства (индивидуальные здания, жилые здания, общественные здания и т. п.) (рис. 2).



В ходе создания проекта формируется архитектурная концепция. Впоследствии бюро переходит к более детальной разработке, либо передает ее заказчику и прекращает работу над ней. Прекращение дальнейшей разработки часто связано с нахождением объекта за рубежом. Нами было выяснено, что студии стремятся реализовать свои проекты, а также могут отказать в проектировании, в случае, если у объекта имеется сомнительный потенциал, либо он не соответствует «философии студии».

Одной из распространенных услуг является дизайн жилых и общественных интерьеров. Некоторые компании преследуют цель создания целостного объекта и полностью разрабатывают экстерьер и интерьер. При полном ведении проекта бюро разрабатывают инженерные решения (системы отопления, вентиляции, водоснабжения и канализации, электроснабжения и т. п.) и конструктивные решения (схемы фундамента, габариты кровли, конструкции перекрытий и т. п.). Модель построения студии направлена на сотрудничество с подрядчиками, а не содержания их в своем штате. В большинстве своем бюро готовы работать на международный рынок в сотрудничестве с иностранными студиями из-за необходимости лицензирования, а также ведение грамотного авторского надзора. Авторский надзор является одной из сложностей для выхода на глобальный архитектурный рынок, так как важно физическое присутствие при реализации.

Студии не уделяют много внимания конкурсам, некоторые вообще не участвуют, потому что это на это тратится много времени, которое должно оплачиваться и вероятность его окупаемости невелика. Оценивая риски, студии тщательно подходят к выбору конкурса.

### **Рекомендации**

Из опроса студентов 4 курса, обучающихся на архитектурном факультете, было выяснено, что около четверти студентов задумываются об открытии своего бюро. По сфере деятельности студенты в большинстве своем хотят заниматься архитектурой, меньше градостроительством и интерьерами.

Руководители студии отмечали, что по окончанию университета, выпускники не подготовлены к реальному проектированию. Они должны набраться опыта, перед ведением объектов. В современных условиях стать проектировщиком реально за 3-4 года. Одним из толчков к открытию своей студии может стать появление первого заказчика. Ведение своего бизнеса в сфере архитектуры имеет много сложностей, необходимо обладать большими знаниями в области проектирования и строительства, которые избавят от большинства трудностей вызванных неопытностью.

Также выделяли, что руководитель студии это не только архитектор, а еще и предприниматель. Успех студии зависит и от того, насколько грамотно подходят к управлению.

Ниже приведены советы студентам-архитекторам от руководителей некоторых студий:

*«Не гнаться за деньгами, а получать «драгоценный опыт». Искать работу. Работать в интересной команде до тех пор, пока ты получаешь опыт. Как только чувствуешь, что его не получаешь, искать другую компанию. Копать глубже, и не выполнять задачу формально. Ставить себе планку. Придумывать дополнительные задачи, неважно требуют их преподаватели или нет. Нужно быть амбициозным. У каждого есть возможность раскрыть свой потенциал, надо следовать за своей мечтой и углубляться в профессию. Необходимо помнить, что архитектор получает достаточно опыта и раскрывается к 40-ка годам. Не стоит сразу гнаться за красивой архитектурой. Перед тем как создать красивые цельные здания, следует нарастить колоссальный опыт...»*

*Максим Веремеюк  
основатель Majsterni*

*«Не потерять желание и запал заниматься архитектурой до конца учебы и в дальнейшем. Не стремиться быть лучшим в каких-то базовых вещах, а искать себя как архитектора, как цельную творческую единицу. Всегда видно в чем человек хорош и в чем он хуже. Главное чтобы он был гибким и «горящим»»*

*Алексей Зановский  
сооснователь Atelier Z+Z*

За последние несколько лет количество Белорусских архитектурных студий увеличилось, что открывает перед молодыми специалистами больше возможностей в получении опыта.

Также молодые архитектурные студии закрывают определенные сегменты архитектурного рынка, тем самым развивая его. Развитие своего бюро является довольно реальным, поскольку заказчики также развиваются в эстетическом плане и также стремятся к созданию благоприятной среды.

Основными критериями успешного бюро в современных реалиях являются гибкость, умение грамотно выстраивать отношение с заказчиком, быть не только архитектором, но и бизнесменом. Мы сейчас можем видеть хорошие примеры, которые подтверждают это, и способствуют появлению подобных проектов. Однако события последних лет повлияли на архитектурные студии. Некоторым из них пришлось приостановить свою деятельность, но в большинстве своем студии перестраиваются на новые условия.

## **Обзор студий**

Ниже приведен краткий обзор 4 молодых архитектурных студий.

### **1. Z+Z Atelier**

**Руководители:** Вероника Зановская, Алексей Зановский

**Год основания:** 2019

Студия специализируется на градостроительстве и ландшафтном дизайне. Принимали участие в проектировании кварталов Новой Боровой и Депо. На данный момент находится в Финляндии и работа с Республикой Беларусь ведется удаленно. Количество сотрудников менялось на протяжении работы студии, на данный момент в студии работает 2 человека.



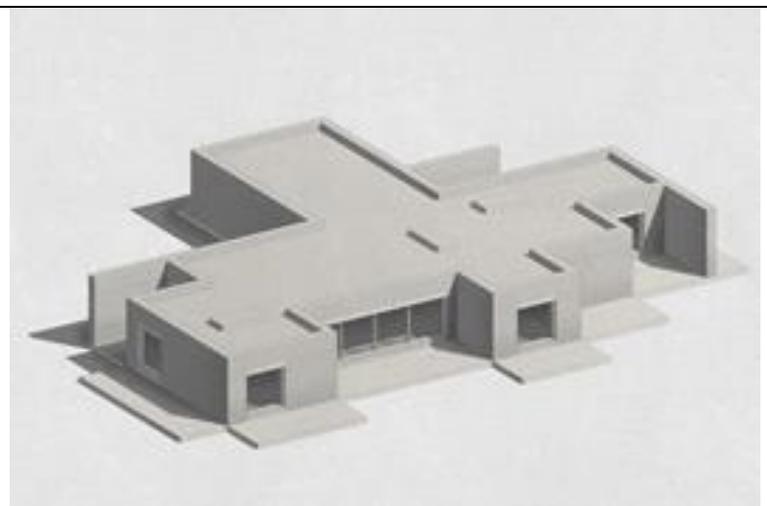
## 2. Third Wave Architects

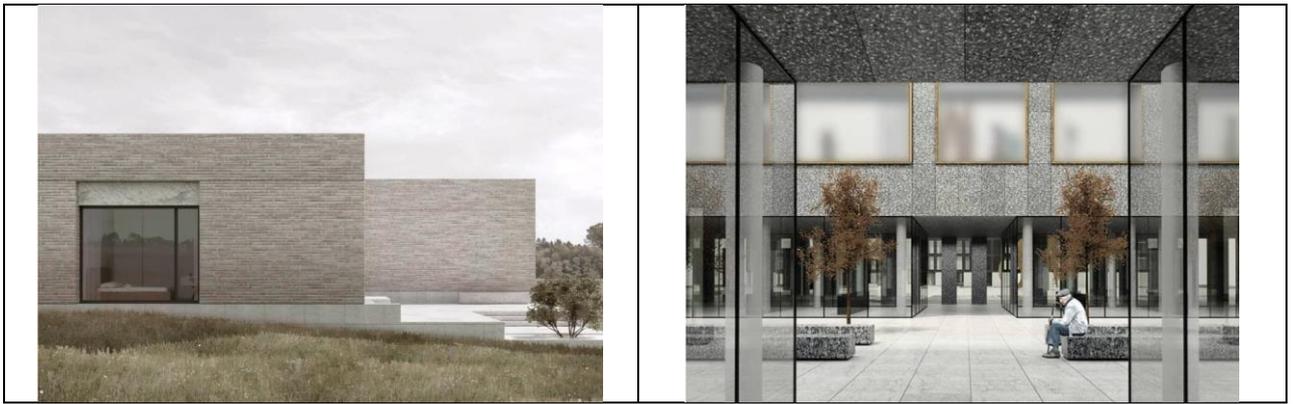
**Руководитель:** Александр Жмакин

**Год основания:** 2018

Студия специализируется на архитектуре и интерьерах. На данный момент интерьеры занимают примерно 90% от всех заказов. Количество сотрудников также менялось. Сейчас владелец занимается студией самостоятельно. Участвовал в конкурсе летнего павильона garage в Москве.

Рисунок 4. Проекты студии Third Wave Architects





### 3. Majsterni

**Руководитель:** *Максим Веремеюк*

**Год основания:** *2017*

Студия занимается различными объектами (индивидуальные дома, жилые и общественные здания, общественные пространства), в том числе и за рубежом. В своей работе реализуют объект полностью как целостный элемент, разрабатывая интерьер и экстерьер. Большинство реализованных объектов находятся в Бресте. Сейчас в студии работает 15 человек.



Рисунок 5. Проекты Majsterni

### 4. Dainekaarchitects

**Руководитель:** *Евгений Дайнеко*

**Год основания:** *2019*

Студия специализируется на индивидуальных домах премиум сегмента, и планирует расширяться до более крупных общественных и жилых зданий. Большинство реализованных объектов находится в Минске. На данный момент в студии 8 сотрудников. Разрабатывают детальные концепции для международного рынка.



Рисунок 6. Проекты **Dainekaarchitects**



### *Литература*

1. <https://civilko.by/houses/>
2. <https://studio57.by/kontakty>
3. <https://www.instagram.com/dainekaarchitects/>
4. <https://www.instagram.com/majsterni.architects/>
5. <https://zplusz-atelier.com/about/>
6. [https://www.instagram.com/thirdwave\\_architects/](https://www.instagram.com/thirdwave_architects/)

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЁТНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ЗОН КОМФОРТА ДВОРОВЫХ ПРОСТРАНСТВ НА ПРИМЕРЕ СОВРЕМЕННОЙ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ

Вишеватая М.Д., Чубрик К.А.

*Научный руководитель – Шуляковская Н.Н.*

Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Беларусь

**Введение.** *Комфорт* (англ. comfort) — это состояние окружающей среды, при котором человек ощущает уют, имеет удобный, наиболее безопасный и рациональный доступ к ее ресурсам для удовлетворения своих материальных потребностей, нормального функционирования человеческого организма, а также для получения эстетического наслаждения.

*Предмет* исследования – среда жилых комплексов Ordona (Варшава, Польша) и Новая Боровая (Минск, Беларусь). *Объектом* исследования являются дворовые пространства этих комплексов.

При создании комфортной среды в жилых градостроительных образованиях обязательно оценивается инсоляция территорий, так как она оказывает полезное бактерицидное, эритемное и тепловое воздействие на человека [1]. Для определения оптимального инсоляционного режима жилых территорий используется расчетный метод, который учитывает следующие факторы:

- географическую широту местности;
- время года;
- ориентацию зданий по сторонам света;
- плотность и этажность застройки [там же].

Расчетный метод лежит в основе энергетического моделирования программными средствами.

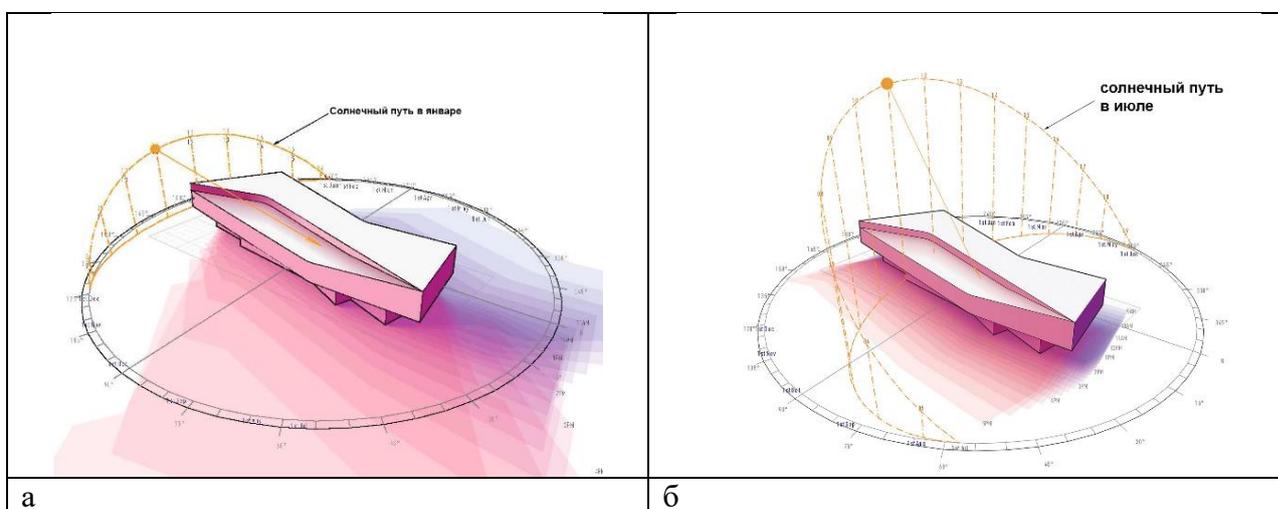


Рисунок 1. Инсоляция здания с нулевым потреблением энергии и прилегающей территории: а - в зимнее время года, б – в летнее время года

На рисунке 1 представлены диаграммы – конверты теней в зимнее и летнее время года – используемые при выборе формы здания с нулевым потреблением энергии для Транзитного центра Джона В. Олвера в Гринфилде (Массачусетс, США). В зимние месяцы солнечный путь ниже, что обеспечивает желаемое прямое солнечное облучение для обогрева здания. В летние месяцы, когда солнечный путь находится высоко, затеняет нежелательные прямые солнечные лучи, чтобы помочь охладить внутренние помещения.

Зная значение расчетного показателя по инсоляции, архитектор может придать жилому комплексу сложную форму и расположить его так, чтобы он получал оптимальное количество солнечных лучей и соответствовал при этом нормам инсоляции (рис. 2).

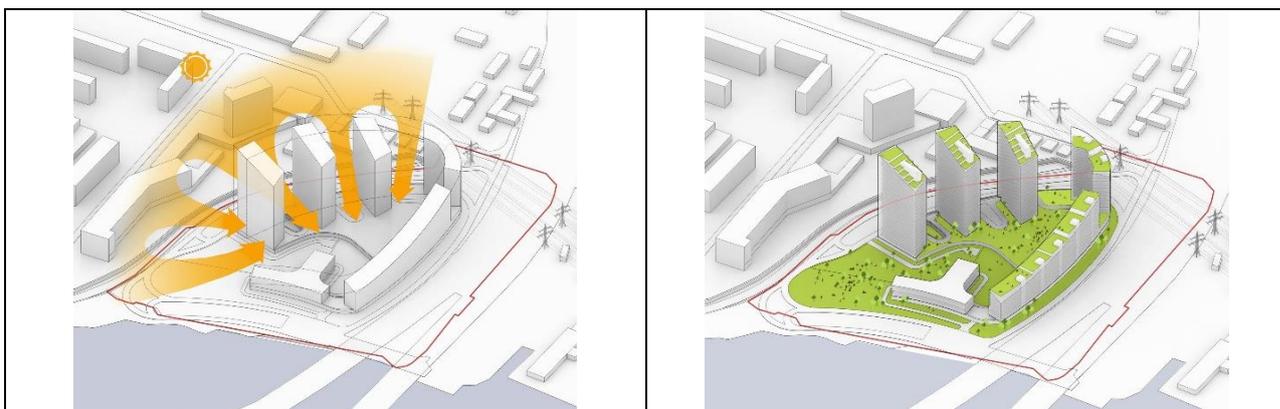


Рисунок 2. Инсоляция и «зелёное предложение»

**Основная часть.** На *первом этапе работы* выполнялось построение конверта теней для исследуемой застройки двух жилых комплексов с учетом особенностей планировочных решений и широты местности. Для этого использовался графоаналитический метод. Исследования проходили на местностях с похожими широтами, что позволило сравнивать градостроительную ситуацию: Варшава -  $52^{\circ}13'$  с. ш. (рис. 3-4) и Минск -  $53^{\circ}53'$  с.ш. (рис. 5-6).

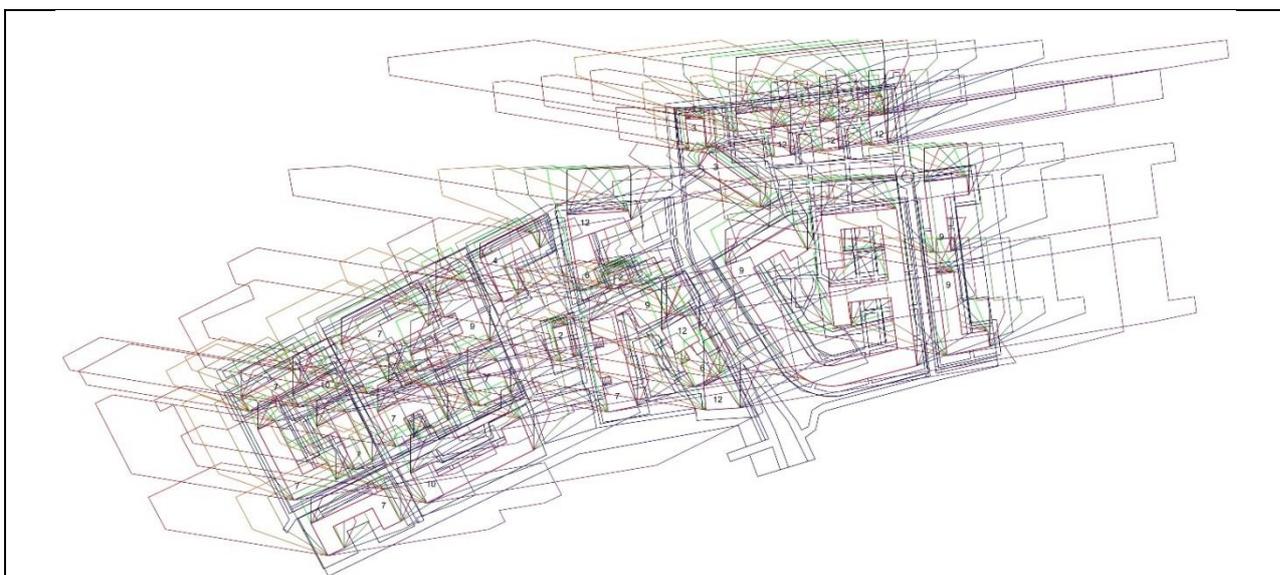


Рисунок 3. Построение конверта теней в жилом комплексе Ordona (Варшава, Польша)



Рисунок 4. Планировка жилого комплекса Ordona (Варшава, Польша)

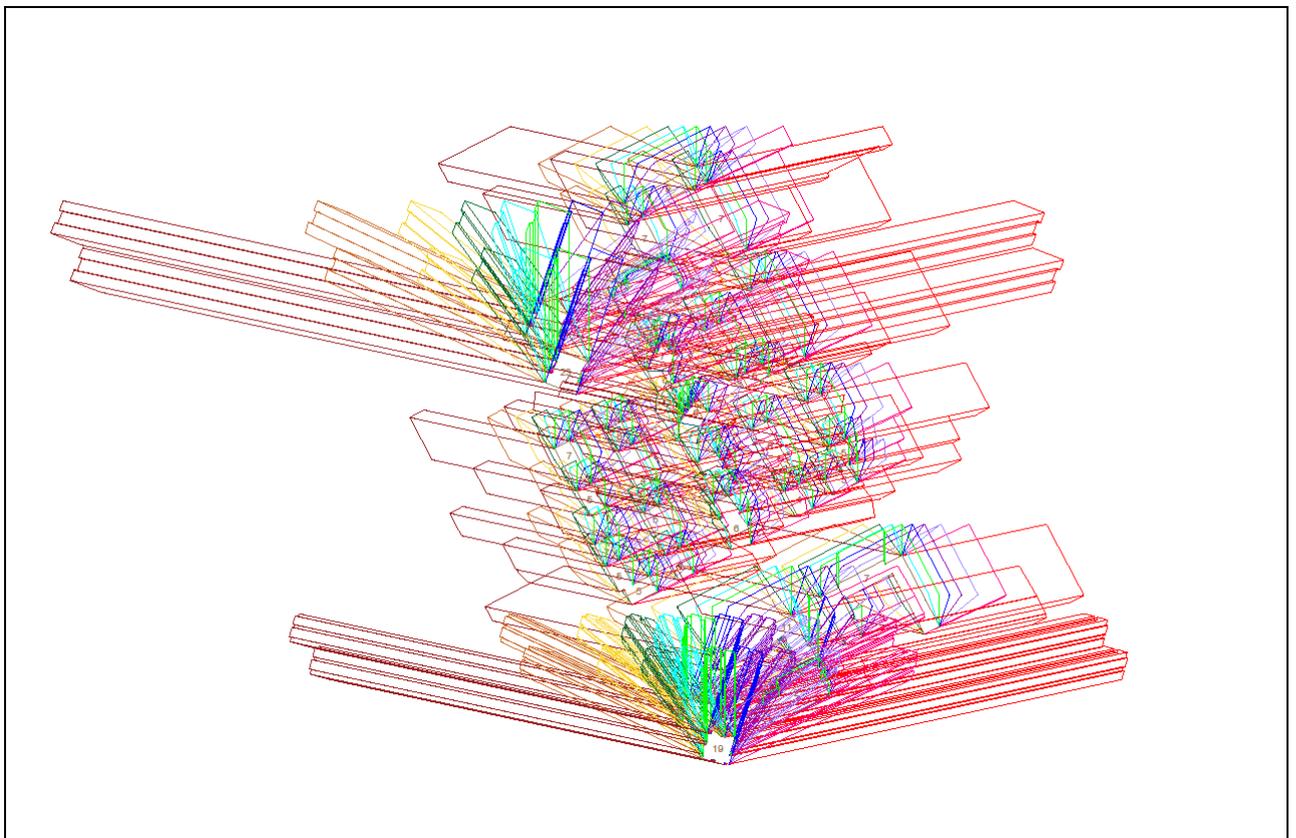


Рисунок 5. Построение конверта теней в жилом комплексе Новая Боровая (Минск, Беларусь)

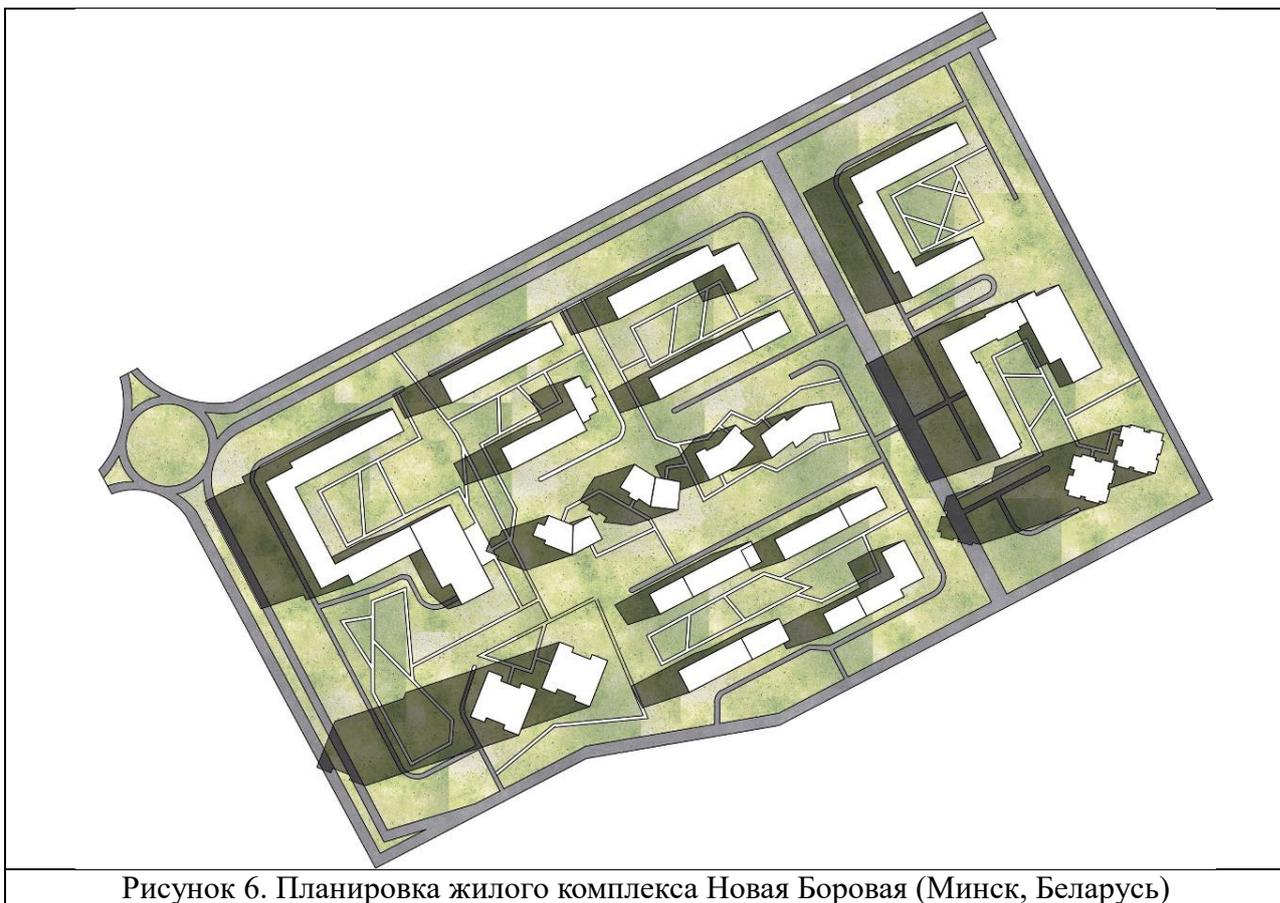


Рисунок 6. Планировка жилого комплекса Новая Боровая (Минск, Беларусь)

На втором этапе работы по результатам проведённого исследования оценивалась комфортность среды. Мы выделили следующие критерии оценки:

- безопасность,
- экологичность,
- современность,
- эффективность использования.

Также важно развивать качество городской среды в целом, ведь комфортный жилой комплекс вписан непосредственно в городскую ткань и неразрывно с ней связан. Так, развивая пешеходную инфраструктуру, можно развивать и остальные элементы городской среды — например, коммерческую инфраструктуру, которая эволюционирует вслед за пешеходным потоком. Комфортные и приватные дворовые пространства являются отличной зоной рекреации для детей и взрослых, местом общения и передачи информации соседей.

### **Рекомендации**

Для повышения комфортности исследуемых дворовых пространств с учетом инсоляции мы предлагаем следующие приемы (Таблица 1):

- вертикальное и горизонтальное озеленение зданий (рис. 7),
- гибкие специальные конструкции из поликарбоната и других материалов, обеспечивающие солнцезащиту территории (рис. 8),
- водные инсталляции (рис. 9),
- постоянное освещение территории (рис. 10).

Таблица 1. Приемы дизайна, повышающие комфортность среды жилых комплексов с учетом инсоляции



Рисунок 7



Рисунок 8



Рисунок 9

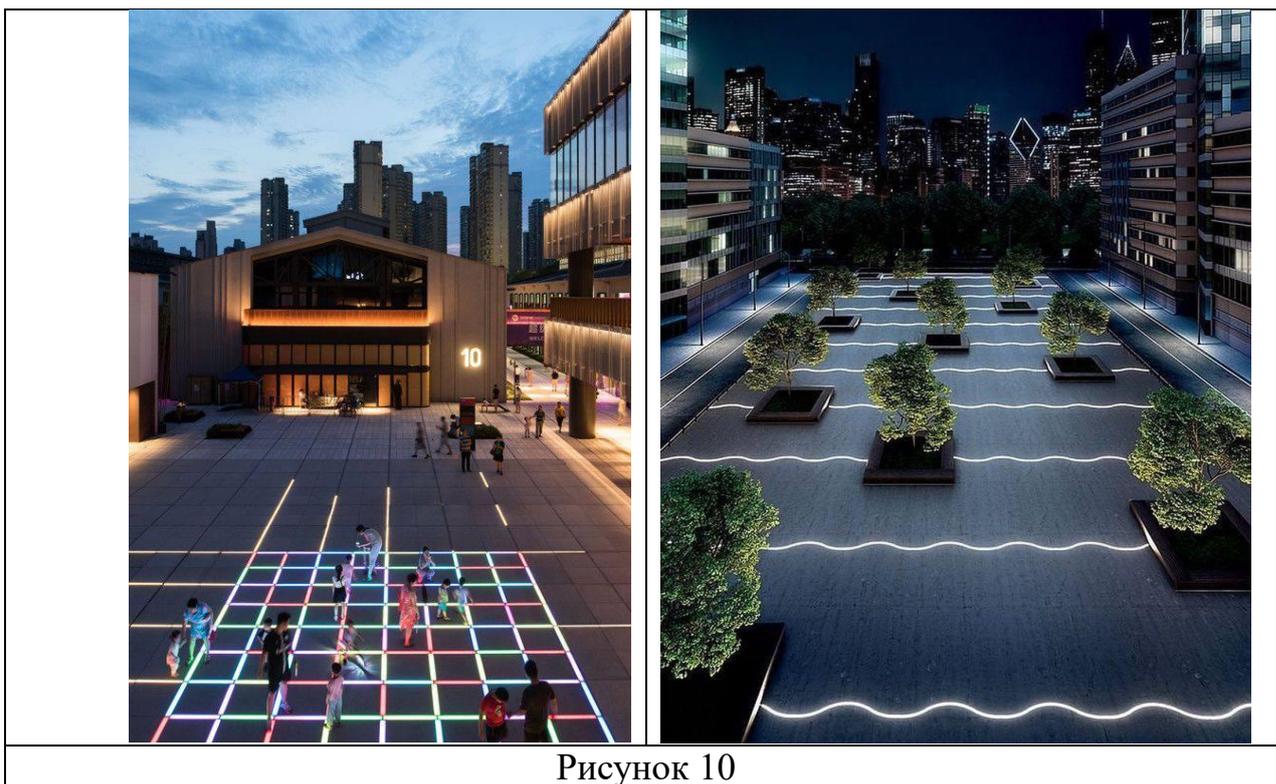


Рисунок 10

Для более эффективного использования дворовой территории с учётом реконструкции предлагаем данный дизайн детской площадки (рис. 11).



Рисунок 11

На *третьем этапе работы* мы оценили климатический комфорт, используя зависимости, которые характерны для территории Беларуси (рис. 12).

На климат Беларуси в целом оказывают влияние внутриматериковые воздушные массы. При этом перемещение воздушных масс не является равномерным, и поэтому периодичность климатических условий, безусловно, очень часто нарушается.

Температурный режим Беларуси характеризуется постепенным понижением температуры воздуха с юго-запада на северо-восток.

Климат Беларуси в западных областях значительно теплее и мягче, чем в восточных.

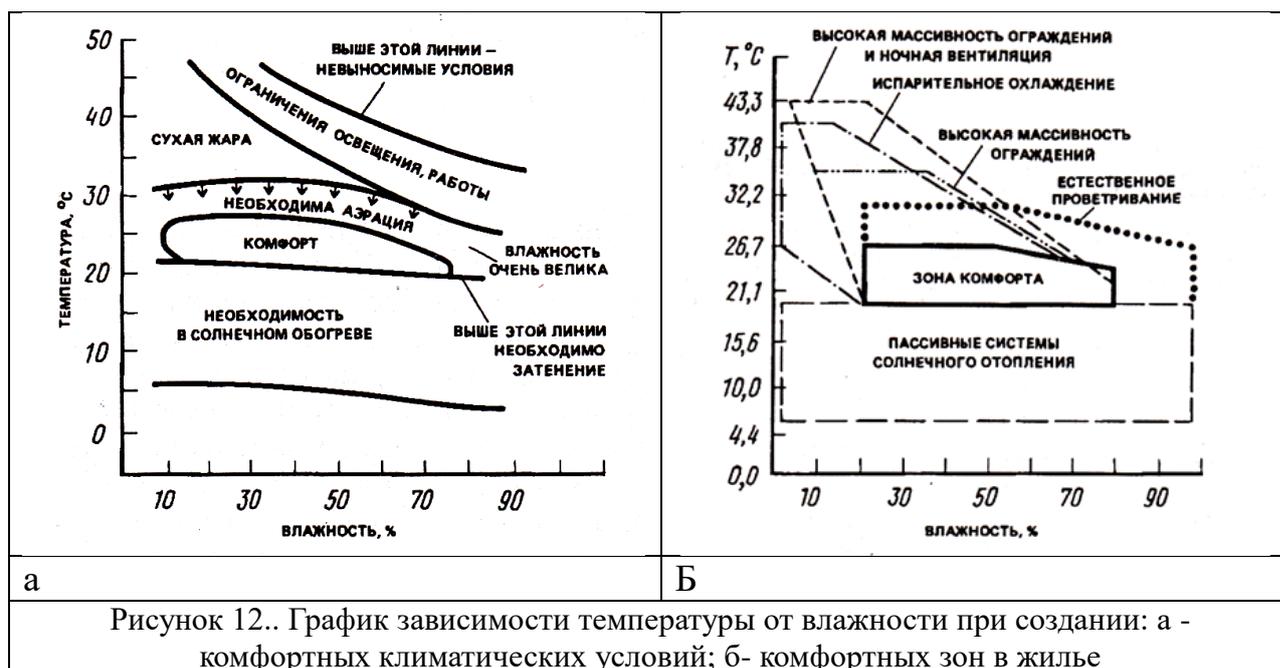


Рисунок 12.. График зависимости температуры от влажности при создании: а - комфортных климатических условий; б- комфортных зон в жилье

### Рекомендации

Для более комфортного условия проживания мы предлагаем снизить теплопотери зданий и для этого:

- увеличить ширину корпуса здания с 12 до 16 м, что дает снижение удельных расходов на эксплуатационные затраты на 8-9 %,
- увеличить этажность до 12 этажей, что дает снижение до 7%,
- применять тройные раздельно спаренные переплеты вместо спаренных, что дает снижение удельных расходов тепла на 10-12%,
- применять теплозащитное стекло вместо обычного, что дает снижение расходов тепла на 7-10%, т.к. температура на поверхности окна повышается до 4 градусов.

Повышение затрат связано с:

- увеличением высоты этажа на 20 см, что приводит к повышению эксплуатационных расходов до 4%;
- устройством лоджий, входящих в теплую часть дома, что приводит к повышению расходов до 10%;
- использованием окон без утеплителя, что дает увеличение расходов на 12-14%.

Вывод.

Чем более дворовые пространства отвечают современным требованиям, тем более они комфортны, а значит экологичны, безопасны и удобны.

### Литература

1. Шуляковская, Н. Н. Архитектурно-экологические обоснования формирования жилых градостроительных образований: пособие к выполнению курсовой работы «Аэрация и инсоляция жилой застройки» по

дисциплине «Архитектурная физика» для студентов специальностей 1-69 01 01 «Архитектура» и 1-69 01 02 «Архитектурный дизайн» / Н. Н. Шуляковская. – Минск : БНТУ, 2017. – 59 с.

2. Дом-подкова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://archi.ru/russia/70928/dom-podkova>

3. Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org>

4. 100 most popular ideas [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://architizer.com/idea/1344821/>

УДК 711.4.025

## **ФОРМИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННО-КОМПОЗИЦИОННОГО РЕШЕНИЯ МОЛОДЕЖНОГО ЦЕНТРА «ПОЛЯРНЫЙ» С ПОМОЩЬЮ РЕНОВАЦИИ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА АБАКАНА**

Гоголь Д. Д., Никитин А. Д.

*Научные руководители – Ибе Е. Е., Шибеева Г. Н.*  
ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»  
Филиал в г. Абакан, Россия

**Аннотация:** Авторами проведено исследование территорий города Абакана с целью выявления недостроенных или заброшенных зданий для создания условий устойчивого развития города путем реновации данных зданий. Спроектирована архитектурная концепция многофункционального молодежного центра.

**Ключевые слова:** архитектурная концепция, эко-дизайн, градостроительство, экоустойчивое проектирование, реновация городских территорий, дизайн-проект.

**Введение.** В строительстве реновацией называют процесс изменения функционального назначения этого здания. Реновация объектов является наиболее важной задачей для многих городов нашей страны. Многие из этих зданий имеют развитую инфраструктуру, находятся в пределах города [1]. Например, территории промышленного назначения существуют в структурах городов долгое время и чаще всего находятся в их центральной части, так как именно производственная деятельность становилась основным фактором развития города.

Вектором действия градостроительной политики является: устойчивое развитие территорий и формирование благоприятной среды для жизнедеятельности настоящего и будущих поколений. Государство оказывает поддержку, связанную с развитием культуры, спорта, творчества и

т.п. Регулярно проводятся фестивали, форумы и съезды. Формирование здоровой молодежи – должно быть основной деятельностью. «Стратегия развития молодежи Российской Федерации на период до 2025 года» планирует создание неформального и инклюзивного образования, формирование наставничества и приобщения молодого поколения к профессиональной деятельности.

В Республике Хакасия, для реализации государственной молодежной политики соответствующим Постановлением был создан «Фонд «Молодежный центр стратегических инициатив и проектов».

Проблема организации досуга становится всё более актуальной. Причинами этого является: Увеличение потоков информации, а также и недостаток в живом общении, падение уровня культурного развития молодежи, недостаток учреждений, отвечающих условиям современности [2].

На сегодня активно набирает популярность новый вид досуговых учреждений – молодежные центры. Мы видим потенциал в создании таких центров, используя заброшенные или недостроенные промышленные объекты. В них кроется огромный потенциал. Такие характеристики как: большепролетные помещения, высокие потолки, свобода планировки, подведенные инженерные коммуникации, уникальный индустриальный дизайн делают такие объекты ценными ресурсами для создания общественных пространств [3].

Объект исследования – это незавершенное здание школы верховой езды (Рис. 1). Территориально оно расположено в центральной части города Абакана. Сооружение представляет собой стальную рамную конструкцию со следующими характеристиками: длина здания – 72 м; шаг колонн – 6 м; пролет здания – 30 м; высота здания – более 10 м.



Рисунок 1. Незавершенное здание школы верховой езды в г. Абакане

В процессе исследования была создана архитектурная концепция молодежного центра. В проекте максимально задействован весь объем здания. Появляется возможность перестраивать помещения под различные нужды благодаря свободной планировке и переносным конструкциям. Примеры таких решений представлены на рисунках 2 и 3.



Рисунок 2. Объемно-планировочное решение 1-го этажа

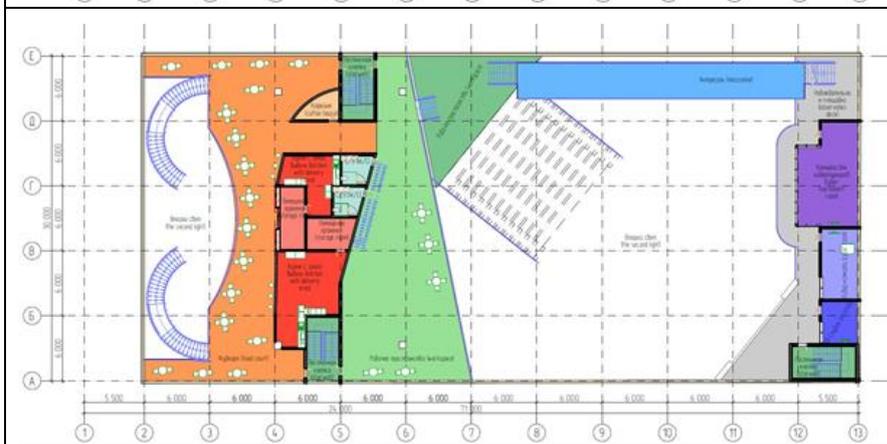


Рисунок 3. Объемно-планировочное решение 2-го этажа

Такие проекты должны проектироваться с учетом условий экоустойчивого проектирования. Большим минусом этого подхода является то, что реализовать такой проект довольно дорого. Однако это позволит создавать дизайн-проекты, которые на многие годы вперед не потеряют всей актуальности. Такой стиль никогда не устареет. Такие здания станут выделяться из прочих существующих объектов города (Рис 4, 5). Экоустойчивое развитие территорий подразумевает собой проектирование зданий и сооружений, отвечающих определенным требованиям. Материалы такого объекта не должны пагубно влиять на окружающую среду и здоровье людей, другими словами, с использованием «эко-дизайна». В ходе проектирования такого объекта нужно применять архитектурные методы, способствующие достижению современности объекта.

**Заключение.** В ходе работы было выявлено, что на сегодняшний день, когда во многих городах Российской Федерации существуют недостроенные объекты различного функционального назначения, а также пустующие промышленные здания, появляется возможность эффективного освоения таких территорий с помощью процесса реновации данных зданий. Это позволяет создать благоприятную среду для жизнедеятельности человека.

Рисунок 4. Концепция экстерьера здания



Рисунок 5. Концепция интерьера здания



### *Литература*

1. Ибе Е.Е., Абдиваитова Д.М., Шibaева Г.Н. Реновация территории бывшего гидролизного завода в Республике Хакасия под жилую застройку // Вестник Евразийской науки. — 2020 №3. — URL: <https://esj.today/PDF/16SAVN320.pdf> (дата обращения: 07.02.2023).
2. Нагаева З.С., Мосякин Д.С. Актуальность создания системы молодежных центров // Строительство и техногенная безопасность. 2018. №13 (65). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnost-sozdaniya-sistemy-molodezhnyh-tsentrov> (дата обращения: 24.01.2023).
3. Нагаева З.С., Мосякин Д.С. Актуальность создания системы молодежных центров // Строительство и техногенная безопасность. 2018. №13 (65). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnost-sozdaniya-sistemy-molodezhnyh-tsentrov> (дата обращения: 28.01.2023).

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ИНСОЛЯЦИИ ЭКСТЕРЬЕРНОГО И ИНТЕРЬЕРНОГО ПРОСТРАНСТВА СОВРЕМЕННОЙ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ

Головнёва А. И., Запольская П. Д.  
*Научный руководитель – Шуляковская Н. Н.*  
Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь

Современная жилая застройка становится все более осознанной и ориентированной на создание комфортных условий проживания. Одним из важных аспектов комфорта является инсоляция, то есть количество солнечного света, достигающего экстерьерного и интерьерного пространства. Инсоляционный анализ позволяет определить расчетные значения инсоляции и использовать их в процессе планирования и размещения жилых объектов.

Инсоляция, или измерение солнечной радиации, является важным аспектом в архитектуре и других областях исследований, связанных с окружающей средой.

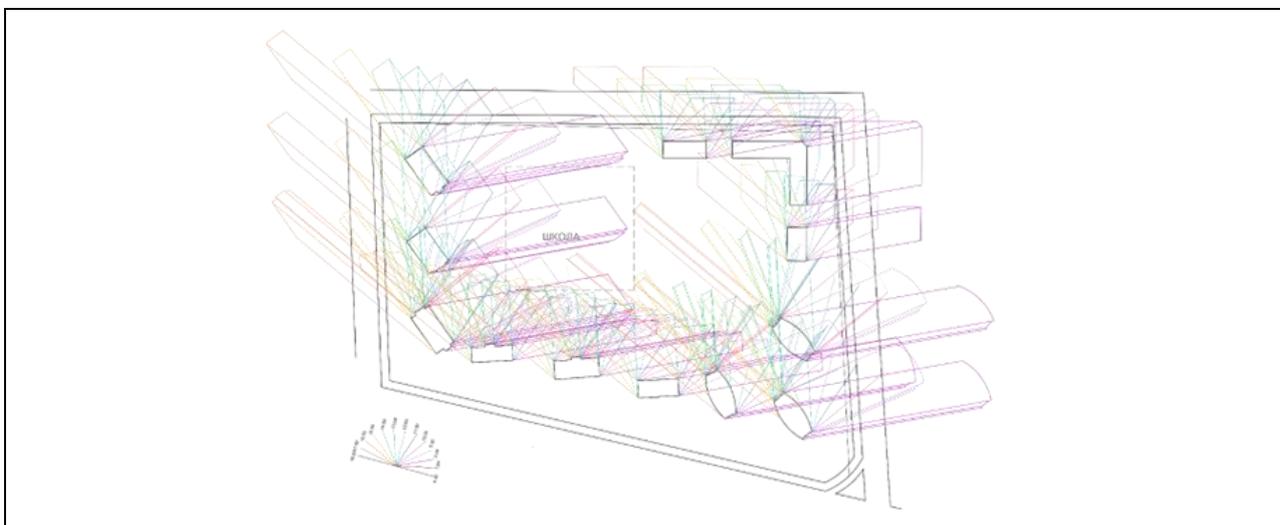
**Инсоляция** - это процесс или результат излучения солнечной энергии на поверхность Земли или на другие объекты в атмосфере. Она представляет собой количество солнечной радиации, достигающей определенной площади поверхности в определенный промежуток времени.

### Расчет значений инсоляции

В этой работе сравниваются инсоляционные характеристики жилой застройки двух кварталов в разных жилых комплексах:

1. Минск-Мир (квартал Северная Америка) (Беларусь, г. Минск)
2. Stadtgärten am Hölderlinpfad (Германия, Бад-Гамбург)

С помощью инсоляционной линейки мы провели экспериментальный расчёт инсоляции на фасадах здания (рис. 1).



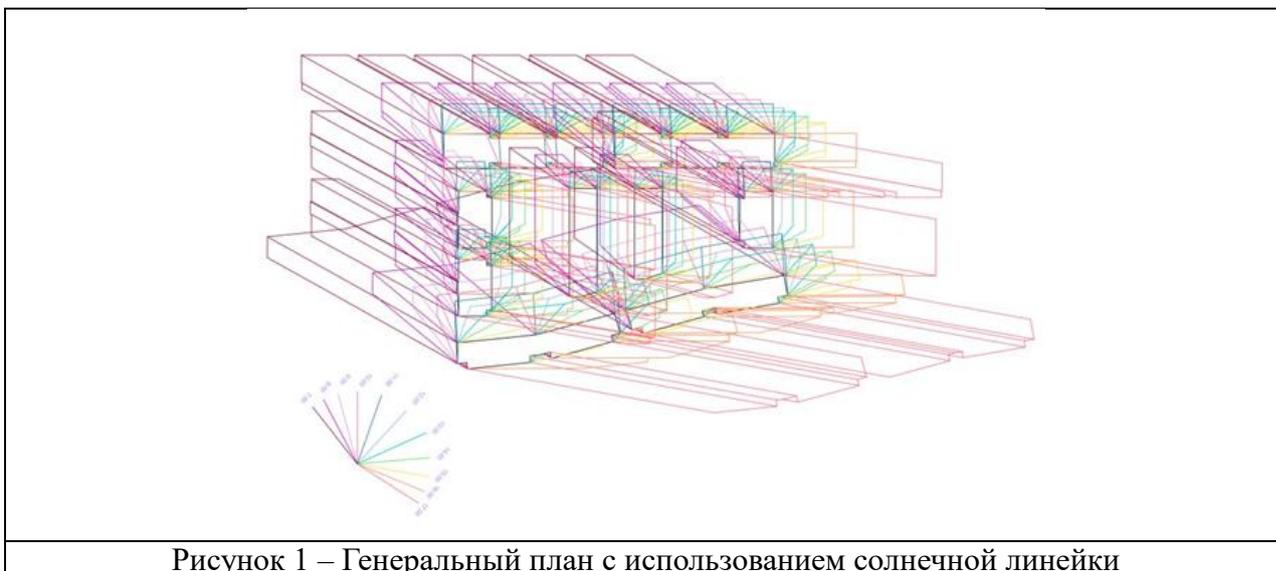


Рисунок 1 – Генеральный план с использованием солнечной линейки

Путем измерения и построения теней определили, какое количество солнечного света достигает определенной области и площади облучения в разное время суток. Эти результаты позволяют нам более точно планировать;

- ориентацию окон,
- размещение зданий,
- площади озеленённых территорий (парков, скверов, бульваров и т.д.), рекреационных зон и детских площадок, а также
- оценивать энергоэффективность и уровень комфорта пользователей.

#### *Выводы*

1. Проанализировав инсоляционный режим жилой застройки генерального плана территории города с использованием инсоляционной линейки (рис. 1) было выявлено, что некоторые фасады зданий полностью находятся в тени (полугодичное затенение) и не получают достаточного (нормативного) количества солнечного света. Эти здания не являются оптимальными для комфортной жизни, поскольку отсутствие инсоляции может негативно сказаться на качестве жизни и комфорте жильцов (основной фактор – отсутствие витамина D). В таких зданиях рекомендуется предусматривать размещение квартир по двум сторонам (широтный тип секции), чтобы обеспечить наличие достаточного естественного освещения.

2. Так же было принято решение о создании зоны рекреации – бульвара – во внутреннем дворе. Это решение принято с целью повышения комфорта жителей и обеспечения безопасности на территории, увеличения озелененных территорий. Бульвар будет способствовать созданию приятной атмосферы и уютной обстановки во внутреннем пространстве, предоставляя жителям возможность насладиться зелеными насаждениями, прогулками и отдыхом, обеспечив 50% затенение зон отдыха и прогулок.

3. При анализе инсоляционного режима жилой застройки генерального плана территории города с применением солнечной линейки можно заметить (рис. 1), что дома, расположенные внутри двора, оказываются в несколько менее благоприятных условиях, так как их фасады оказываются затенены соседними фасадами зданий. В то же время, стоит

отметить, что дома, расположенные по периметру двора у границ проездов, находятся в благоприятных условиях для получения солнечного освещения. Кроме того, квартиры в этих домах обладают преимуществом, в таких зданиях рекомендуется предусматривать размещение квартир по двум сторонам (меридиальный тип секции).

Указанные выше решения обеспечивают жильцам максимальный комфорт и благоприятные условия для проживания.

### Экстерьерные пространства жилой застройки - детские площадки и рекреационные зоны

После анализа теневой маски на рекреационных зонах и детских площадках (рис. 2) в двух разных кварталах мы пришли к следующим выводам.

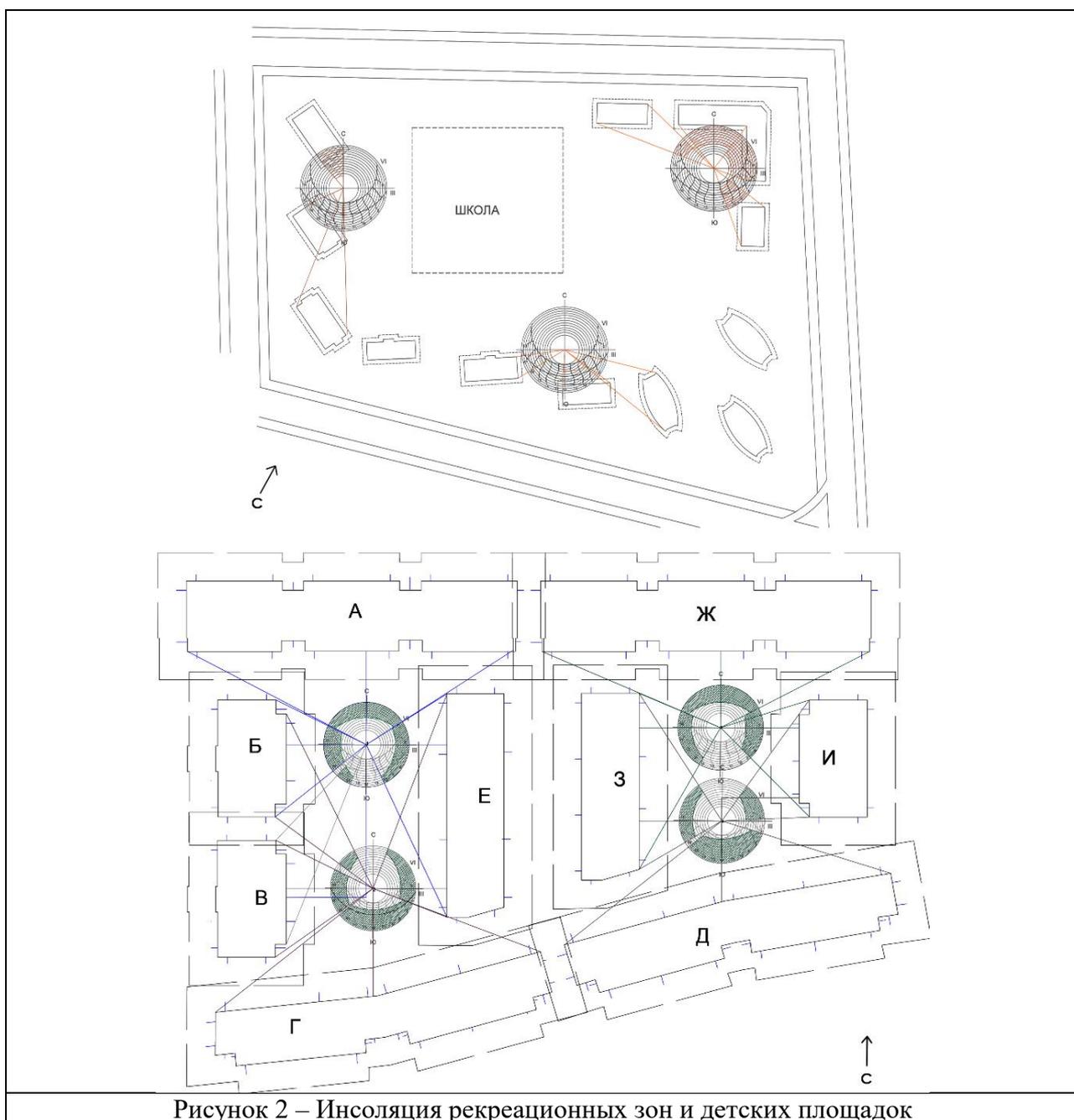


Рисунок 2 – Инсоляция рекреационных зон и детских площадок

### Выводы

1. Весной и осенью детские площадки и рекреационные зоны находятся под солнечным светом в течение двух часов, что соответствует нормированному времени инсоляции и удовлетворяет требованиям. Интенсивность излучения и ее основные качества, влияющие на состояние жилой застройки и ее рекреационных зон, – бактерицидное, эритемное и тепловое воздействие, зависит дополнительно от времени суток, атмосферы и окружающей среды.

2. Однако в летний период эти площадки получают солнечное освещение в течение семи часов, что требует установки навесов или создания зон с защитой от солнца, чтобы обеспечить комфорт и защиту от избыточного тепла.

### Интерьерные пространства современной жилой застройки

Целью проведения интерьерного анализа мы выбрали несколько квартир, расположенных в различных секциях и имеющих различные ориентации, а также различающиеся по количеству комнат (рис. 3).

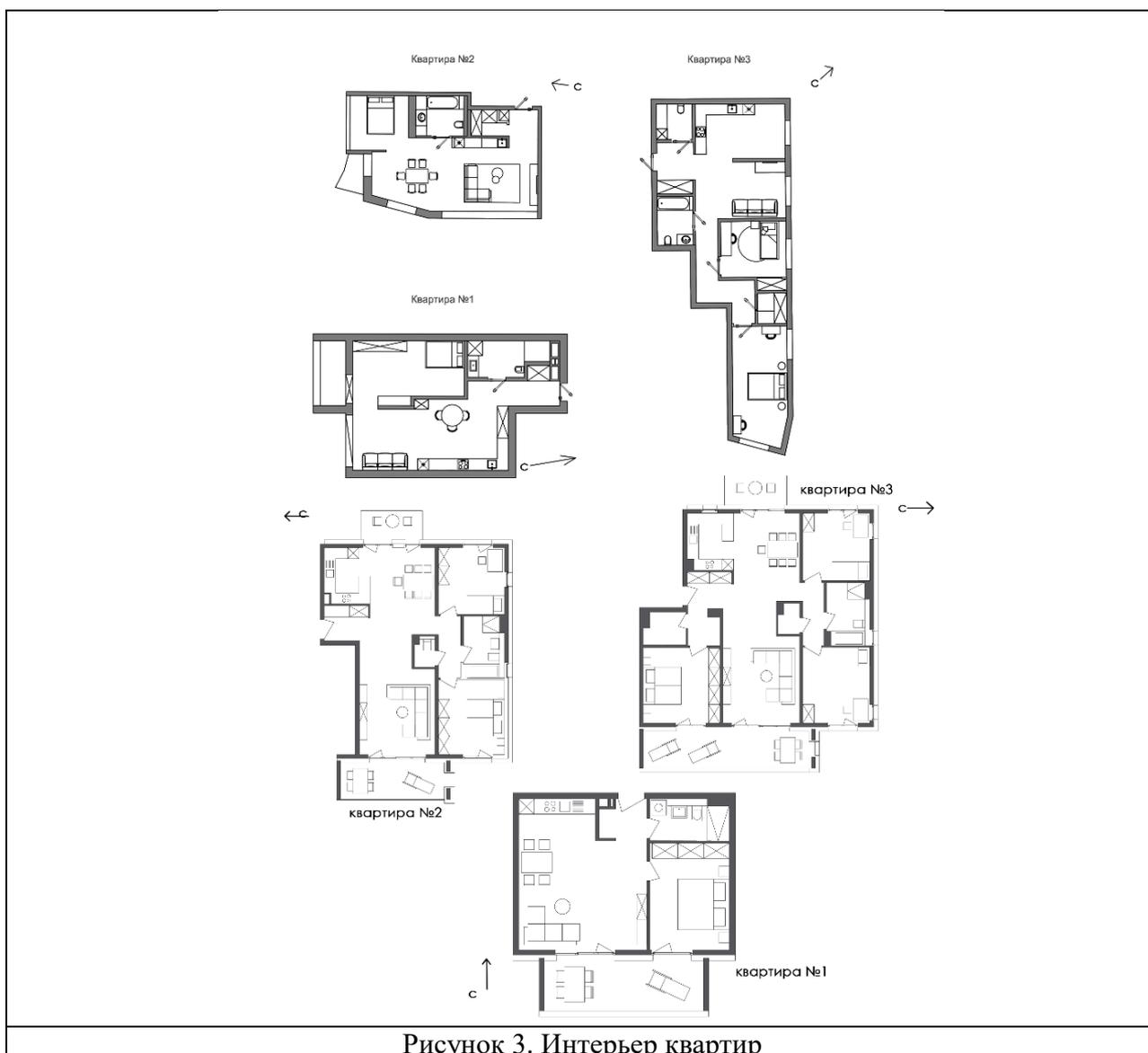


Рисунок 3. Интерьер квартир

Световой климат в интерьере определяет расположение рабочей и зон отдыха относительно «солнечных световых пятен» (рис. 4, 5).

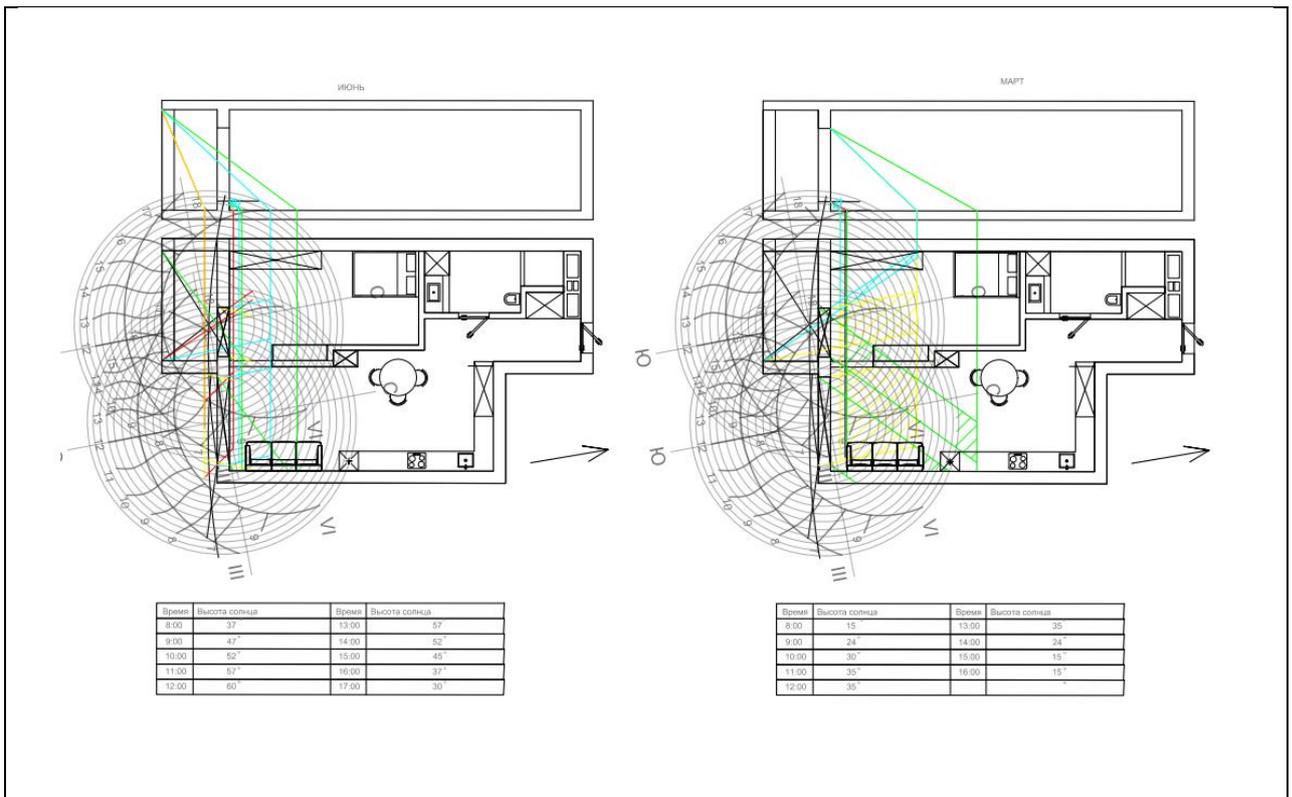


Рисунок 4. Солнечные пятна в однокомнатной квартире (Минск - Мир )

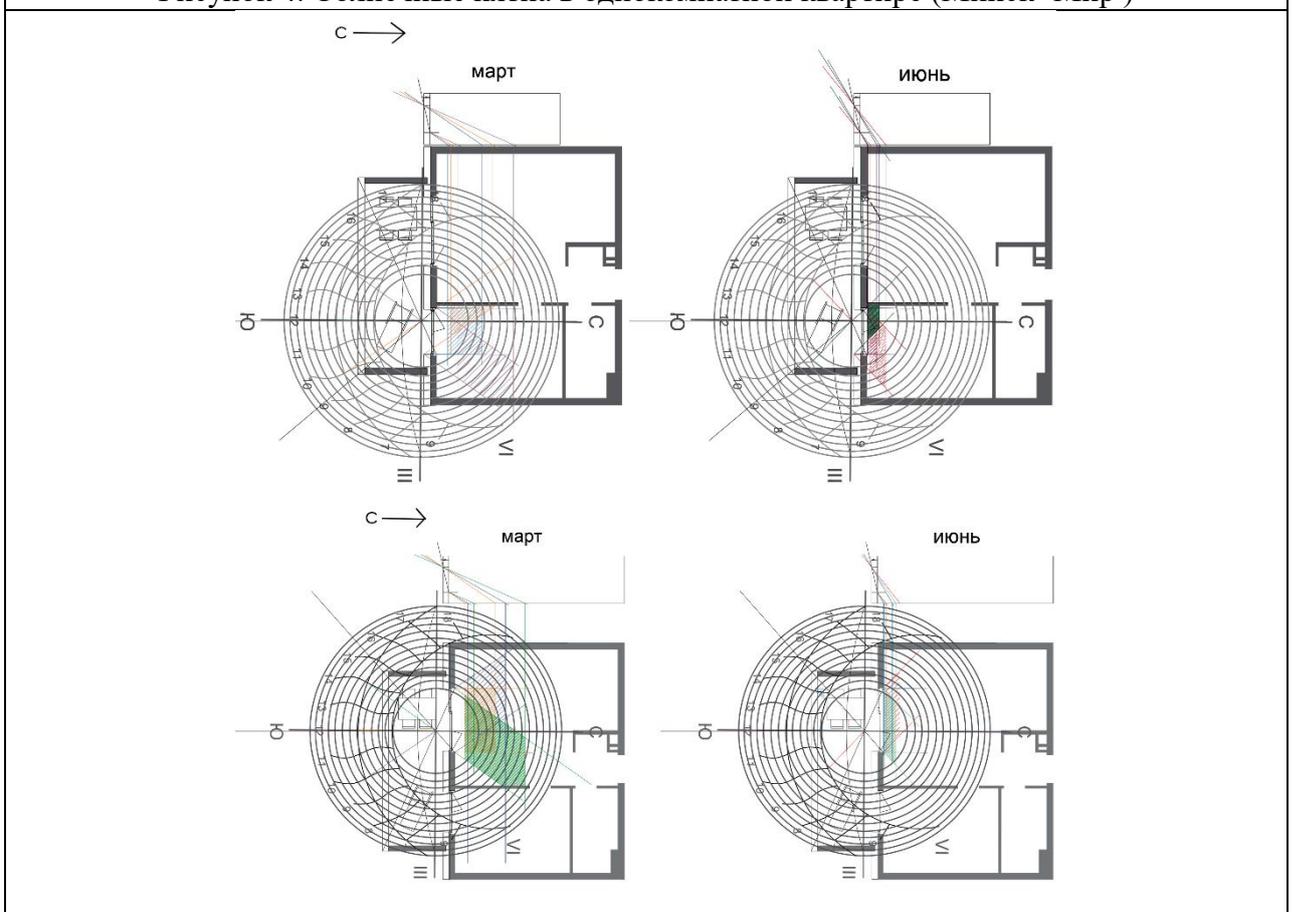


Рисунок 5. Солнечные пятна в однокомнатной квартире в Stadtgärten am Hölderlinpfad

После построения теневой маски и определения продолжительности инсоляции, что является определяющим фактором последующего зонирования помещения, световые пятна «марта» (с низкими лучами) и «июня» (с высокими лучами) дают общую картину перемещения солнечного света в помещении. Данный анализ позволяет определить стационарные зоны использования мебели и мебельных групп в помещениях. Для жилых интерьеров это положение рабочего места с размещением письменного стола и посадочного места, подвеса или установки телевизора. Знания, полученные в ходе исследования, дают возможность наиболее благоприятно для пребывания в интерьерном пространстве организовать зоны отдыха, совмещая с получением необходимого времени инсоляции и облучения поверхностей солнечным светом, учитывая влияние биологического, психологического, эстетического аспекта инсоляции.

Наиболее благоприятными типами секции являются широтный и меридиональный тип. Детская комната и спальня родителей должна иметь нормативное значение продолжительности инсоляции (непрерывной). Все последующие комнаты остаются с минимальными значениями прерывной инсоляции в течение дня.

Для однокомнатных квартир характерным является обязательное наличие нормативной непрерывной инсоляции. Характерной особенностью современных проектов квартир-студий является смещение хоны приготовления пищи в глубь квартиры и совмещение с зоной гостиной. В примере анализа полученных интерьерных решений ( Минск - Мир, Stadtgärten am Hölderlinpfad ) инсоляция соответствует нормативным значениям, что позволяет решить задачу разнохарактерного зонирования интерьерного пространства.

#### *Выводы*

1. Основные помещения квартир должны иметь ЮЗ ориентацию. В весенне-осенний период инсоляция должна составлять 8 часов – летом, 1 час – зимой. Как исключение, которое объясняется наличием склона, особенностью планировки застройки допускается, что все комнаты квартир не соответствуют требованиям. Количество таких квартир не должно превышать 5% от общего количества в данном ансамбле застройки. Этот недостаток должен компенсироваться за счет площади и кубатуры квартиры. Если в помещении в течение дня необходим яркий свет, желательна южная ориентация. Северное освещение является более равномерным на протяжении дня и всего года (освещение сохраняется при повышенной облачности)

Менее благоприятными являются В и З ориентации.

З – лучи низкие, попадают глубоко, площадь облученности большая, перегрев помещения, инфрокрасная часть спектра преволирует.

В – более благоприятная, перегрева будет меньше, преволирует ультрафиолетовая часть спектра.

Северный фасад в дни Летнего солнцестояния получает необходимое количество теплоты, потому что низкое и раннее солнце дважды инсолируется в течение дня на восходящих и заходящих лучах. Необходимо рассчитать размеры светового проема и перегрева не будет никогда.

ЮВ, ЮЗ ориентации – наиболее благоприятны для зимнего солнцестояния;

ЮВ, ЮЗ, СВ,СЗ ориентации диагональных фасадов благоприятны для весенне-осеннего равноденствия.

Для нашей широты наиболее благоприятны ЮВ, ЮЗ, СВ диагональные фасады.

2. Для территорий детских игровых площадок, спортивных площадок и зон отдыха жилых домов не менее 2,5 часов непрерывной инсоляции на 50% площади участка (50% затенения). В условиях многоэтажной застройки (9 и более этажей) допускается одноразовая прерывность инсоляции жилых помещений при условии увеличения суммарной продолжительности инсоляции на 0,5 часа в течение дня. Участки территории с круглогодичным затенением не допускаются. Полугодичное затенение участков с сентября по март не должно превышать 10% площади свободной от застройки. Инсоляция территории жилой застройки без ограничения в течение всего дня во все времена года допускается в районах с широтой местности не больше 57 градусов. Характер инсоляции территории оценивается при построении конверта теней в день весенне-осеннего равноденствия. Исходя из этого выбирают:

- оптимальную ориентацию жилых;
- принимают композиционное решение застройки;
- размещение зон отдыха, детских игровых площадок.

### *Литература*

1. Архитектурно-экологические обоснования: инсоляция жилых зданий [Электронный ресурс] / – Режим доступа [Arhitekturno.pdf](#) Дата доступа 14.06.2023.

2. ТКП 45-2.04-153-2009 (02250) Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования [Электронный ресурс] / – Режим доступа <https://www.stn.by/files/tr/25.pdf> Дата доступа 14.06.2023.

3. Оболенский, Н. В. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук : 05.23.03. — Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение, акустика и осветительная техника. — Научно-исследовательский институт строительной физики Госстроя СССР. — Москва, 1983. — 364 с.

## ЛАНДШАФТНЫЙ ДИЗАЙН И СТИЛЬ ХАЙ-ТЕК

Дегтярёнок Д.М.

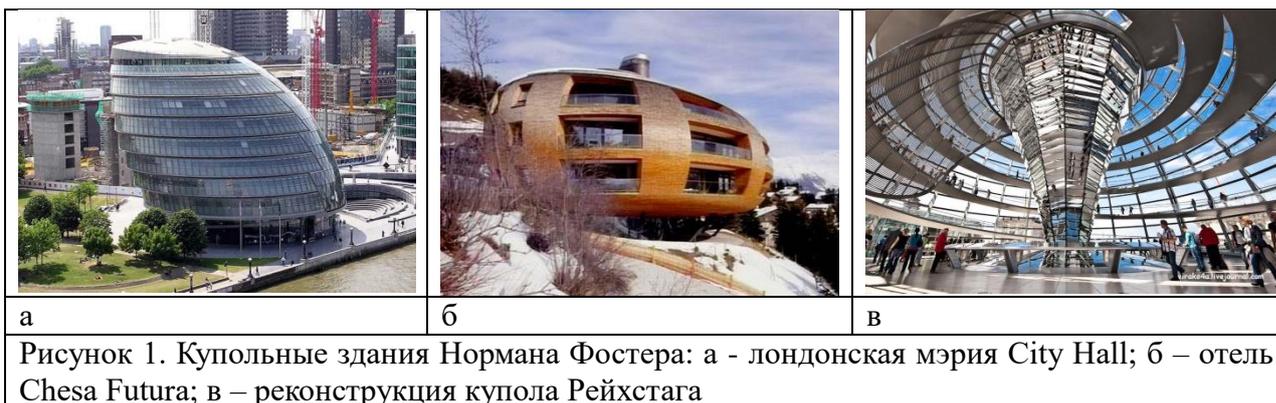
*Научный руководитель – Вардеванян П.Г.*

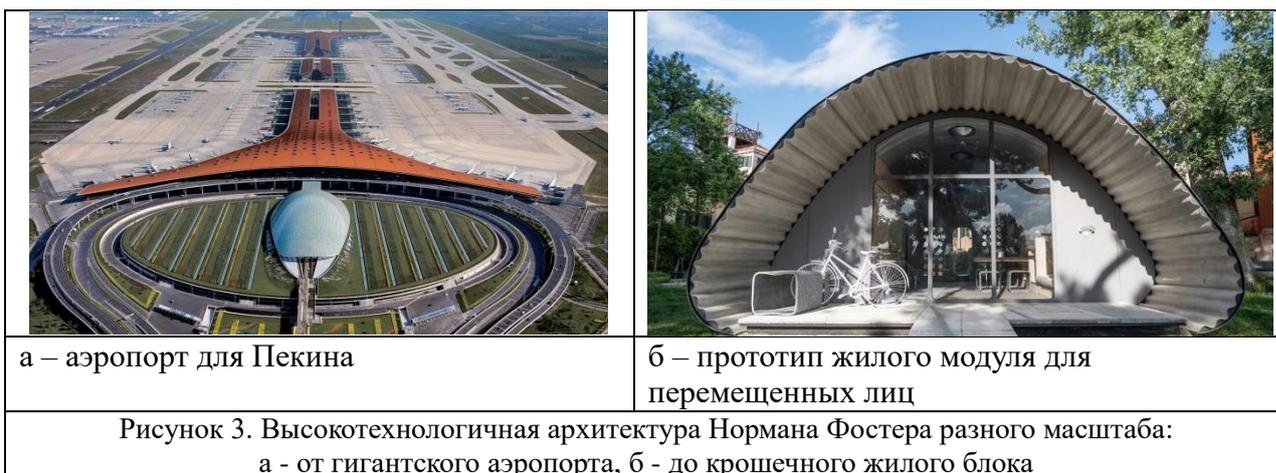
Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Беларусь

Меня заинтересовало творчество Нормана Фостера яркими образами, устремленностью архитектуры в будущее. Как известно, Фостер является одним из основателей структурного экспрессионизма, который широко известен как стиль Хай-тек и считается последним большим стилем XX века, пиком модернизма. В своей классификации Чарльз Дженкс перечисляет главные признаки высокотехнологичной архитектуры:

- «... прагматизм,
- представление об архитекторе как элитном профессионале,
- сложная простота,
- скульптурная форма,
- гипербола,
- структура и конструкция как орнамент,
- монументальность» [1].

Изучив творчество Формана, я отметила, что в его объектах воплощены все признаки стиля Хай-тек (рис. 1-3). «Кожу и кости» своих зданий Фостер создает из стекла и металла. Архитектор много работает с деревом, переосмысливает бетон, как материал. Он выворачивает «здание наизнанку», выносит на фасады несущие конструкции металлических каркасов, а также инженерные коммуникации, выделяет лифты, лестницы, трубы, воздуховоды цветом. Он создает гибкие перетекающие пространства внутри здания, отказывается от глухих комнат. Его здания имеют необычные силуэты, они взаимодействуют с окружающей застройкой за счет отражений в стекле и раскрытия видов «изнутри наружу» и наоборот «снаружи-внутри». Применяет купольные несимметричные конструкции. Агентство Фостера создает и гигантские сооружения аэропортов, и жилой модуль минимальных размеров.





Фостер всегда стремился сочетать технологии и экологию, Его здания лидируют по экономии материалов на ограждающие конструкции, по снижению затрат энергии на освещение, отопление и вентиляцию. Но он не ограничился одними зданиями; агентство Foster + Partners принимало участие в разработке плана для Масдара – умного экологичного города в пустыне (рис. 4). В 2022 г. Фостер сформулировал экологический манифест для архитекторов всего мира. По его мнению, архитекторы держат «ключ к более устойчивому будущему» и должны проектировать здания и города «таким образом, чтобы ограничивать использование энергии, использовать только устойчивые источники энергии, повторно использовать дождевую воду и ограничивать использование других природных ресурсов», а также искать возможности использовать переработанные материалы [2]. В манифест был включен принцип, требующий от архитекторов «уважать самобытность и культурное наследие мест и зданий» [2].



Рисунок 4. Проект «умного и зеленого города Масдар (выше) и самый экологичный офис в мире, принадлежащий компании Bloomberg (справа)

Особая часть творчества Фостера связана с включением природных элементов в высокотехнологичную архитектуру. Рассмотрим три примера ландшафтного дизайна в стиле Хай-тек: это «Большая оранжерея» Национального ботанического сада (Уэльс, Великобритания), Центр лечения рака Мэгги в Манчестере и парк, окружающий новый офис Apple со всех сторон.

**Большая оранжерея Национального ботанического сада Уэльса (рис.5)**



Рисунок 5. Национальный ботанический сада Уэльса (Великобритания): а – коллекция средиземноморских растений; б – стеклянный холм Большой оранжереи; в – вид сверху; г – естественная лощина является основой интерьера и экстерьера сооружения

Большая оранжерея является достопримечательностью Ботанического сада Уэльса, который расположен на землях старинного поместья, насчитывающего более 400 лет. В 1978 году был осуществлен план реставрации парка, где была восстановлена водная система лесов «Pont Felin Gat». Сегодня на территории в 237 га сохраняются редкие растения, ведутся эксперименты по органическому земледелию.

Здание представляет собой самую большую однопролетную теплицу в мире, организованную на экологических принципах устойчивого развития. В ней произрастает более тысячи видов средиземноморских растений. Экспозиция показывает весь жизненный цикл растения – от прорастания до размножения.

Со стороны Большая оранжерея воспринимается как стеклянный холм, архитектура здания перекликается с мягкими волнами окружающего ландшафта. Алюминиевая система остекления и ее несущая конструкция из стальных труб спроектированы таким образом, чтобы минимизировать использование материалов и максимизировать поступление естественного света. Лощина глубиной 5,5 м и террасы с каждой стороны составляют основу интерьера и экстерьера оранжереи.

### Центр лечения рака Мэгги в Манчестере (рис.6)



В Великобритании создано 18 центров Мэгги, куда любой человек, страдающий раком, может прийти за советом или поддержкой. Фостер сам перенес такое заболевание, поэтому он сильно привержен концепция создать полную противоположность стерильным, ярко освещенным палатам, где обычно пребывают больные. Двигаясь от эскизов к готовому решению, архитектор подчеркивал сильные визуальные связи между зданием и садом [3]. Ландшафтный дизайнер Дэн Пирсон создал пышный коттеджный сад, смешав мохнатые кустарники и папоротники, яркие гроздья цветов, салатные растения на приподнятых клумбах и шпалерах. фруктовые деревья. Густо засаженные полосы сада простираются вдоль длинной восточной и западной сторон здания, где его низкая крыша образует навес над открытыми дворами, окруженными белыми обшитыми фасадами [3].

Здание имеет выраженный «хребет», который окружен двумя рядами древовидных деревянных колонн, несущих крышу. «Аллея структурных деревьев» выходит за пределы ограждающей конструкции, и здание постепенно растворяется в ландшафте. Зимний сад ведет на веранду, защищенную навесной крышей, которая переходит в беседку, укрытую вьющимися растениями. В технологичной конструкции из клееного бруса сочетаются уютная привычность садовой решетки и рациональная элегантность готического узора [3].

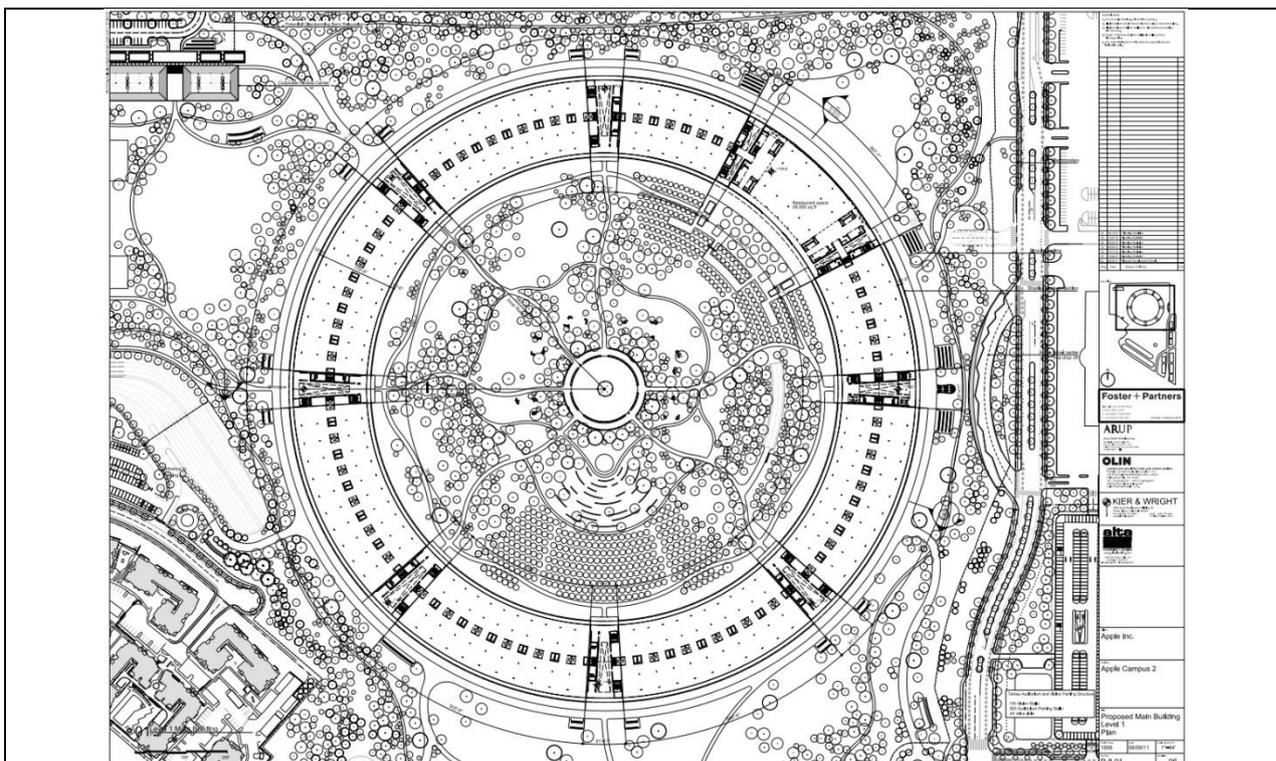
### Apple Park (рис. 7-9)



а

б

Рисунок 7. Площадка для строительства новой штаб-квартиры Apple: а – покрытая автостоянками; б – засаженная деревьями парка



а



б

Рисунок 8. Соединение здания штаб-квартиры с природой: а – в плане, в пейзаже

Проектируя штаб-квартиру для Apple, Фостер и ландшафтный архитектор, работающий с ним, превратил огромную территорию, ранее покрытую автостоянкой, в кампус, соединенный с природой. Ландшафт и здания образуют единое целое: здание «Ринг», театр Стива Джобса, фитнес- и оздоровительный центр и центр для посетителей окружены плавной парковой зоной. Стив Джобс лично отобрал многие из 9000 засухоустойчивых деревьев. В том числе местные дубы и фруктовые сады, а также луга, спортивные площадки, террасы и уединенный пруд. Видам деревьев и их размещению придан символический смысл.

Дубы, могучие деревья символизируют стабильность, долголетие, силу и рост. Чем старше они становятся, тем более благоприятное воздействие на человека оказывают. Яблоки символизируют мир и гармонию... и, конечно же они связаны с логотипом компании. Они символизируют плоды усилий и желают достижения.



Стив Джобс провел много часов, подробно описывая архитектуру, как следует проектировать и использовать различные части здания согласно принципам восточной философии. Например, оздоровительный центр, который включает в себя современный спортзал с большим количеством металлического оборудования, был расположен на Северо-Западе (в месте, которое управляется триграммой Цзянь, обеспечивающей необходимую энергию движения). Исследования, разработки и дизайн продуктов расположены в южной части главного здания с видом на большой участок парковой зоны. Он также является Дворцом славы и признания [4].

Здание спроектировано без колонн; внешние стеклянные стены не заслоняют окружающие пейзажи. В них отражаются деревья, небо и глубокие сельские панорамы, архитектура растворяется в природе. Грань между интерьером и экстерьером исчезает.

## **Выводы**

Произведения Нормана Фостера выполнены в стиле Хай-тек, он хорошо соединяет их с природой. Для этого архитектор использует приемы:

- подчинения здания масштабу окружающих деревьев;
- отражения в стеклянных поверхностях пейзажей;
- создания композиционных картин с выгодных точек обзора изнутри здания;
- свободного перетекания озелененного общественного пространства снаружи внутрь здания;
- придания несущим каркасным конструкциям природных «живых» форм.

## *Литература*

1. Хай-тек (стиль). [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B0%D0%B9-%D1%82%D0%B5%D0%BA\\_\(%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BB%D1%8C\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B0%D0%B9-%D1%82%D0%B5%D0%BA_(%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BB%D1%8C)) (дата обращения: 31.10.2023)
2. Norman Foster to launch UN sustainability declaration for architects. [Электронный ресурс]: Dezeen. Architecture and design magazine. – Режим доступа: <https://www.dezeen.com/2022/09/23/norman-foster-un-sustainability-declaration-news> (дата обращения: 31.10.2023)
3. Maggie's Centre by Foster + Partners [Электронный ресурс]: Architectural Record. – Режим доступа: <https://www.architecturalrecord.com/articles/12820-maggies-centre-by-foster-partners> (дата обращения: 31.10.2023)

## РАСЧЕТ АКУСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ЗАЛАХ КУПОЛЬНОГО ТИПА. ПОДБОР ОТДЕЛОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ. ПУТИ РЕАЛИЗАЦИИ

Игнатов Н.В., Давыденко П.В.

*Научный руководитель – Шуляковская Н.Н.*

Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Беларусь

**Основные понятия:**

**Акустика** – наука о звуке, изучающая физическую природу звука и проблемы, связанные с его возникновением, распространением, восприятием и воздействием. Акустика является одним из направлений физики (механики), исследующих упругие колебания и волны от самых низких (условно от 0 Гц) до высоких частот.

**Шум** – звуковые колебания в диапазоне слышимых частот, способные оказать вредное воздействие на безопасность и здоровье (физическое и ментальное) работника.

**Эхо** – часть звуковой волны, отраженная от какой-либо поверхности таким образом, что она возвращается к источнику волны и становится слышна (заметна) после небольшого промежутка во времени. Звуковое эхо можно слышать, например, как искаженное повторение звука в больших пустых помещениях.

**Звукопоглощение** – это отделка помещения звукопоглощающими материалами, для поглощения звуковых волн. Основным измерением звукопоглощения является коэффициент звукопоглощения поверхностей.

**Коэффициент звукопоглощения** показывает долю звуковой энергии, которая осталась в звукопоглощающем материале, по отношению к общей энергии звуковой волны. Звукопоглощающие материалы имеют коэффициент близкий к единице.

**Объект исследования** – залы купольного типа

**Предмет исследования** – акустические процессы в залах купольного

**Цель исследования** – подбор (расчет) и обеспечение архитектурно-строительными средствами хорошей слышимости естественной речи и музыки, а также звуков, воспроизводимых электроакустической аппаратурой в залах купольного типа.

**Актуальность исследования:** множество памятников архитектуры были утрачены во времена Великой Отечественной войны или посредством политических действий Советской власти по истреблению религиозных зданий. Таким образом, на сегодняшний день реставрация таких утраченных объектов приводит к восстановлению культурной ценности белорусского народа, а адаптация памятников под различные актуальные нужды, приводит

нас к тому, что, например, как в данном случае, здание купольного типа нуждается в переосмыслении и переделке под необходимый профиль использования помещения (в качестве концертного зала), но при этом ещё и в сохранении первобытной архитектурной ценности данного сооружения.

### История церкви

В 17 веке в г. Минске была возведена церковь Святого Духа в стиле «северного возрождения», она входила в комплекс мужского и женского униатских монастырей. Православной церкви храм передали в 1795 году, вследствие чего он получил название Петропавловский кафедральный собор. В 19 веке памятник неоднократно подвергся перестройке, из-за чего интерьер и экстерьер архитектурного сооружения были изменены до неузнаваемости. С приходом Советской власти и введением антирелигиозной политики уже в 1930 году в городе Минске был запрещен колокольный звон, а спустя 6 лет церковь Святого Духа была взорвана. В 2009 году было принято решение воссоздать облик здания на том же месте, однако его функция уже была иная. 10 сентября 2011 года в г. Минске был открыт концертный зал детской филармонии «Верхний город».

### Расчет акустических процессов:

Для определения акустических возможностей зала использовался метод мнимого источника звука (геометрической акустики), (Рис. 2-3).

Таблица 1. Расчет численных значений акустических свойств зала купольного типа.

№	L прям ,, м.	Стена1			Стена2			Стена3			Потолок		
		L пад ,, м.	L отр ,, м.	$\Delta t$	L пад. , м.	L отр. , м.	$\Delta t$	L пад. , м.	L отр. , м.	$\Delta t$	L пад. , м.	L отр., м.	$\Delta t$
1	7,8	-	-	-	4,6	8,5	0,016	25,8	18,7	0,108	11,1	11,9	0,047
2	7,1	-	-	-	-	-	-	25,7	18,6	0,109	11,1	11,9	0,047
3	7,8	4,6	8,5	0,015	-	-	-	25,8	18,7	0,108	11,1	11,9	0,047
4	16,2	-	-	-	-	-	-	25,8	9,9	0,057	13	14,1	0,033
5	15,9	-	-	-	-	-	-	25,7	9,8	0,058	13	14,1	0,033
6	16,2	-	-	-	-	-	-	25,8	9,9	0,057	13	14,1	0,033
7	24	9,9	-	-	-	-	-	25,9	2	0,012	15,5	16,9	0,025
8	23,8	7,6	-	-	7,6	-	-	25,7	1,9	0,011	15,5	16,9	0,025
9	24	-	-	-	9,9	-	-	25,9	2	0,012	15,5	16,9	0,025

На основании проведенного расчета опытным путем определены оптимальные значения времени реверберации для различных по назначению и объему зала. Их можно определить по графику (Рис.1), приведенному в качестве примера.



Рисунок 1. Оптимальные значения времени реверберации в залах

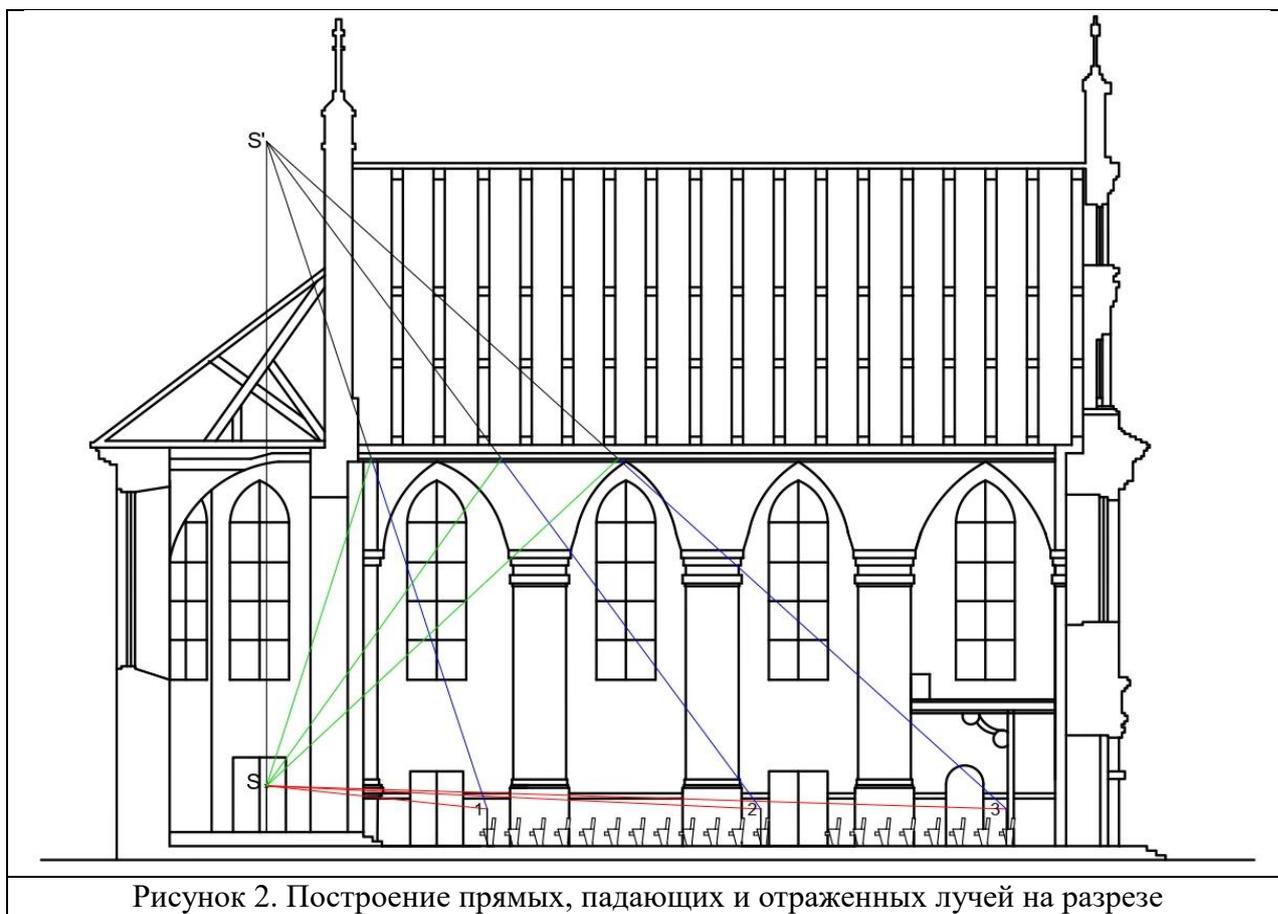


Рисунок 2. Построение прямых, падающих и отраженных лучей на разрезе

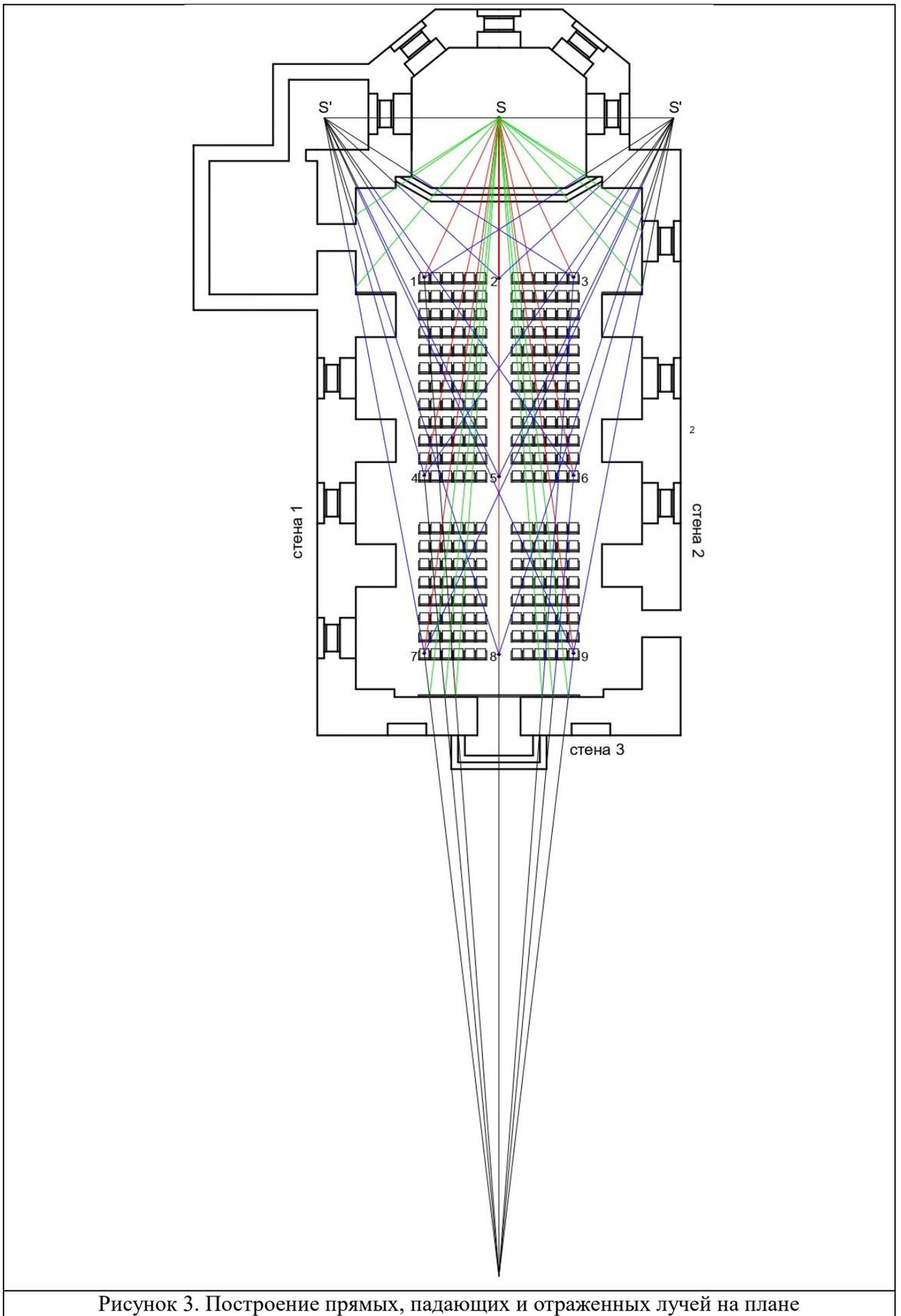


Рисунок 3. Построение прямых, падающих и отраженных лучей на плане

Исходя из полученных данных, можно заметить, что в первоизданном виде использовать здание было достаточно проблематично в качестве концертного зала, однако вполне реально. В речевых залах для хорошей разборчивости речи желательно, чтобы запаздывание первого отражения по сравнению с первым звуком не превышало 20 мс. С таким же запаздыванием должны приходиться все последующие отражения.

Анализируя падающие лучи на поверхности стен, можно отметить следующее: распространению большинству отраженных от стен лучей препятствуют первые пилястры около сцены, из-за чего возникает потребность в замене материала на более звукопоглощающий, тем самым достигая лучших акустических возможностей зала. Структура ранних отражений отвечает требованиям, эхо нет. Учитывая это геометрические размеры формы плана и продольного разреза, можно с небольшими вышеуказанными изменениями пропорционально увеличить.

Так же рассматривая стену 3 и потолок, можно заметить, что значительная часть отраженных лучей приходят с запозданием и не подчиняются нормативу в  $\Delta t=0.035$  с. Таким образом на проблематичных участках стены и потолка следует заменить/установить материал с большим коэффициентом звукопоглощения ( $\alpha>0,6$ ). Примерами таких материалов являются: плиты минераловатные акустические с воздушной полостью, плиты «Мелодия», «Москва», «Силакпор» с воздушным промежутком 100 мм, плиты гипсовые перфорированные с пористым наполнителем и воздушной прослойкой 100-200 мм, фибролит толщиной 50 мм и воздушной прослойкой 50-150 мм, плиты ПА/С с набрызгом с воздушной прослойкой 50-100 мм и другие материалы. Из проверки зала методами геометрической акустики следует, что зал обеспечен отраженным звуком, «мертвых» зон нет, т.е. диффузность звукового поля хорошая. Но наиболее подходящие места размещения звукопоглощения – задняя стена и треть поверхности примыкающих к ней боковых стен и потолка, поскольку первые отражения от этих поверхностей использовать для усиления звука неэффективно. Эти отражения приходят с большим запаздыванием по сравнению с прямым сигналом и приводят к снижению его разборчивости. Стены и потолок должны хорошо отражать звук в глубину зала. Поэтому они обрабатываются плотными материалами.

**Предлагаем ряд рекомендаций при перепрофилизации залов купольного типа:**

- уточнение размеров и формы залов (геометрическое соответствие),
- членение поверхностей стен и потолков различными объемными элементами,
- обработка ограждений материалами, отражающими или поглощающими звук.
- размещение в залах специальных звукопоглощающих и резонирующих конструкции, акустических диффузоров и т.д.

-применение мебели с определенными звукопоглощающими характеристиками.

Подводя итоги исследования, несмотря на все трудности перепрофилизации, можно сделать вывод, что вполне возможно сохранение архитектурной и культурной ценности сооружения при смене его основного функционального назначения. Таким образом, несмотря на то что многие памятники архитектуры были стёрты с лица Земли, они всё равно нуждаются в реставрации, даже если их функция уже не актуальна. Воссоздавая исторический облик города, можно наделить каждый старинный объект современным назначением, тем самым, подарив ему новую жизнь



Рисунок 4. Внутренний вид концертного зала (на посадочные места)



Рисунок 5. Внутренний вид концертного зала (на сцену)

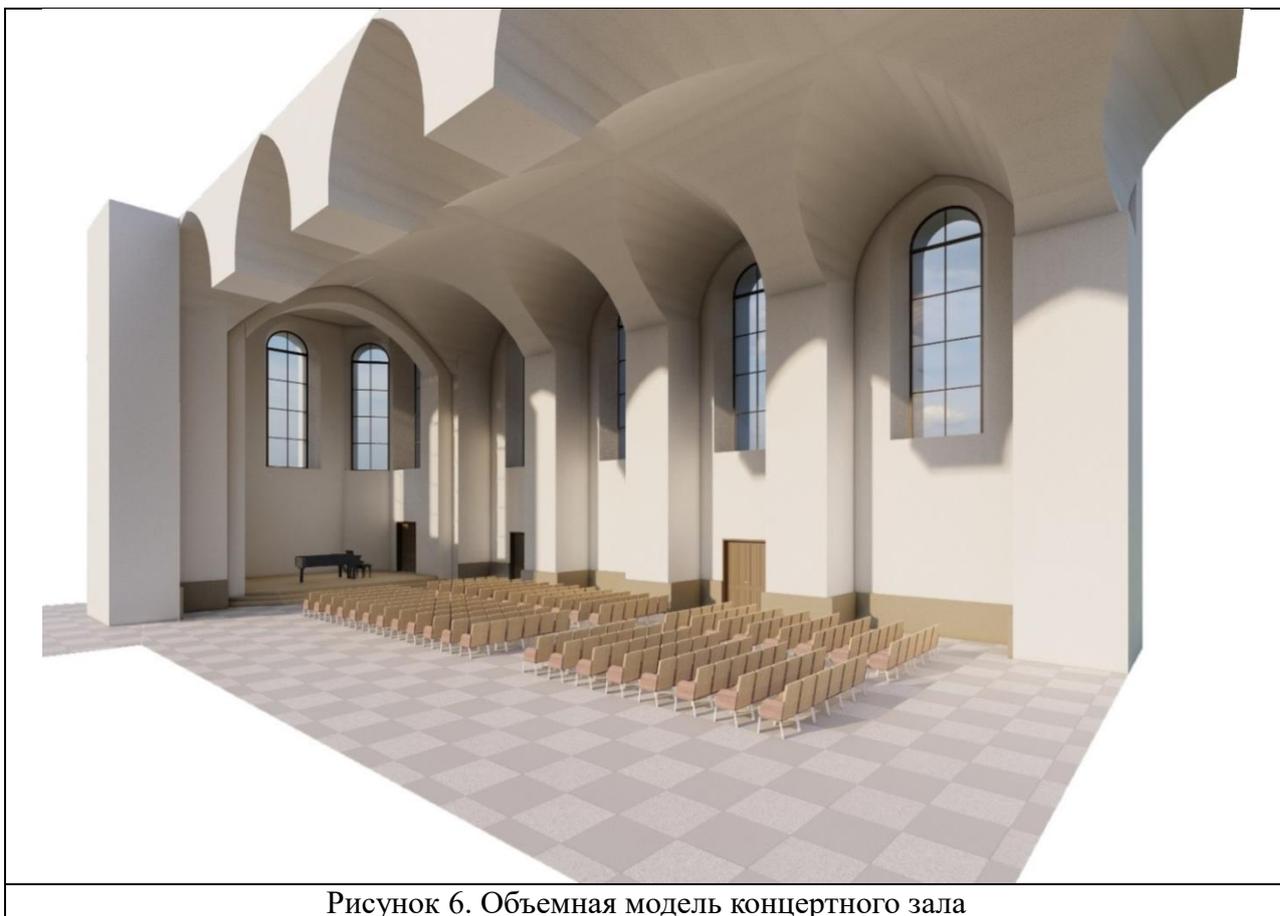


Рисунок 6. Объемная модель концертного зала

УДК 711.01

## **ТВОРЧЕСКИЕ ПРОСТРАНСТВА НА ТЕРРИТОРИЯХ УНИВЕРСИТЕТОВ (ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ)**

Король Е.В.

*Научный руководитель — Литвинова А.А.*

*Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь*

### **Введение**

Современная тенденция на создание творческих (креативных) пространств в бывших зданиях заводов и производственных помещениях набирает быструю популярность и в Беларуси. Креативные пространства зачастую становятся местом досуга людей и привлекают к себе внимание своим форматом, расположением в городской среде и «живым общением» на его территории.

Примерами креативных (творческих) пространств в Минске являются:

1. Openshkaф – культурная барахолка, место концентрации большого количества творческих людей на которой можно не только

приобрести вещи на любой вкус по доступным ценам или продать свои работы, а и встретится с друзьями и весело провести время. Локация постоянно меняется и благодаря чему охватывается наибольший круг интересных, творческих людей (Рис.1).

2. «Песочница» – это идеальное место для встречи с друзьями и одновременно получения культурного вдохновения. Это одна из главных современных площадок в Минске, где проводят городские мероприятия, музыкальные фестивали, вечера кино и рынки выходного дня. На территории «Песочницы» работает фудмаркет с 16 гастрономическими вагончиками с едой, а к Рождеству открывается еще и рождественская ярмарка. Кроме того, у «Песочницы» насыщенная образовательная программа — лекции, мастер-классы и кинопоказы под открытым небом. Находится на улице Куйбышева, 45 (Рис.2).

3. Галерея «Ў» — это не только одна из лучших галерей современного искусства в Минске, но и еще одно культурное пространство с аутентичным баром, винтажными рынками, театральными перфомансами и образовательными лекциями. Находится на улице Октябрьская, 16/3 (Рис.3).

4. Культурный хаб ОК16 — находится на месте бывшего культурного пространства «ЦЭХ». Это культурный хаб где проходят шумные вечеринки и спектакли. У ребят есть также активная образовательная программа — лекции о культуре и искусстве, кинопоказы и открытые дискуссии. Здесь можно послушать лекции на абсолютно разные темы — от истории современного театра до будущего ДНК. Находится на улице Октябрьская 16 (Рис.4).

5. «Корпус» — все начинается с места, где расположен культурный центр, он находится прямо в здании бывшего завода телевизоров. Здесь всегда можно встретить стильных минчан и самых креативных жителей города — музыкантов, художников и других творческих людей. В «Корпусе» вы можете сходить на выставки современного искусства, публичные дискуссии, иностранные кинопоказы и другие культурные мероприятия. А по понедельникам в «Корпусе» проходят бесплатные лекции на разные темы — от истории динозавров до изучения английского языка. Кроме того, на территории завода открыта кофейная студия, центр фотографии и школа электронной музыки. Находится на улице Машерова 9, корпус 8 (Рис.5).

А как же обстоят дела с учреждениями образования?

### **Творческие пространства и учреждения образования**

Образование — система воспитания и обучения личности, а также совокупность приобретаемых знаний, умений, навыков, ценностных установок, функций и опыта.

В современном мире образование играет важную роль в жизни человека, так как с его помощью люди могут добиваться невероятных высот, строить свою карьеру, быть лучшими и востребованными в своей сфере деятельности.

По сути, система образования разделяется на две части; формальное образование и неформальное образование. Мы получаем формальное образование в школах, колледжах, вузах. С другой стороны, мы получаем образование каждый день, изучая сами что-то новое, получая дополнительные знания с курсов, тренингов, практических семинаров и мастер классов. Это неформальное образование.

Образование формирует в нас и такие качества личности, как дисциплинированность, трудолюбие, целеустремлённость, терпимость, умение взаимодействовать с людьми и стремлению к новому. Таким образом, выработанные качества помогают человеку лучше адаптироваться в обществе, свободно высказывать свое мнение и отстаивать свою точку зрения. Кроме того, они могут помочь ему легче адаптироваться к социальной среде и приобрести социальный статус. Образование дает возможность человеку раскрыть свой потенциал, стать более образованным, нравственным и ответственным.

Опираясь на международный опыт по созданию творческих пространств в учреждениях образования, мы решили воспользоваться знаниями и адаптировать их под учебные заведения Беларуси.

### **И так, что такое творческое пространство?**

Творческое пространство – это общедоступная территория городской среды, предназначенная для свободного самовыражения, творческой деятельности и взаимодействия людей. Отличительной особенностью креативного (творческого) пространства является нацеленность на деятельность человека в роли создателя уникального продукта своей личности. Известный американский социолог и урбанист Рей Ольденбург в своих исследованиях называет такие площадки третьими местами (после первого места – дом и второго – работы). Он говорит, что, хотя дом и работа – это два самых важных места в жизни, их все же не хватает. В целях борьбы против отчуждения и социальной изоляции, которые стали неотъемлемой частью современного мира, человеку необходимо другое пространство — третье место или, как его называет Ольденбург «великое хорошее место». Это может быть кафе, книжный магазин, публичное пространство, коворкинг и т.д. В этом третьем пространстве можно расслабиться, уединиться или провести время с друзьями, учиться и саморазвиваться. Поскольку данное явление современной культуры оказывает благотворное влияние на социальную атмосферу общественной жизни.

В последнее время такие пространства становятся всё более популярными благодаря своему формату живого общения между людьми, кроме того, всё более ценной становится практикоориентированность образования. Важную роль также играет и специфика образовательной среды: насколько она креативная и творческая.

Успешность деятельности вузов в поддержке творческих инициатив определяется наличием в образовательной организации особого

микроклимата – творческой атмосферы, способствующей раскрытию потенциала студентов и научных работников, стимулирующей их познавательный интерес на профессиональном и личностном уровнях, вдохновляющей на поиски решений актуальных житейских и умозрительных проблем. Таким образом, формированию креативной образовательной среды в вузах следует уделять особое внимание в контексте образовательной политики.

### **Типология творческих пространств по преобладающей функции**

Среди множества функций креативных пространств можно выделить следующие:

1. Деловая (коворкинги...)
2. Образовательная (лектории, учебные аудитории нового типа)
3. Развлекательная (антикафе)

### **Планировочные принципы**

Для творческих пространств важна рациональная организация функциональных зон, создания среды для коммуникаций и комфортного пребывания человека.

В ходе исследования мы выявили следующие принципы:

1. *Многофункциональность* — создание среды, объединяющей в себе зоны различные по функции.
2. *Свободная планировка* — это один из основных принципов организации пространства. Такой формат позволяет максимально эффективно использовать потенциал пространства.
3. *Гибкость* — дополняющий принцип свободной планировки, подразумевающий возможность трансформации пространства в зависимости от вида деятельности человека.
4. *Сочетание открытых и частных пространств* — творческие пространства, совмещающие в себе место для коммуникации как больших групп людей, так и бесед узкого круга или личных разговоров.
5. *Связь функциональных зон между собой* — функциональные зоны группируются между собой по преобладающей функции и имеют визуальную связь между собой.

Итогом данного исследования стало создание проекта творческого пространства «Модуль» на территории двориков учебного корпуса № 3 БНТУ.

Нами был представлен пилотный проект «БНТУ – территория возможностей», который мы рассматриваем как алгоритм создания похожих пространств на территориях других вузов.

В ходе создания проекта была разработана концепция модуля планировки, пространства и функции, которая основывается на принципах многофункциональности, гибкости и связи функциональных зон между собой. Для демонстрации максимально полного набора функций, которые

могут предоставить подобные пространства, нами был взят кварталный принцип расположения (Рис.6), при котором пространства разные по функции соседствуют друг с другом, создавая творческий квартал. Каждый дворик имеет свой характерный модуль, будь то планировочный, пространственный или функциональный.

Для каждой зоны была подобрана характерная форма модуля, так, например, для деловой зоны модуль был принят за круг (Рис.7,8), так как он создаёт атмосферу равенства и исключает атмосферу противостояния при деловом общении людей. В ней мы расположили зону отдыха с навесом, отдельную зону для общих обсуждений и тихой зоной для личных встреч.

Для развлекательной зоны – квадрат (Рис.9,10), так как он создаёт комфортную атмосферу защищённости и камерности, в которой можно расслабиться, отдохнуть или заняться любимым делом. В ней мы расположили зону буккроссинга (раздача книг, книгообмен или книговорёт) и настольных игр, зона с проектором в которой можно проводить как лекции на открытом воздухе, так и просмотр фильмов летними вечерами, модульная зона «отдых» с передвижными элементами трансформируемые под нужды любого посетителя, а также выставочная зона для студенческих работ.

Для образовательной зоны – треугольник (Рис.11,12), символ движения и стремления к новым знаниям и открытиям. В ней располагается модульное озеленение и две трансформируемые платформы для проведения лекций, мастер классов, внеучебных тренингов, конференций и выступлений.

Данным исследованием мы хотели показать важность творческих пространств на территории учебных заведений так как молодёжь это бедующие. Создание подобных пространств на территории учебных заведений способствует существенному повышению уровня развития интереса у учащихся к обучению так как нынешняя молодежь способна сама модернизировать свои силы и направить их в то русло, которое им ближе по духу, а интерес к творческим пространствам является одним из главных мотивов к получению знаний.

Они помогают людям не только учиться, но и заводить новые знакомства, участвовать в творческом процессе, занимается самообразованием и создавать уникальный продукт своей личности.

Мы рассчитываем, что этот проект может стать отправной точкой для создания подобных пространств на территориях или в самих учебных заведениях.

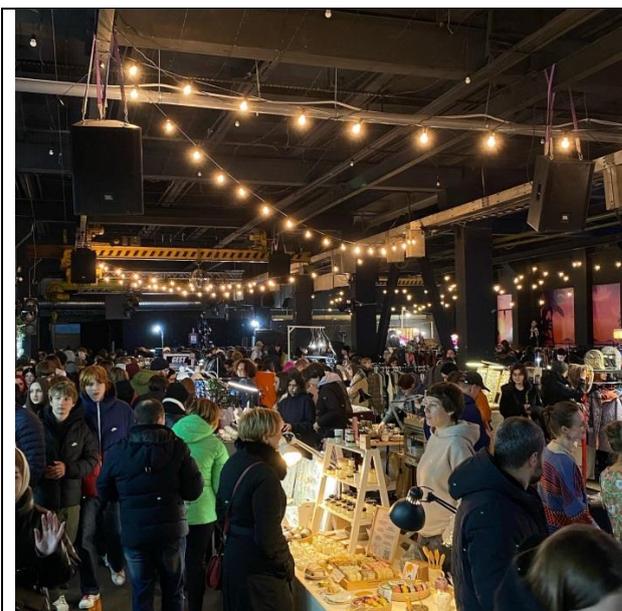


Рисунок 1



Рисунок 2



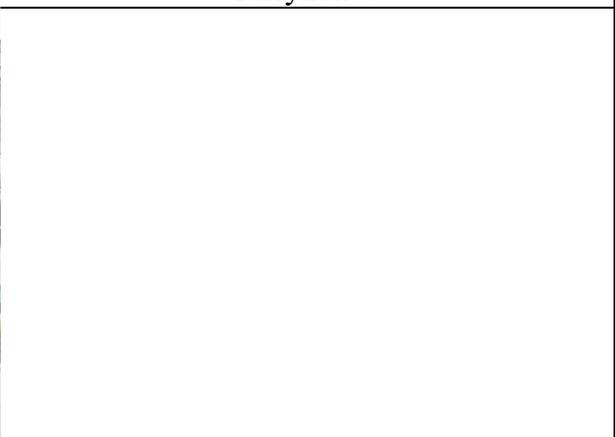
Рисунок 3



Рисунок 4



Рисунок 5



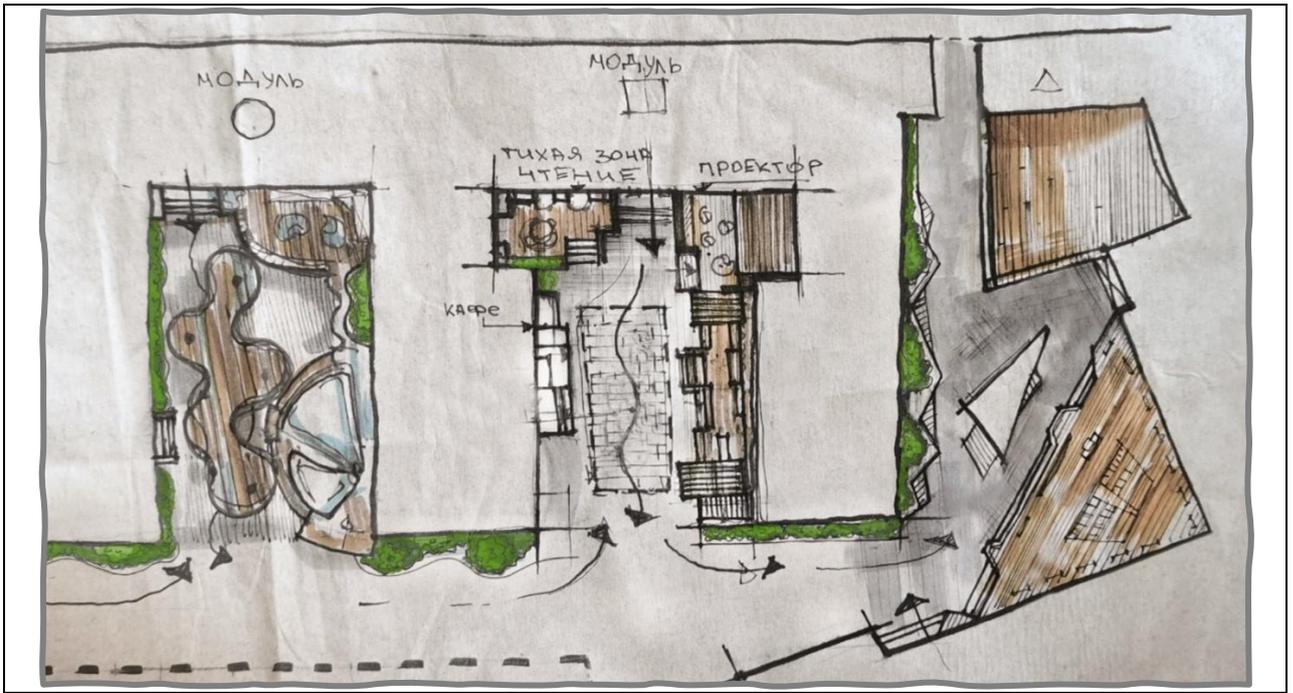


Рисунок 6



Рисунок 7



Рисунок 8



Рисунок 9



Рисунок 10



Рисунок 11

## ФОРМИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРНО ВЫРАЗИТЕЛЬНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ

Крешук А.А., Ковалева А.С.

*Научный руководитель – Ибе Е.Е.*

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»

Филиал в г. Абакан, Россия

**Аннотация:** В статье была приведена актуальность качественной городской застройки и отражена проблема недобросовестного оформления общественных зон, что влияет на здоровье и самочувствие граждан. Данная работа содержит архитектурно выразительные и невыразительные примеры организации общественных зон и их краткие разборы.

**Ключевые слова:** Архитектура, городская среда, архитектурная среда, градостроительство, парк, общественная зона, зона отдыха, отдых, зона рекреации, рекреация.

В современном мире быстрый темп жизни заставляет людей испытывать все больше стресса, что повышает риск возникновения различных заболеваний [1]. Архитектурная среда может способствовать как повышению уровня стресса, так и его понижению [2]. Именно поэтому так важно обращать особое внимание на городскую застройку.

Нами был использован следующий критерий оценивания здоровой архитектурной среды: у любой общественной зоны должна быть единая концепция, которая поддерживается с помощью деталей [3]. Детальями могут служить отдельные части фонарей, лавочек, урн и пр. (цвет, форма, стиль).

К сожалению, данного критерия не все придерживаются, работая по принципу «дешевле» и «на скорую руку», что способствует появлению архитектурно невыразительных примеров, которые представлены ниже.



Рисунок 1. Фото общественной зоны в Усть-Абакане



Рисунок 2. Визуализация проекта общественной зоны в Усть-Абакане

Первым рассматриваемым объектом исследования стала общественная зона, находящаяся в г. Усть-Абакане.

На рисунке 1 представлена реализация проекта общественной зоны, а на рисунке 2 – его проект. Разница видна невооруженным глазом.

Бросается в глаза отсутствие озеленения. На месте, где должны были находиться газон и кусты, сплошным слоем положили тротуарную плитку. В проектном решении тротуарная плитка смотрится лучше, так как она светлого оттенка и хорошо сочетается с фонтаном, воспринимая общественную зону спокойнее и чище. Фактически тротуарную плитку положили другого цвета.

Также наличие фонтана по проекту не улучшает восприятие, так как фонтан не работает. Мусорные урны сделаны под классицизм, но из них хорошо видно металлические основы, которые портят вид. Уличные диваны выглядят очень дешево, так как их покрытие облезло за короткое время.

Вторым и третьим рассматриваемым объектом исследования стала **общественная зона, находящаяся в г. Сорске.**

На рисунке 3 расположен второй рассматриваемый объект. Общественная зона покрыта серым асфальтом, по краю которого расположено несколько уличных диванов. Рядом с уличными диванами находятся ярко-зеленые урны. Больше никаких объектов в этой общественной зоне не установлено. Каждый объект общественной зоны никак не сочетается с остальными.

На рисунке 4 расположен третий рассматриваемый объект. Здесь положена стандартная тротуарная плитка, как в первом рассматриваемом объекте. Также мы видим всего один уличный диван и одну мусорную урну рядом. Урна и уличный диван очень ярких цветов, которые не сочетаются друг с другом.



Рисунок 3. Общественная зона в Сорске



Рисунок 4. Общественная зона в Сорске

Закономерно, что в каждом неудачном примере отсутствует идея и, соответственно отсутствуют детали. Каждый элемент этих зон прост и не несет в себе никакой смысловой нагрузки.

Один из удачных примеров правильного благоустройства территории – это **сквер «Кораблик» в г. Абакане.** На рисунке 5 одна из фотографий

сквера, здесь сохраняется идея, которую дополняют детали, напоминающие морскую волну: подлокотники уличного дивана, ножки урны, украшение фонарного столба. Также в сквере находится несколько деревянных лежаков, они также напоминают волну.

Второй удачный пример правильного благоустройства территории – это сквер им. И. Ярыгина в Абакане (рисунок 6). Олимпийские кольца вместе с олимпийским чемпионом создают единую идею сквера. Недалеко от фонтана расположены спортивные тренажеры для занятия физической культурой, таким образом сквер поддерживает спортивный дух людей.

Также уличные диваны, урны и фонарные столбы гармонично смотрятся рядом со спортсменом, так как узоры на них повторяют его фигуру.

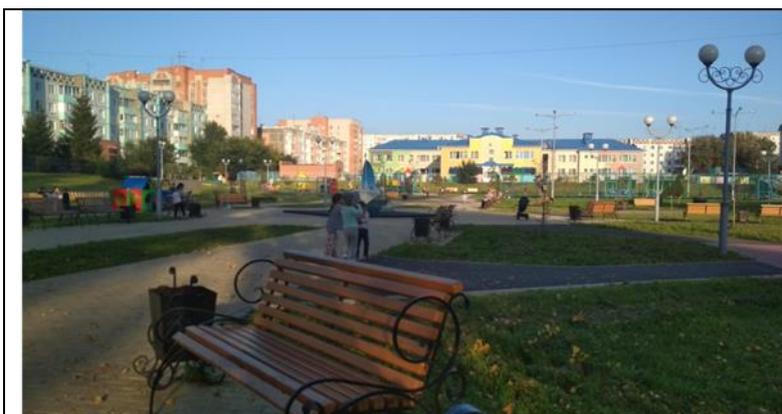


Рисунок 5. Сквер «Кораблик» в Абакане



Рисунок 5. Сквер им. И. Ярыгина в Абакане

Третьим примером правильного благоустройства территории была выбрана **Набережная Северного дренажного канала в Абакане** (рисунок 7). Вдоль набережной находятся плоские декоративные фигуры животных, с которыми люди знакомятся во время прогулки по набережной (рисунки 8-9). Отличительной чертой этой набережной является то, что рисунок фигуры раскрывается только во время приближении к ней. Фонарные столбы тоже повернуты к идущим людям так, чтобы столбы смотрелись плоско. Уличные лавки и урны не имеют острых очертаний, все детали плавные, как у фигур животных.

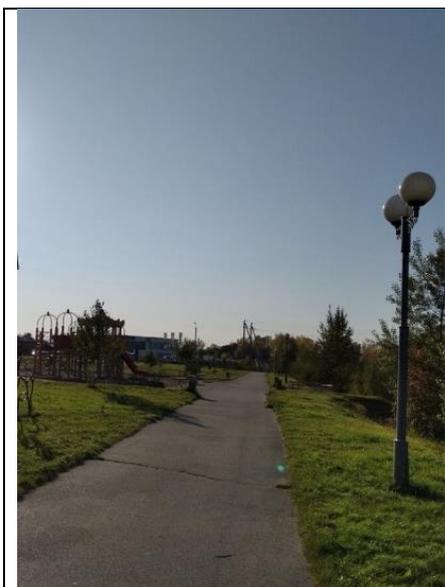


Рисунок 7. Набережная  
Северного дренажного канала  
в Абакане



Рисунок 8. Декоративное  
сооружение «Глухарь»



Рисунок 8. Декоративное  
сооружение «Морж»

*Литература:*

1. Мельникова Е. В. Влияние стрессовых ситуаций на здоровье человека // Вестник магистратуры. 2022. №4-4 (127). С. 120-122.
2. Демин А. Б., Наволоцкая А. В. методы изучения влияния архитектурной среды на состояние человека // Творчество и современность, 2022. №1 (12). С. 131-143.
3. Быстрова Т. Ю. Специфика проектных концепций в архитектуре и дизайне // Академический вестник УралНИИпроект РААСН, 2011. №2. С. 47-52.

## **АНАЛИЗ КОМФОРТНОСТИ ЖИЛОЙ СРЕДЫ НА ПРИМЕРЕ ЗАСТРОЙКИ БЕЛАРУСИ (Г. МИНСК) И НИДЕРЛАНДОВ (Г. ГРОНИНГЕН)**

Позневич К.Ю.

*Научный руководитель – Нитиевская Е.Е.*

Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Беларусь

На сегодняшний день все больше внимания уделяется проектированию жилой среды, что обусловлено плотностью городской застройки. Столкнувшись с многочисленными проблемами в достижении концепции устойчивого развития городов, все чаще ищут решения по преобразованию жилого пространства в пользу создания среды с экологическими, экономическими и социокультурными свойствами.

Города идут по пути становления углеродно-нейтральными, устойчивыми к изменению климата, с богатым биоразнообразием – такие цели можно достигнуть, внедряя природную составляющую в городские пространства. Создание многофункциональных парков, зеленых крыш, грамотное озеленение – это только часть способов достижения устойчивого развития поселений средствами экологоориентированного проектирования.

Принципы проектирования и композиции жилой среды должны основываться, что в последнее время и происходит, на признании человеческого фактора как ключевого в композиции городской среды.

Учет потребностей человека в создании комфортной среды означает отказ от существующих ортодоксальных моделей пространственной конфигурации, в которых количественные параметры идеального бумажного пространства заменяются фактической оптимизацией среды обитания человека.

Районы смешанного использования обеспечивают разнообразную, гибкую и высококачественную городскую среду, предполагая более интенсивное использование городского пространства, чем районы, имеющие одну преобладающую функцию, являются более эффективными с точки зрения городской мобильности и в конечном итоге оказывают положительное влияние на экономическую и экологическую эффективность города.

При создании благоприятной среды в жилой застройке основное внимание должно уделяться организации дворовой территории, которая базируется на четырех основных принципах:

– безопасности, что обеспечивают замкнутые дворовые пространства без машин;

- целостности, которой способствует рассмотрение пространства в комплексе с элементами благоустройства;
- уникальности, которая предусматривает удобство в визуальной ориентации, индивидуальную концепцию со своей историей;
- приоритета природной составляющей, предполагающей гармонию всех элементов пространства, ландшафта и архитектуры.

Комфортность жилого пространства включает продуманную придомовую территорию, на которой есть место от детской площадки до организованных мест сбора мусора. Это подход к проектированию, учитывающий потребности человека, приспособляющийся. Новые современные дворы не только для транзита, но и для полноценной жизни.

Человек комфортно ощущает себя в окружающем пространстве, если оно сомасштабно и идентично ему. Среда становится «сферой» доступного и мотивированного человеком лишь при грамотном структурировании пространства и «оснащении» его теми элементами, которые необходимы для реализации его функции и соответствует представлениям потенциальных потребителей [1].

Для проведения анализа комфортности жилой среды были взяты г. Гронинген (Нидерланды) и г. Минск (Беларусь), которые находятся на одной широте  $53^{\circ}53'59''$ , имеют умеренный климат.

При сравнении подходов к проектированию жилых образований Нидерландов и Беларуси были выбраны территории, находящиеся вблизи ядра городского центра и парковых озелененных территорий – район Кор van Oost в г. Гронинген и квартал DEPO в г. Минск.

Квартал DEPO находится недалеко от парка Горького, входящего в водно-зеленый города на реке Свислочь. Район строится в центре Минска, рядом с площадью Победы. Помимо жилья с внутренними дворами, здесь будут общественные пространства, магазины, рестораны и кафе, а также пешеходная зона с искусственным прудом. Также будут построены бизнес-центр и частный детский сад, строительство ведется компанией А-100 Девелопмент (рис. 1).



Рисунок 1. Квартал DEPO, г. Минск (Беларусь)

Жилой район Кор ван Оост находится между улицами Sontweg и Eemskanaal на окраине центра г. Гронинген. Проходящий рядом водный канал добавляет живописности району, и в то же время служит «велосипедным коридором» и местом для прогулок.

Поскольку в девяностых годах портовые районы были приспособлены для повторного использования территории, этот бывший портовый район был предназначен для застройки жилым районом (Рис. 2). Жилая застройка района г. Гронинген представляет собой смешанный тип домов, в ней представлены как односемейные малоэтажные дома, так и высотные многоквартирные дома. Устойчивое положение района обеспечивает развитая транспортная инфраструктура, соединяющая район с центром города.



Рисунок 2. Жилой район Кор ван Оост, г. Гронинген (Нидерланды)

В современном районе Кор ван Оост, используются два способа организации парковочного пространства:

- 1) подземный паркинг, над которым разместились спортивная площадка и места для активного отдыха;
- 2) примыкающие к дому парковочной площадки, позволяющие организовать над ними террасы или балконы, решают несколько задач сразу (рациональное использование места, удобный подход к автомобилю в непогоду, защита автомобиля от солнечного нагревания) (Рис. 3).

Новый подход к озеленению жилых кварталов демонстрируется в современном районе «Пирс», Беларусь, выполненный также компанией А-100 Девелопмент. Здесь на фоне газона высажены хвойные деревья, кустарники, которые в свою очередь делают акценты на ландшафтной композиции пространства. Многолетние растения и злаки высажены возле фасадов жилых домов. В качестве декоративных элементов используются текстурированные материалы, что позволяет использовать различные цвета и текстуры во входной зоне. Парковка спроектирована как эко-парковка с использованием специальных плиточных блоков, засаженных травой. Парковочная площадка, место сбора мусора и хозяйственная зона визуальнo разграничена живой изгородью (Рис. 4).



Рисунок 3. Парковочные площадки, г. Гронинген (Нидерланды)



Рисунок 4. Входные группы, эко-парковки в квартале Пирс, г. Минск, (Беларусь)

Методы компенсационного озеленения, к которым относятся озеленение на крыше, в мобильных контейнерах и вертикальное озеленение, приобретают все большее значение на дворовых территориях, возводимых на сложившихся городских территориях, в центре города.

Особенности функционально-планировочных структур различных жилых районов обуславливают различные подходы к ландшафтному проектированию и эксплуатации отдельных участков. Однако существует ряд общих правил, которые лежат в основе проектирования, обслуживания и эксплуатации систем благоустройства городских жилых территорий.

Для достижения главной цели – создания благоприятной среды проживания – необходимо определить требования к планированию системы благоустройства жилых районов, учесть ряд параметров.

*Повышение социальной активности* людей на данной дворовой территории. Эта задача может быть решена путем добавления

функциональных зон, предназначенных для проведения досуга жителей. Эти зоны могут включать общие террасы, парки, беседки, детские игровые площадки, спортивные площадки и т.д.

*Обеспечение объектов социально-бытового назначения* в шаговой доступности от жителей. Расположение этих объектов в данном жилом районе основывается на демографическом анализе жителей.

*Ориентация жилых домов* относительно сторон света, климатических условий, общих городских условий расположения района застройки и связей между ближайшими объектами. Это позволяет придать внутреннему пространству дополнительные функции.

Изучая методы зарубежного проектирования, можно дополнить отечественные наработки в создании комфортной жилой среды. Сравнения два жилых района, можно отметить, что район Кор van Oost спроектирован с экономией территории застройки, озеленение района не соответствует определению экологический, несмотря на это район один из современных и комфортабельных в г. Гронинген. Квартал DEPO, несмотря на то что находится в стадии строительства, уже имеет значительные преимущества по организации дворовой среды, такие как запроектированное бестранспортное пространство, большое количество зеленых насаждений.

#### *Литература*

1. Казанцев, В.И., Светульников, М.Г. Социология города: учебное пособие. Ульяновск: УлГТУ, 2004.140с
2. Сидоренко, М. В. Перспективы организации городских зеленых коридоров в Минске (Беларусь) / М. В. Сидоренко // Актуальные проблемы лесного комплекса. - 2015. - № 43. - С. 138-142
3. Ярмош Т. С. Социокультурные принципы проектирования жилой среды / Т. С. Ярмош, О. В. Михина // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. - 2014. - №5. - С. 254-258.

## АРХИТЕКТУРНОЕ РЕШЕНИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНО-ПЛАНИРОВОЧНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРВЫХ ЭТАЖЕЙ ЖИЛОГО ДОМА

Потапенко П.Н.

*Научный руководитель - Молокович Г.Е.*

Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь

**Введение.** Архитектура первых этажей жилых зданий имеет большое значение для создания комфортной и эстетической жилой среды. Жилая среда представляет собой совокупность всех материально-пространственных объектов, обеспечивающих бытовую деятельность населения, от жилой комнаты до жилых территорий поселения [1,2]. В этом контексте организация пространства и функциональное наполнение первых этажей приобретает значение структурного элемента одного из уровней жилой среды, определяющих связь жилой дом (закрытое пространство) – придомовая территория (открытое пространство). Реализованные современные проекты жилой застройки демонстрируют многообразие концептуальных решений и позволяют качественно изменить значение первых этажей в формировании комфортной жилой среды.

Архитектурное решение и функционально-планировочная организация первых этажей жилого дома в определенные периоды строительства ранжировались по разным факторам и к настоящему времени большинство не отвечают современным требованиям комфортности. Такие проблемы, как отсутствие функциональности первых этажей, низкий уровень безопасности и отсутствие доступности для людей с ограниченными возможностями, оставляют многого желать. Связи с этим в настоящее время активно ведутся исследования и разработка новых концепций в проектировании и реконструкции первых этажей жилых зданий с целью создания комфортной жилой среды.

Основными причинами, нарушающими связь жилой дом (закрытое пространство) – придомовая территория (открытое пространство), является неполноценная функциональная организация, а также коммерческая привлекательность данных пространств. Наличие складских и коммерческих помещений в первых этажах и организация мест для загрузки на придомовой территории в жилых зданиях, где изначально жилая функция была вытеснена в условиях разрастания общественного пространства города, усилило разрыв между жилым домом и прилегающей территорией.

Растущий спрос на городское пространство, меняющиеся потребности и образ жизни современного общества изменил отношение к организации первых этажей жилых зданий.

Актуальным планировочным решением является размещение квартир в первых этажах с зеленой зоной, которое становится все более популярным архитектурным приемом в современных жилых комплексах, что обеспечивает высокий комфорт проживания, особенно для групп населения с ограниченной мобильностью. Дополнительный персональный вход с улицы позволяет жильцам чувствовать себя как в частном доме, где на небольшом участке можно реализовать желание общения с природой и создать ландшафтный дизайн своими руками.



Рисунок 1. Новая Боровая

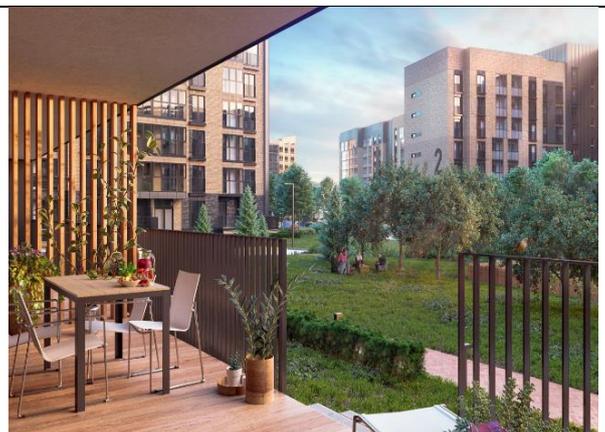


Рисунок 2 Терраса и приквартирный участок

Такие квартиры можно рассматривать как индивидуальные дома, встроенные в жилой многоквартирный дом, обеспечивающие приватный доступ и буфер между интимностью жилища и публичностью улицы. В зарубежной практике проектирования квартир с участками используется преимущественно один сценарий, когда участок примыкает к фасаду дома и из квартиры можно выйти на него.

Примером может служить жилой комплекс «Новая Боровая» в скандинавском стиле, который спроектирован и построен компанией «А-100», в Минском районе в деревне Копище (рис. 1). Владельцы квартир на первых этажах имеют собственный земельный участок, где можно разбить цветник или зону отдыха.

Терраса в микрорайоне «Новая Боровая» — это небольшой дворик, объединяющий в себе лоджию и зеленую зону (рис. 2). С лоджией зеленая зона (двор) соединена твердым забетонированным покрытием, приподнятым над уровнем двора на 1.5 м. Со двора терраса приподнята над уровнем придомовой территории и огорожена забором или живой изгородью, что позволяет улучшить качество жизни жильцов, индивидуальность и уединение. Несмотря на преимущества, это решение имеет недостатки в виде стоимости обслуживания, снижение плотности застройки и уменьшение общественной зоны.

Вариант для решения первых этажей многоэтажных жилых домов с размещением общественных помещений, таких как детские сады, кинотеатры и театры и др. имеет ряд преимуществ. Во-первых, удобный доступ этих функций для жителей комплекса; во-вторых — это возможность проведения

культурных мероприятий непосредственно на территории жилого комплекса, а также возможность дополнительного заработка. Однако при проектировании и строительстве таких объектов необходимо учитывать ряд особенностей и требований, которые обеспечивают безопасность, комфортность и эффективность использования. Одним из главных принципов является соблюдение зонирования: общественные функции должны быть четко выделены в отдельную зону, чтобы избежать конфликта с жилыми помещениями. Также важно учитывать акустические требования, чтобы не нарушать покой жильцов. Необходимо обеспечить удобный и безопасный вход, включая решение вопросов парковки автомобилей и обеспечение доступности для людей с ограниченными возможностями.

Примером кинотеатра, расположенного на двух первых этажах, может служить кинотеатр «Центральный» расположенного в г. Минск на проспекте Независимости, 13 (рис. 3). Данный вариант имеет свои плюсы и минусы. Из плюсов можно выделить следующие: удобность и доступность, повышение эстетической составляющей дома. Из минусов: повышения трафика, затраты на проектирование и строительство, повышение риска пожара.



Рисунок 3. Кинотеатр «Центральный»  
г. Минск



Рисунок 4. Жилой комплекс «Маяк Минска»  
в г. Минск

Одним из современных направлений использования первых этажей многоэтажных жилого дома в больших городах является размещение помещений коммерческого назначения повышенной комфортности. Архитектурно-планировочные решения для таких помещений должны быть предусмотрены дизайном здания и окружающей среды. Помещения повышенной комфортности также должны соответствовать высоким стандартам безопасности и экологии. Например, для салонов красоты и фитнес-центров необходимо обеспечить хорошую вентиляцию, чтобы избежать неприятных запахов и повысить качество воздуха. Также важно использовать экологически чистые материалы и оборудование. Примером такого архитектурно-планировочного решения может быть Жилой комплекс «Маяк Минска» в г. Минск (рис. 4). Чёткое зонирование территории обеспечивает тихие дворы и комфорт.

Несмотря на некоторые потенциальные проблемы, размещение помещений коммерческого назначения повышенной комфортности в

многоэтажных домах может предоставить много преимуществ. Это может привлечь новых жильцов и посетителей, улучшить экономику и общественную жизнь района. Важно учесть такие аспекты, как доступность для людей с ограниченными возможностями: парковочные места для посетителей и сотрудников, а также инфраструктуру, такую как общественный транспорт, пешеходные и велодорожки дорожки.

**Выводы.** В данной работе были рассмотрены различные архитектурные решения и функционально-планировочная организация первых этажей жилых домов, включая размещение квартир с зелёной зоной, помещений различного общественного и коммерческого назначения.

Размещение данных объектов в здании имеет важное значение для комфортного проживания жителей.

Архитектурное решение и функционально-планировочная организация должны обеспечивать связь жилого дома (закрытое пространство) –и придомовой территории (открытого пространства).

### *Литература*

1. Электронный учебно-методический комплекс по учебной дисциплине «Типология зданий и сооружений. Раздел I. Типология жилых зданий» для специальности первой ступени высшего образования 1 - 69 01 01 «Архитектура» [Электронный ресурс] / Белорусский национальный технический университет, Кафедра "Архитектура жилых и общественных зданий" ; сост. Г. Е. Молокович. – Минск : БНТУ, 2021.

2. Архитектурное проектирование жилых зданий / М. В. Лисициан, В. Л. Пашковский, З. В. Петунина [и др.]: под ред. М. В. Лисициана и Е.С. Пронина – М.: Архитектура-С, 2010. – 488 с.: ил.

## **КОМФОРТНОСТЬ ТЕРРИТОРИЙ СМЕШАННОЙ ЗАСТРОЙКИ. АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ**

Ракуть Р., Горбачева А.

*Научный руководитель – Шуляковская Н.Н.*

Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь

### **Введение**

**Объектом исследования** является смешанная застройка в жилых комплексах (далее – ЖК) «Левада» в г. Минске и «Sluseholmen» в г. Копенгагене.

**Предметом исследования** является энергоэффективность и комфортность смешанной жилой застройки на примере ЖК «Левада» в г. Минске и «Sluseholmen» в г. Копенгагене.

**Целью** данной научной работы является сравнительный анализ энергоэффективности и архитектурно-планировочной организации этих двух ЖК. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

- Изучить архитектурно-планировочную организацию ЖК «Левада» в г. Минске и «Sluseholmen» в г. Копенгагене, включая их инфраструктуру, расположение зданий и использование природных ресурсов.
- Оценить энергоэффективность ЖК «Левада» и «Sluseholmen»
- Сравнить энергоэффективность ЖК «Левада» с «Sluseholmen» и оценить его конкурентоспособность на рынке недвижимости.
- Определить преимущества и недостатки архитектурно-планировочной организации ЖК «Левада» и «Sluseholmen» с точки зрения энергоэффективности и удобства проживания.
- Предложить рекомендации по улучшению энергоэффективности и архитектурно-планировочной организации ЖК «Левада» и/или «Sluseholmen», исходя из результатов исследования.

### **Актуальность исследования.**

Согласно Международному агентству по энергетике (МАЭ), здания и сооружения потребляют около 40% мировой энергии, включая энергию, необходимую для отопления, охлаждения, освещения, горячей воды, вентиляции, а также для привода в действие различного оборудования и устройств. Этот процент может быть еще больше в развивающихся странах, где сектор зданий и сооружений быстро растет. Стоит отметить, что здания ответственны за выброс 36% CO<sub>2</sub> (углекислый газ) в атмосферу. Поэтому повышение энергоэффективности зданий и сооружений имеет большое значение для уменьшения потребления энергии и сокращения выбросов

парниковых газов в атмосферу. Кроме того, повышение энергоэффективности зданий и сооружений может также привести к снижению эксплуатационных расходов, улучшению комфорта и качества жизни внутри помещений, увеличению долговечности зданий и сооружений и снижению риска непредвиденных отказов в работе систем отопления, вентиляции, кондиционирования и электроснабжения. В целом, энергоэффективность зданий и сооружений является важным фактором для устойчивого развития нашей планеты, и ее улучшение должно стать одной из приоритетных задач для всех государств.

Почти 50% конечного энергопотребления используется для отопления и охлаждения, из которых 80% используется в зданиях, приоритетом становится реновация строительного сектора по принципу «энергоэффективность в первую очередь», с учётом использования возобновляемых источников энергии.

В руководстве ВОЗ за 2009 год указано, что здания с более хорошими показателями воздуха в помещении обеспечивают более высокий уровень комфорта и благополучия для их обитателей, а также улучшают здоровье.

Министерство Жилища, Сообществ и Местного Самоуправления Великобритании ежегодно проводит исследование «The English Housing Survey», в котором участвует более 5000 домохозяйств. Результаты показали, что люди проводят в закрытых помещениях примерно 90% своего времени, а в своих домах – около 70% времени [1]. В Беларуси актуальные исследования не проводятся.

### **Методы исследования.**

В этом контексте лейбл Active House («активный дом») играет значимую роль. Active house – это международный знак качества экологических, комфортных и устойчивых (sustainable) зданий, который подтверждает объективные параметры здания в области комфорта проживания, энергоэффективности, безопасности для здоровья и окружающей среды. Лейбл был создан Александром Кучерявым (архитектором) в 2012 году, и с тех пор он активно продвигает свои идеи. Основная цель Active House – способствовать созданию зданий, которые обеспечивают здоровое и комфортное проживание, используют минимальное количество энергии, не загрязняют окружающую среду и уважают принципы устойчивого развития.

Для этого лейбл предлагает свою методологию, которая включает в себя:

- комплексную оценку здания,
- его энергетическую эффективность,
- удобство и безопасность, а также оценку
- воздействия на окружающую среду [2].

Active House работает в тесном сотрудничестве с различными организациями, специалистами и экспертами в области архитектуры, строительства и экологии, чтобы создавать лучшие условия для жизни и

работы людей. Команда лейбла также проводит мероприятия, обучающие семинары и конференции для того, чтобы пропагандировать свои идеи и научить людей, как строить и использовать здания, которые полезны для жизни и окружающей среды.

Александр Кучерявый, основатель и глава Active House, является известным экспертом в области архитектуры и устойчивого развития. Он активно участвует в различных международных проектах, конференциях и мероприятиях, связанных с устойчивым развитием, и вносит значительный вклад в развитие этой отрасли в Украине и за рубежом.

Концепция «активный дом» полностью соответствует обновленной директиве по энергоэффективности зданий и может служить основой для национального внедрения. Принципы «активного дома» – это целостная структура проектирования и реновации зданий, которые положительно влияют на здоровье и благополучие человека, фокусируясь на качестве внутренней и наружной окружающей среды, а также на использовании возобновляемых источников энергии [2].

Триединство концепции Active House, где главное – это человек и его здоровье, заключается в сочетании следующих факторов: комфорт, окружающая среда и энергоэффективность. Для этого используется «радар активного дома», в котором показывается, как все факторы по каждому параметру сбалансированы друг с другом и как они зависят от приоритетов проекта (рис. 1).

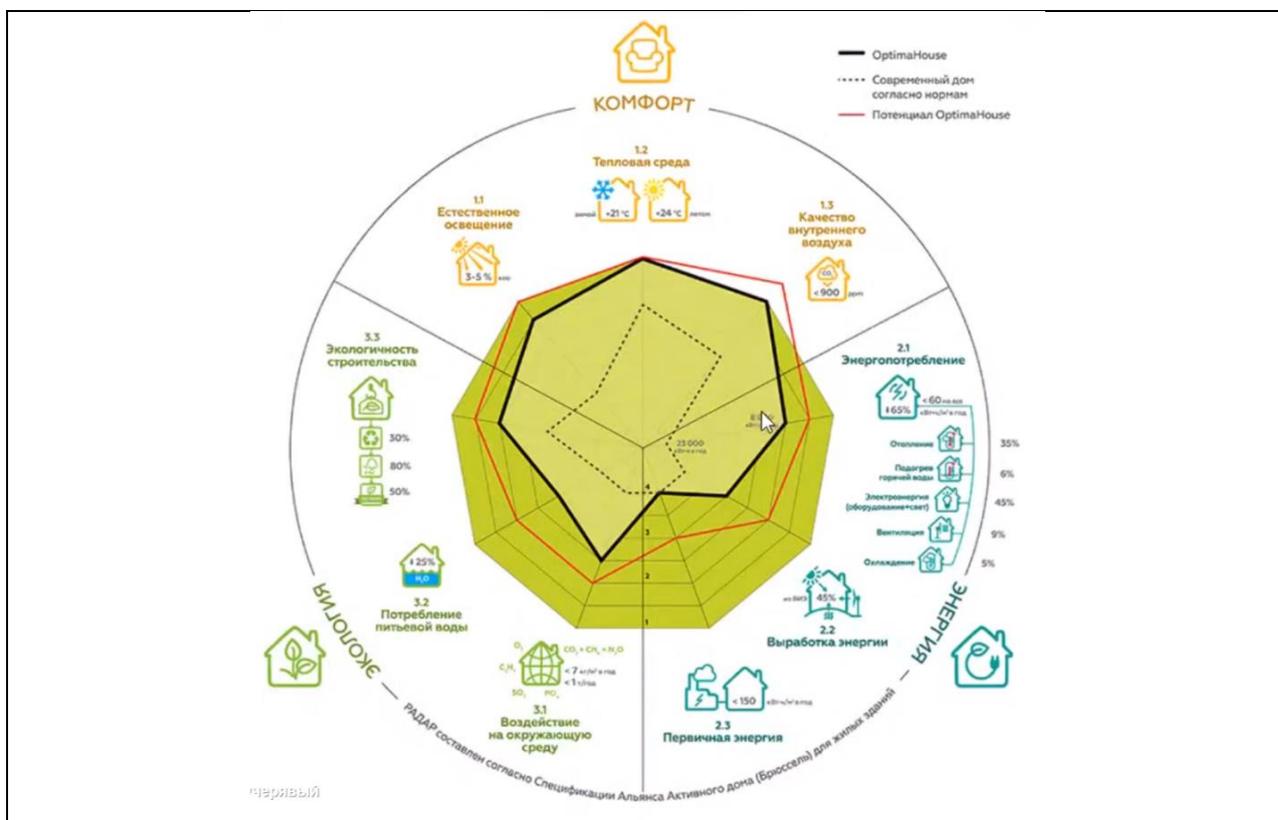


Рисунок 1.

«Радар активного дома» - круговая диаграмма, которая связывает здоровье человека с факторами комфорт-окружающая среда-энергоэффективность

Для того, чтобы здание рассматривалось как «активный дом», показатели 9 параметров можно количественно разделить на 4 уровня, где 1-ый – самый высокий уровень, а 4-ый – самый низкий.

Только сбалансировав три сферы можно получить настоящий Active House.

Резюмируя, можно сказать, что Active House – это:

- Здоровая и комфортная среда для жителей;
- Минимальное потребление ресурсов;
- Отсутствие негативного влияния на климат и экологию [2].

### Определение показателей комфортности смешанной застройки на примере ЖК «Левада» в г. Минске

Для определения показателей комфортности мы выбрали следующие критерии оценки:

- Инсоляция,
- Качество воздуха,
- Энергопотребление,
- Выработка энергии,
- Воздействие на окружающую среду,
- Экологичность строительства.

В результате оценки ЖК «Левада» по вышеуказанным критериям мы получили следующий результат (рис. 2).

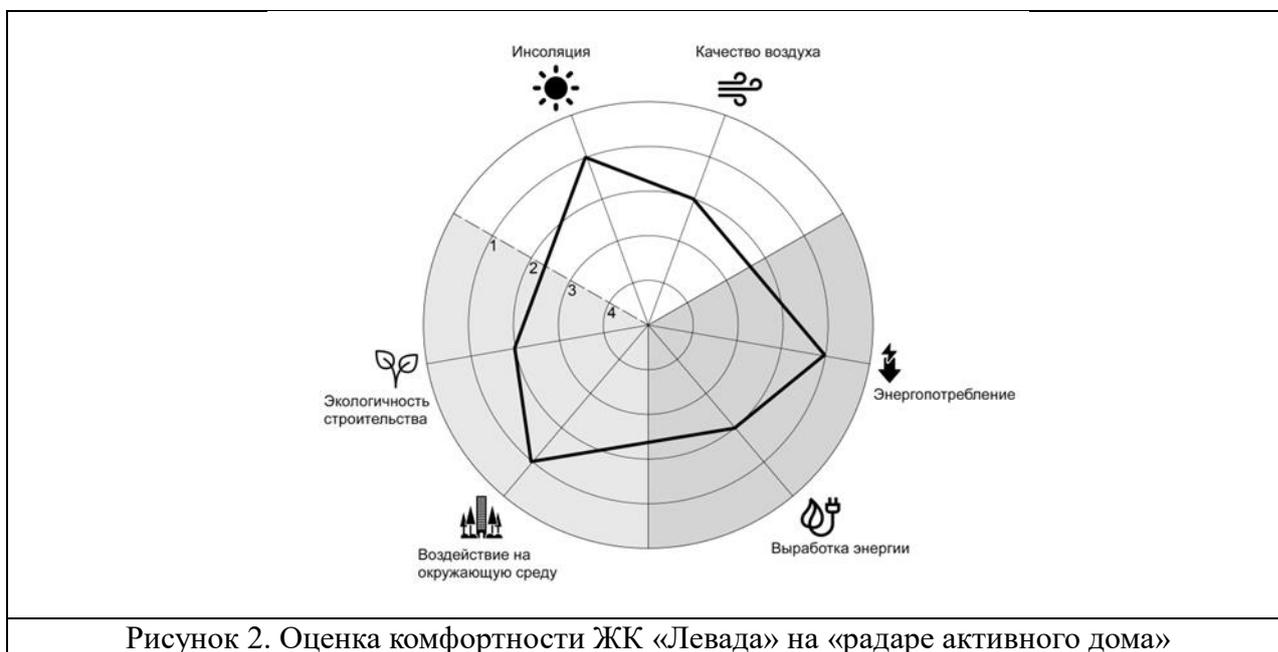


Рисунок 2. Оценка комфортности ЖК «Левада» на «радаре активного дома»

• **Инсоляция:** 3 уровень – ЖК «Левада» расположен в городской среде, и некоторые здания имеют ограниченный доступ к естественному освещению из-за взаиморасположения.

• **Качество воздуха:** 4 уровень – в ЖК «Левада» большое количество застройки занимает парковочное полотно и небольшую часть занимает озеленение. В связи с этим качество воздуха низкое.

• Энергопотребление: **3** уровень – в ЖК «Левада» не предусмотрены энергоэффективные технологии и инновации. Здания не оснащены современными системами энергосбережения, достаточной изоляцией и «умными» системами управления потреблением энергии. Здания имеют только энергосберегающее освещение.

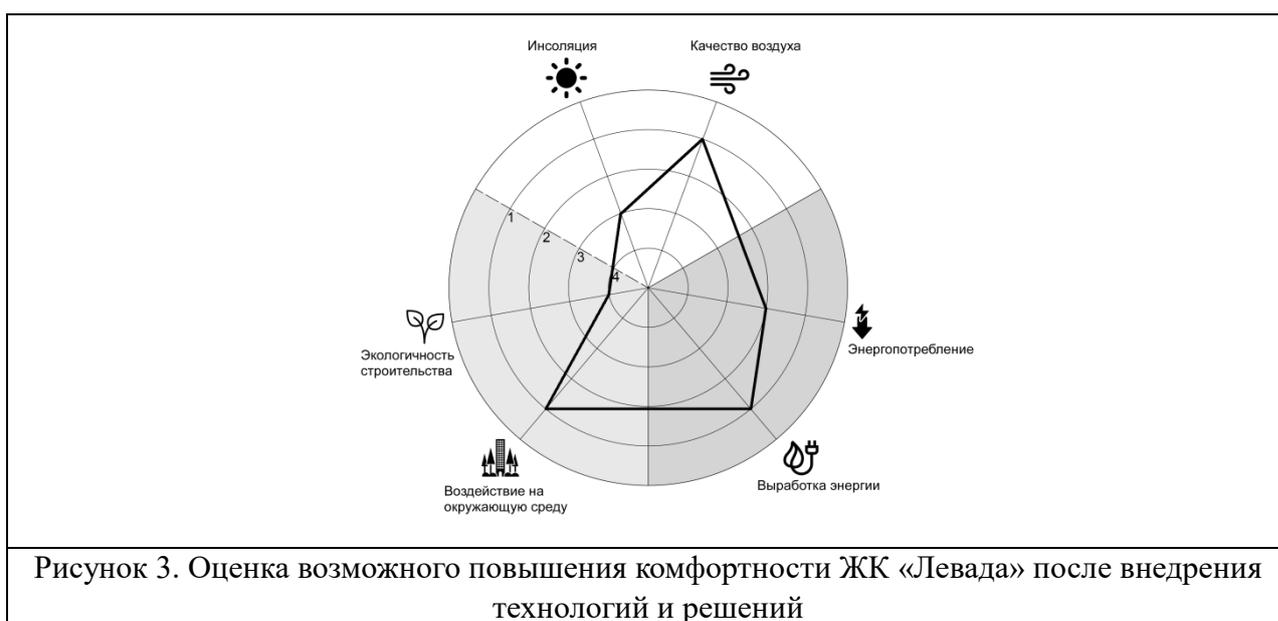
• Выработка энергии: **4** уровень – ЖК «Левада» на данный момент не имеет экологически чистых источников энергии.

• Воздействие на окружающую среду: **4** уровень – ЖК «Левада» не стремится снизить воздействие на окружающую среду. Здания не применяют методы сбора и переработки дождевой воды или меры по сокращению выбросов и использованию экологически чистых материалов.

• Экологичность строительства: **4** уровень – все здания построены с использованием сэндвич-панелей без применения экологически чистых материалов или технологий [3].

На графике – «радаре активного дома» – видно, что застройка ЖК «Левада» в г. Минске является достаточно неблагоприятной с точки зрения показателей комфортности Active House.

С целью улучшения сложившейся ситуации мы предлагаем варианты внедрения технологий и решений (рис. 2).



• Качество воздуха: **1** уровень – При переносе парковочного полотна под землю и увеличении количества зеленых насаждений можно улучшить показатель качества воздуха.

• Энергопотребление: **2** уровень – Здания можно оснастить умными системами потребления энергии, тем самым понизив уровень потребления электроэнергии.

• Выработка энергии: **1** уровень – В ЖК «Левада» можно интегрировать некоторые возобновляемые источники энергии, включая солнечные панели и другие альтернативные источники.

- Воздействие на окружающую среду: **1** уровень – Застройку можно оснастить методами сбора и переработки дождевой воды и принять меры по сокращению выбросов.

### Определение показателей комфортности смешанной застройки на примере ЖК «Sluseholmen» в г. Копенгагене.

В результате оценки ЖК «Sluseholmen» по указанным выше критериям мы получили следующий результат (рис. 4).

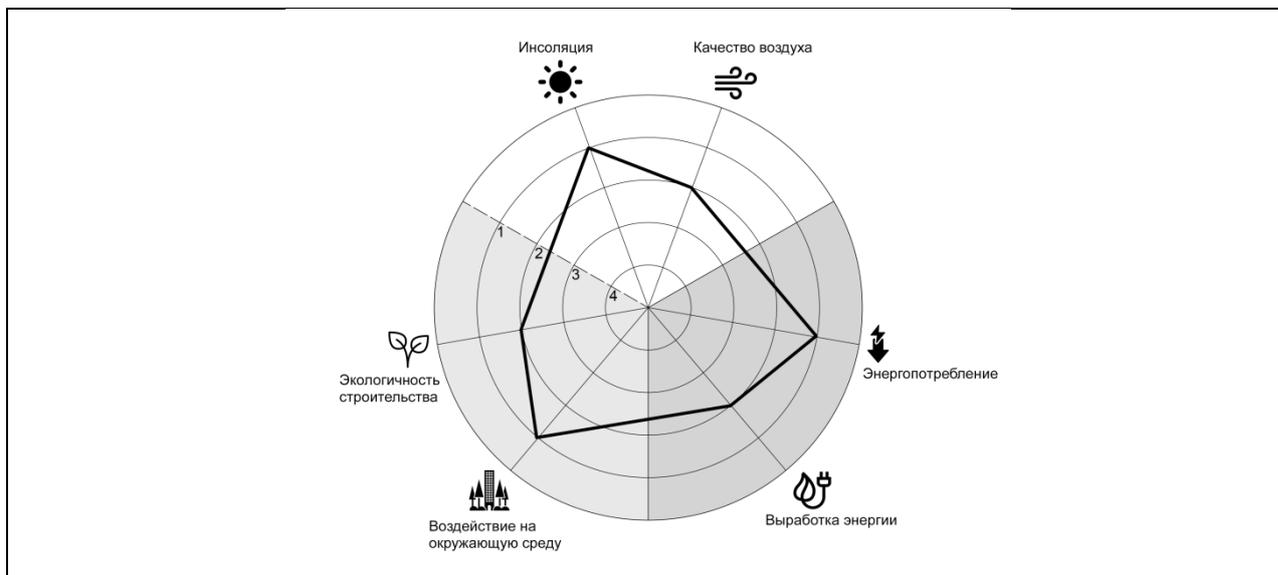


Рисунок 2. Оценка комфортности ЖК «Sluseholmen» на «радаре активного дома»

- Инсоляция: **1** уровень – По результатам оценки генерального плана, район хорошо инсолируется во все времена года. Отсутствуют зоны годичного затенения.

- Качество воздуха: **2** уровень – Здания обычно оснащены системами вентиляции и фильтрации, что способствует поддержанию чистого и свежего воздуха внутри помещений, а размещение парковочных мест под землей и хорошие условия пешей доступности поддерживают низкий уровень загазованности.

- Энергопотребление: **1** уровень – В ЖК «Sluseholmen» активно используются энергоэффективные технологии и инновации: здания обычно оснащены современными системами энергосбережения, такими как энергосберегающие освещение, изоляция и «умные» системы управления потреблением энергии.

- Выработка энергии: **2** уровень – ЖК «Sluseholmen» интегрирует некоторые возобновляемые источники энергии, включая солнечные панели и возможно другие альтернативные источники. Однако их общий вклад в энергетическую систему района может быть ограничен из-за его размера и плотной застройки.

- Воздействие на окружающую среду: **1** уровень – ЖК «Sluseholmen» стремится снизить воздействие на окружающую среду. Многие здания

применяют методы сбора и переработки дождевой воды, а также меры по сокращению выбросов и использованию экологически чистых материалов.

• Экологичность строительства: 2 уровень – ЖК «Sluseholmen» обращает внимание на экологические аспекты при строительстве. При выборе строительных материалов и методов строительства учитываются их экологические характеристики [4].

Как видно из графика, существующая застройка уже является достаточно комфортной для проживания. Но мы считаем, что нет предела совершенству, поэтому предлагаем определенный набор действий, направленный на улучшение некоторых показателей в ЖК «Sluseholmen» (рис. 5). Это касается показателей качества воздуха и выработки энергии.

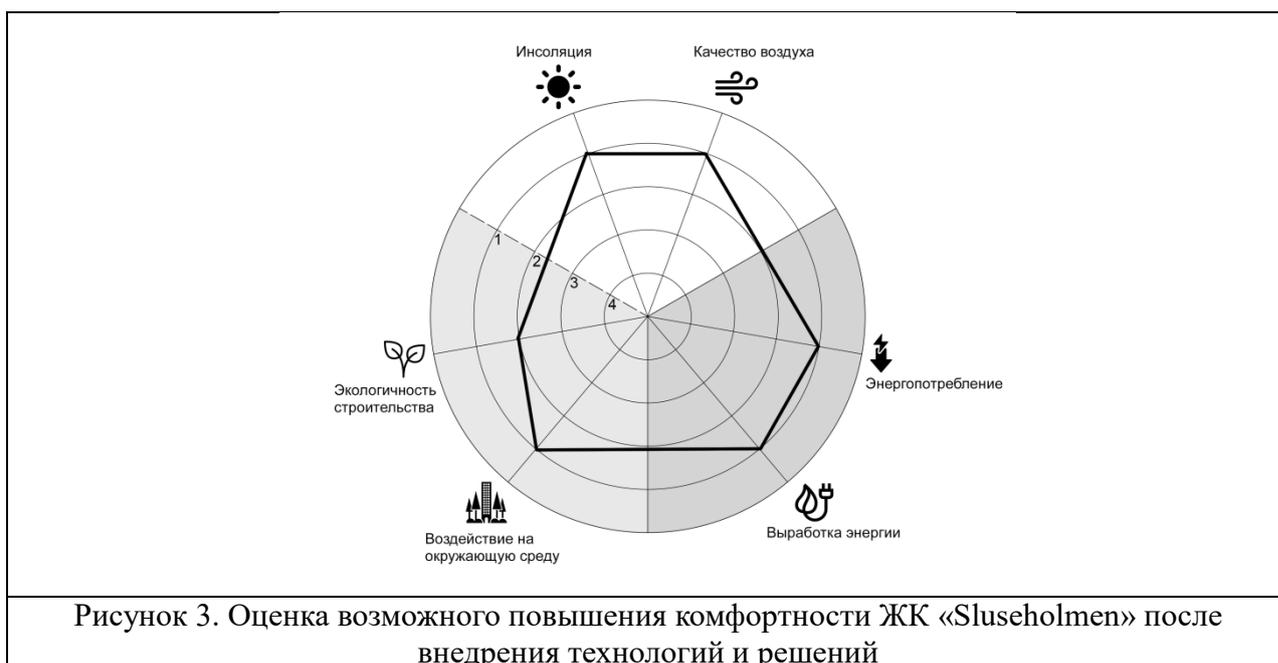


Рисунок 3. Оценка возможного повышения комфортности ЖК «Sluseholmen» после внедрения технологий и решений

• Качество воздуха: 1 уровень – так как застройка района достаточно плотная, почти все озеленение в районе находится во дворах. Поэтому мы предлагаем рассмотреть варианты вертикального озеленения. Увеличенная площадь озеленения будет способствовать переработке большего количества углекислого газа, что поможет улучшить качество воздуха

• Выработка энергии: 1 уровень – возможно расширить использование возобновляемых источников энергии, таких как солнечные панели и ветряные установки, на крышах и вокруг ЖК «Sluseholmen». Также можно рассмотреть возможность внедрения систем сбора и хранения энергии для повышения эффективности и независимости от внешних источников.

### Выводы

В данной статье мы подчеркиваем необходимость принятия ответственных решений в сфере градостроительства и строительства жилых и коммерческих объектов. Экологические проблемы, такие как изменение климата, загрязнение воздуха и вымирание видов, становятся все более серьезными и требуют активных мер для их решения.

Комфортная экологичная застройка представляет собой **целостный подход**, который учитывает экологические, социальные и экономические аспекты. Он стремится создать жилые и рабочие пространства, которые обеспечивают удобство и качество жизни для людей, при этом минимизируя негативное воздействие на окружающую среду. Такой подход имеет долгосрочное значение, поскольку он способствует сохранению природных ресурсов и биологического разнообразия, а также способствует созданию здоровых и устойчивых сообществ.

Одним из ключевых аспектов комфортной экологичной застройки является **энергоэффективность зданий**. Это включает в себя использование возобновляемых источников энергии, таких как солнечная и ветровая, а также применение энергосберегающих технологий, материалов и систем. Подобные подходы не только снижают нагрузку на окружающую среду, но и экономят энергию и снижают затраты на коммунальные услуги для жителей и предприятий.

Еще одной важной составляющей является использование **экологически чистых и устойчивых материалов** при строительстве. Это может включать в себя использование вторичных материалов, биоразлагаемых материалов и материалов с низким содержанием вредных веществ. Такой подход способствует уменьшению выбросов токсичных веществ в окружающую среду и улучшению качества воздуха внутри помещений.

В заключение следует отметить еще два фактора, которые определяют комфортность и экологичность жилых комплексов, – создание **устойчивых транспортных систем** и формирование общественных пространств, доступных и удобных для всех.

#### *Литература*

1. English Housing Survey [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.gov.uk/government/collections/english-housing-survey> (дата обращения 25.03.2023).
2. Guidelines ActiveHouse III 2020 Spreads [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.activehouse.info/submit-your-project/apply-for-a-label/> (дата обращения 25.03.2023).
3. ЖК Левада Минск [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://levada-b-h.by/> (дата обращения 06.04.2023).
4. Velkommen til Sluseholmen [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://sluseholmen.dk/> (дата обращения 13.04.2023).

## **ВЕРТИКАЛЬНОЕ ОЗЕЛЕНЕНИЕ В ИНТЕРЬЕРЕ КАК СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРНО-ДИЗАЙНЕРСКОГО ОБЛИКА И ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ВЛИЯНИЯ НА ЧЕЛОВЕКА**

Раманюга Д. В.

*Научный руководитель – Гайдукевич С. С., магистр архитектуры,  
ассистент кафедры «Дизайн архитектурной среды»  
Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Беларусь*

«Вертикальное озеленение – это приём, применяемый для оформления фасадов зданий, глухих торцевых стен зданий и сооружений, опорных стенок и фундаментов, откосов, пергол, беседок, а также для создания “зелёных экранов” в целях защиты от ветра и изоляции отдельных площадок и участков.» [1].

Всё большую популярность в мировой практике проектирования набирают конструкции вертикального озеленения, применяемые не только в экстерьерах, но и в интерьерах, по большей части общественных зданий. В такой обстановке человек чувствует себя более спокойно, расслабленно и таким образом может отдохнуть в окружении растений. Конструкции вертикального озеленения выглядят очень эффектно, создают особую атмосферу, выделяются, в сравнении с другими композиционными приёмами оформления помещений и не только.

«Живые уголки» имеют ряд преимуществ в аспекте микроклимата помещений:

- «Растения очищают воздух. В помещениях, кроме наружной загазованности, в воздухе есть вредные испарения пластика, ДСП, бытовой химии. Растения живут тем, что поглощают эти вещества, взамен дают кислород и аэроионы.

- Зелень освежает пространство, создает прохладу в летнее время.

- Растения естественным путем увлажняют в помещениях воздух, который пересушивают батареи и кондиционеры. Дополнительную влажность дает полив и опрыскивание растений.

- Растения в большом количестве поглощают шумы, что особенно ценится горожанами» [2].

К формам вертикального озеленения в интерьерном дизайне можно отнести:

- Фитокарты, фитомодули или фитопанно. Это могут быть различные виды панелей из мха или композиции из суккулентов.

- Колонны, мобильные фитомодули, круги и другие геометрические инсталляции, которые существенно меняют интерьеры, делая их более оживлёнными и природными (рис. 1).



Рисунок 1. Примеры форм вертикального озеленения. а - колонна, б - мобильный фитомодуль, в – фитокартинка с суккулентами

На сегодняшний день различают несколько основных систем вертикального озеленения, которые распределяются по принципу работы:

- войлочные системы (гидропонные).
- модульные системы (с использованием субстрата).
- контейнерные системы (высадка в горшки).

Каждая из систем озеленения имеет ряд преимуществ и недостатков.

Наиболее прогрессивная и набирающая популярность технология вертикального озеленения – это гидропонная, или войлочная технология. В основе конструкции лежит рама, которая прикреплена непосредственно к декорируемому фасаду. На этот металлический каркас устанавливаются поливинилхлоридные пластины (ПВХ) по 10 мм. Далее закрепляется слой с войлоком полиамидного волокна, который внешне чем-то похож на сфагнум. Данный слой фиксируется карманами примерно 20×20 см.

Наиболее доступной в организации системой вертикального озеленения является контейнерная система. Основа конструкции в данной системе – это несущий гидроизолированный металлический каркас. Непосредственно на самом каркасе фиксируется система полива, которая представляет собой огромную сеть из пустотелых труб, и предварительно спроектированных горшков с почвенным субстратом, которые впоследствии высаживают растения.

В ходе проведенного сравнительного анализа оценочной стоимости систем вертикального озеленения по состоянию на 2019 год самой недорогой технологией озеленения оказалась войлочная технология. Она очень удобна при эксплуатационном уходе (рис. 2).



Простой в эксплуатации также является модульная система, она очень хорошо подвержена декоративным преобразованиям, именно поэтому является наиболее дорогой. На интересующем нас фасаде устанавливается специальная рама, после чего прикручиваются вертикальные стойки с кронштейнами для фиксации модулей с заблаговременно выбранным шагом конструкции. В модулях используются особые, заранее выращенные растения. Их особенность заключается в том, что они приспособлены исключительно для вертикального роста (рис. 3).



«Архитектура воздействует на психику человека. С точки зрения психологии мы воспринимаем пространство через цвет, который влияет на наши чувства и состояние. Растения преимущественно зелёного цвета, он символизирует гармонию и баланс, успокаивающе действует на психику. Комнатные растения снижают риск депрессии, поднимают настроение и даже повышают чувство сострадания к ближнему. Использование живых цветов в помещении и натуральных материалов исходит из концепции биофилии, то есть любви к природе, тем самым возвращая человека в его первоначальную среду обитания» [3].

В мегаполисах в настоящее время используется принцип высотной плотной застройки, что приводит к сокращению использования зелёных насаждений, в сложившейся психоэмоциональной обстановке конструкции

вертикального озеленения могут частично вернуть утраченный баланс между городской застройкой и природой.

Выбор дендрологической карты для вертикального озеленения сопряжен с множеством факторов, воздействующих на итоговую систему. Для вертикального озеленения выбирают растения с такими характеристиками:

- «Они должны иметь развитую корневую систему, чтобы прочно располагались в горшках.

- Берут растения кустистые, без высоких стеблей, небольшого размера, чтобы создавали плотный ковер. Их комбинируют с вьющимися растениями, которые будут скрывать элементы конструкции.

- Немаловажным свойством цветов для живой стены должна быть их неприхотливость» [2].

Таким требованиям отвечают многие комнатные цветы: Хлорофитумы любого вида, лиана — Сциндапус, Аспарагус, Традесканция. Все эти растения простые, но в массиве очень эффектны. Используют в композициях также плющ, хмель, папоротник и другие растения. Многие из них не требовательны к свету и поливу, выносливы.

Существует несколько разновидностей фитостен и фитоконструкций. По типу это могут быть:

- живые растения.
- искусственные (из пластика).
- сухоцветы.
- стабилизированные растения.

«Живым цветам и стеблям нужен свет, поэтому их либо устанавливают в хорошо освещенном месте, либо монтируют для них дополнительную подсветку. В некоторых случаях также потребуется подключение к системам водоснабжения и канализации для обеспечения автополива. Иногда вместо привычного грунта для фитостен используют гидропонный метод высаживания, когда корни погружены в специальный питательный раствор, либо в мох сфагнум с керамзитом. В таких случаях полив требуется гораздо реже и уход осуществлять проще» [2].

Также есть особая технология консервирования цветов и мха, при которой формально цветы остаются живыми, но не требуют ухода, полива и остаются на долгие годы красивыми. С помощью такого способа растения могут служить для декора от 3 до 40 лет живыми. Срок жизни зависит от вида растения, его правильного расположения в помещении. Всё более и более популярным в данной сфере становится стабилизированный мох.

Стабилизированный мох очень экологичный и натуральный, легко поддаётся эксплуатации и прост в монтаже. Есть огромный выбор цветового диапазона мха. И, как и любое другое растение, он создаёт хорошую звукоизоляцию и антистатичность (не пылится) (рис. 4).



Рисунок 4. Стабилизированный мох

При размещении конструкции вертикального озеленения необходимо следовать определенной методике проектирования.

Первым делом нужно оценить функциональность помещения. Неправильное зонирование ведет к тому, что какие-то комнаты превращаются в свалку ненужных вещей и практически не используются. Вертикальное озеленение может являться элементом зонирования, четко обозначая функциональное деление помещений.

Чем будет ярче освещение, тем более активными будут эмоции — как позитивные, так и негативные. Из-за этого чрезмерно освещенные комнаты не прибавят душевного умиротворения, света должно быть оптимальное количество, входящее в пределы нормы освещённости, особенно это касается рабочей зоны. Иначе у пользователя могут развиваться патологии здоровья: может нарушиться сердечный ритм, снизиться концентрация, болеть голова. Это необходимо учитывать при размещении систем вертикального озеленения — в ярко освещенных естественным светом зонах размещать живые растения, а в зонах с приглушенным искусственным светом — стабилизированные и искусственные.

Функциональная расстановка мебели способствует социальному взаимодействию и снижает чувство тревоги и подавленности. Предметы декора и мебель не должны загромождать пространство. Кроме того, если пользователь постоянно чувствует дискомфорт, спотыкаясь о предметы, совершает слишком много передвижений, соответственно предметы интерьера стоят в неправильном месте, что требует необходимого анализа пространства и перестановки мебели.

Вертикальное озеленение также должно располагаться в пространстве с учетом требований эргономики, не препятствовать передвижениям и не закрывать обзор. Следует учитывать, что вертикальное озеленение задаёт на стене свой собственный необычный рельеф из-за индивидуальности направления каждого растения (рис. 5).



Рис. 5 – Примеры вертикального озеленения в интерьере

«Конструкции вертикального озеленения скрывают недостатки в планировке жилища. Кроме того, они создают дополнительные удобства:

- С помощью зеленых перегородок можно рационально зонировать помещение.

- Убран цветы с подоконников, увеличивают естественное освещение комнат.

- Максимальная плотность размещения растений в вертикальных конструкциях дает большую экономию площади» [3].

#### Выводы.

Таким образом, существует три основные системы вертикального озеленения: войлочная, модульная, контейнерная. На мой взгляд, лучшая система – войлочная, так как она самая недорогая и проста в эксплуатационном уходе.

Вертикальное озеленение является не только красивым элементом дизайна, но и полезным: положительно влияет на окружающую среду, на психику человека, скрывает недостатки интерьеров (если таковые имеются).

Вертикальное озеленение не распространено в нашей стране, в первую очередь, из-за большой стоимости материалов, монтажа и эксплуатации, однако, несомненно, польза от него как для человека в урбанизированной среде, так и для архитектурной композиции интерьера очень значимая, что, по моему мнению, компенсирует затраты на её возведение.

#### *Литература*

1. Учебник «Строительство и эксплуатация объектов ландшафтной архитектуры» / В. С. Теодоронский // Вертикальное озеленение [Электронный ресурс]. – 2008 – № 11.2 – с. 278 – Режим доступа: <https://kitab.ttnda.az/upload->

files/books/09/1019/Stroitelstva\_i\_ekspluatatsiya\_obyektov\_landsaftnaya\_arhitektu  
ri.pdf – Дата доступа: 05.06.2023

2. Вертикальное озеленение: как сделать правильно [Электронный  
ресурс] // – Режим доступа:

<https://www.nur.kz/household/houseplants/1850837-vertikalnoe-ozelenenie-kak-sdelat-pravilno/> – Дата доступа: 14.04.2023.

3. Чтобы стены помогли: как интерьер влияет на ментальное  
здоровье [Электронный ресурс] // Теории и практики. – Режим доступа:

<https://theoryandpractice.ru/posts/20084-chtoby-steny-pomogali-kak-interer-vliyaet-na-mentalnoe-zdorove/> – Дата доступа: 14.04.2023.

## НОВЫЕ ОБЩЕСТВЕННЫЕ ПРОСТРАНСТВА: «КАСКАД» В ЕРЕВАНЕ

Тадевосян В.Г.

*Научный руководитель - Вардеванян П.Г.*

Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Беларусь

Архитектурно-монументальный комплекс Каскад был создан в 1970 году. Система ступенчатых переходов, фонтанов и клумб соединяет центр Еревана с парком Ахтанак. Он имеет пять уровней, на каждом из которых собраны работы всемирно известных скульпторов Линн Чедвик и Фернандо Ботеро, хачкары и барельефы (рис. 1).

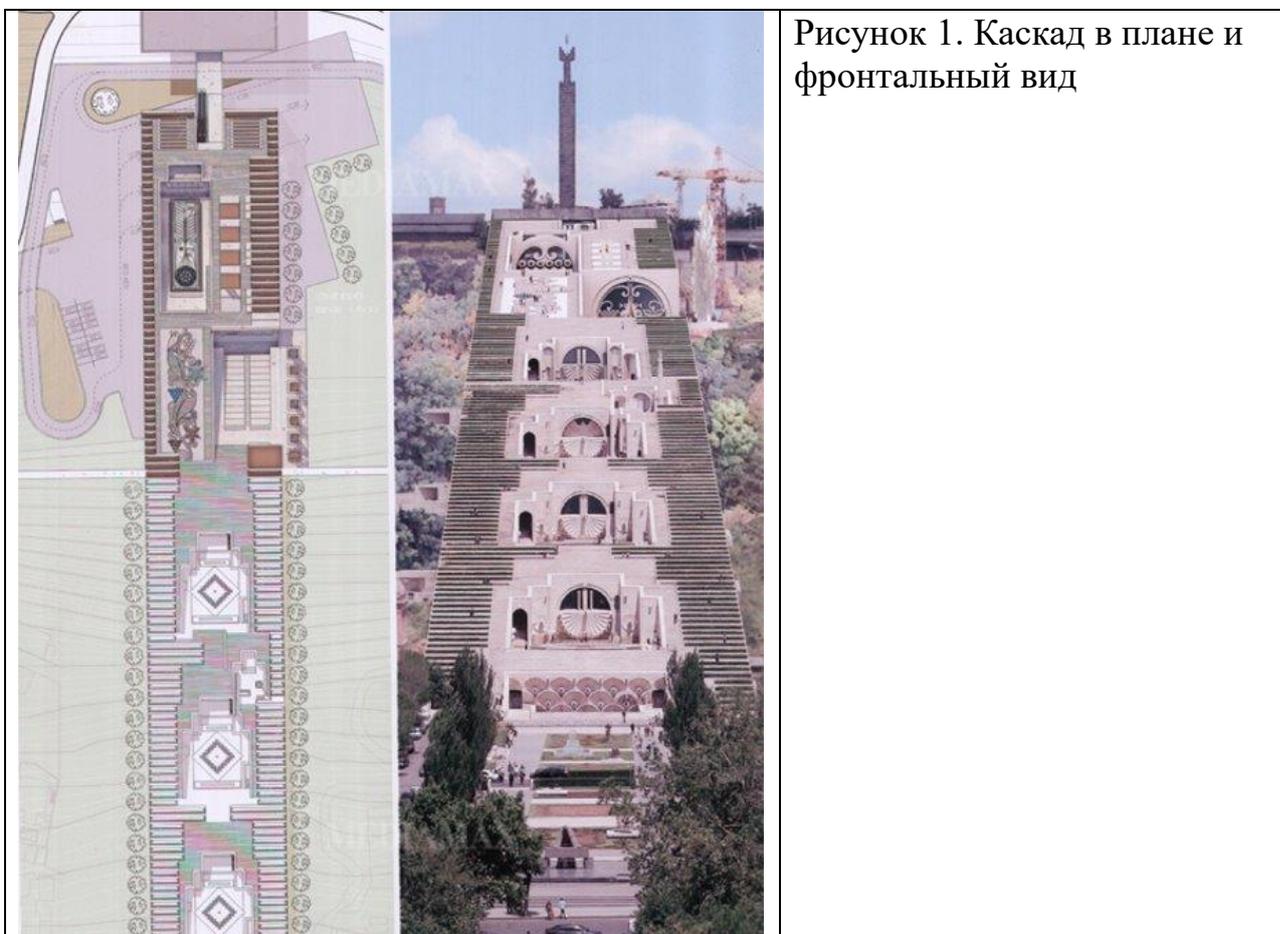


Рисунок 1. Каскад в плане и фронтальный вид

Первая идея строительства ереванского Каскада возникла еще в 1920-х годах, когда Александр Таманян занимался проектированием городов Армении. Этот известный архитектор и создатель современного облика Еревана, хотел связать будущий центр не только с культурными и административными учреждениями, но и с верхними жилыми районами

города. Самый знаменитый вид с Каскада открывается на библейскую гору Арарат (рис. 2).

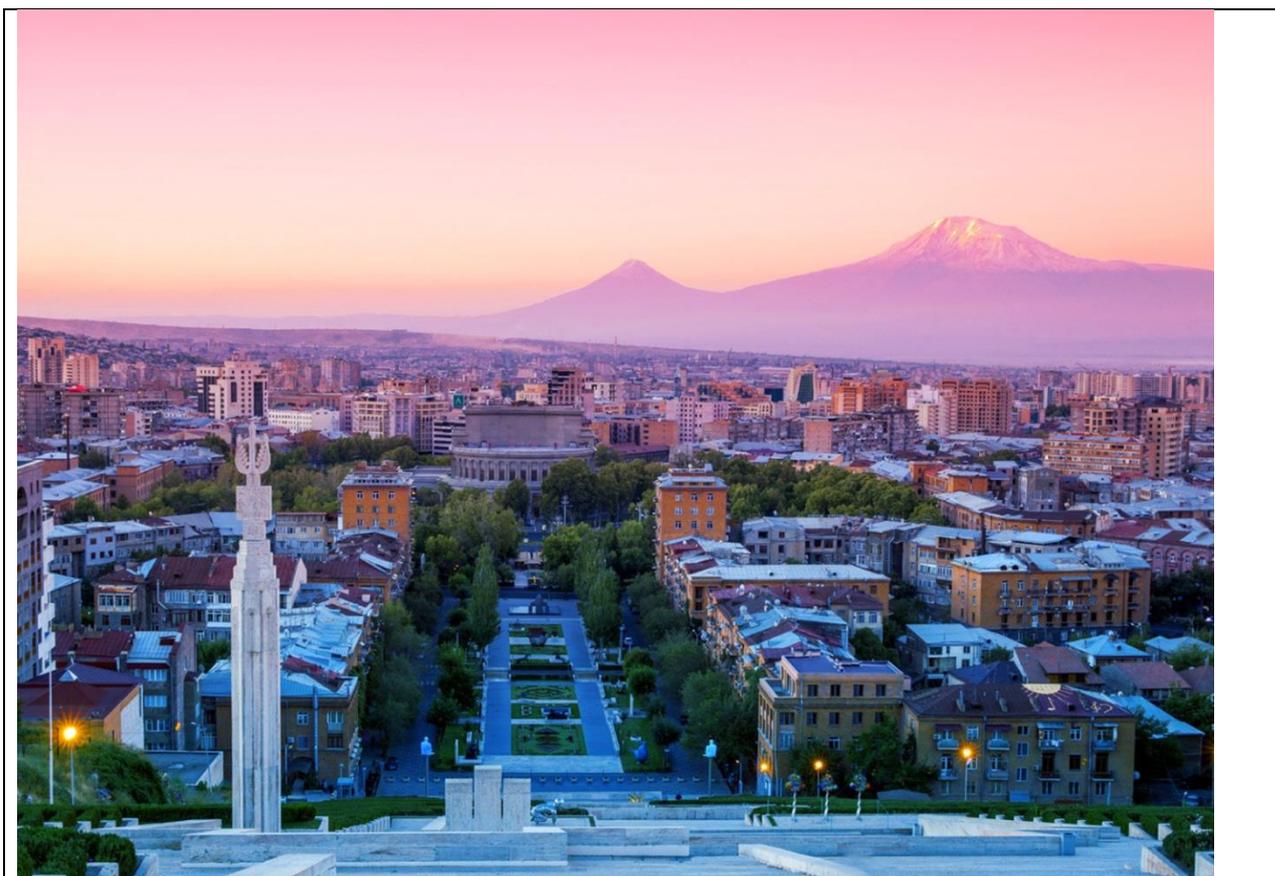


Рисунок 2. Вид с Каскада на центр Еревана и библейскую гору Арарат

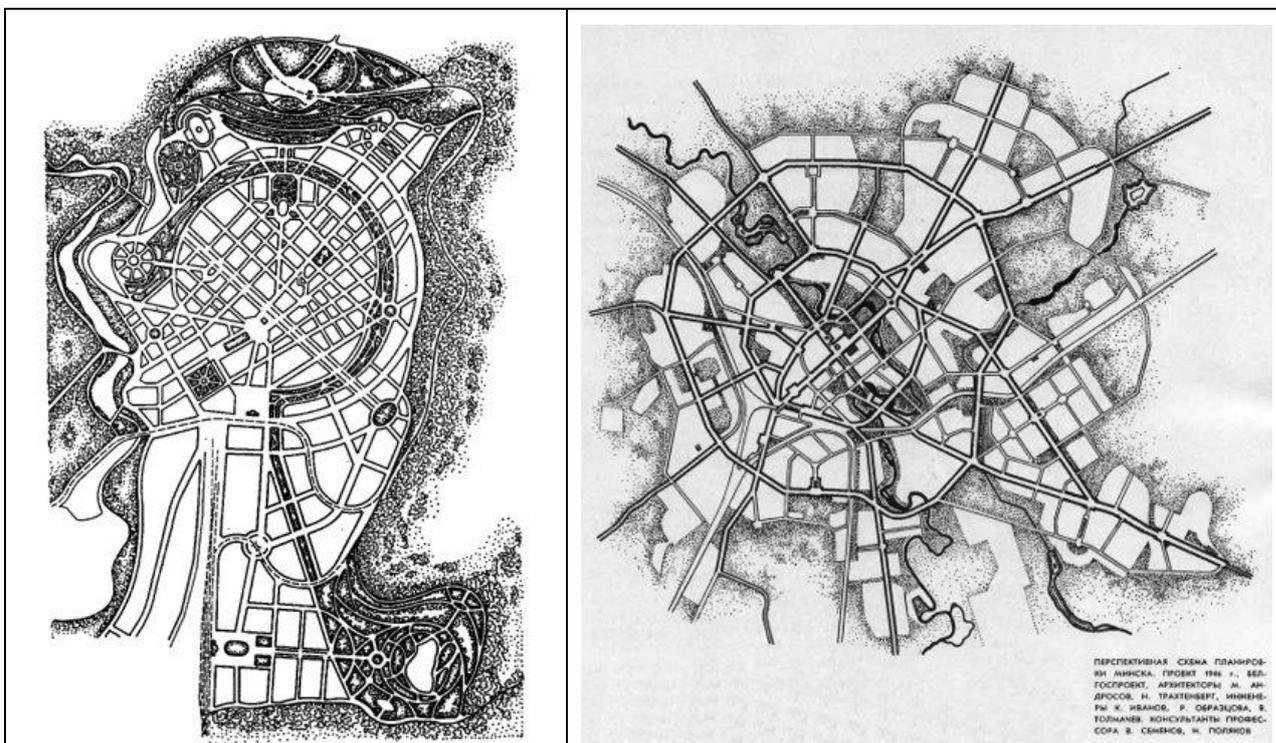
Скульптура А. Таманяна установлена перед Каскадом (рис. 3). На гранитном столе перед архитектором выбит генеральный план Еревана, которому 100 лет (рис. 4а).



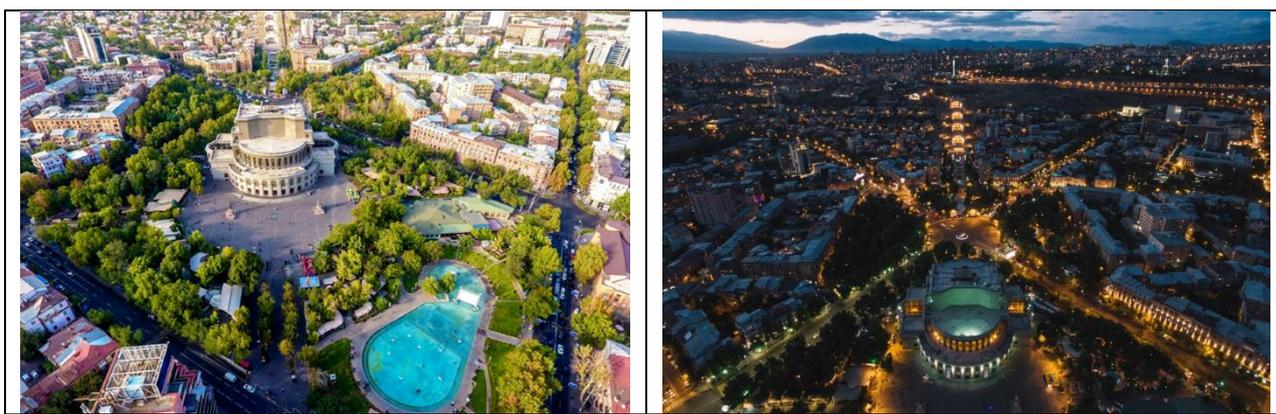
Рисунок 4. Скульптура А. Таманяна перед Каскадом

Если сравнить этот план с проектом В. Семенова для Минска (рис. 4б), то можно заметить – их объединяет идея создания природного каркаса. Эта идея XX века, известная в мире как ГОРОД-САД Эбинезера Говарда.

В Минске концепция города-сада реализована в виде водно-зеленой системы. А в Ереване она представляет собой систему бульваров, состоящую из кольца и радиусов и завершенную в XXI веке композицию таманьяновского плана строительством Северного проспекта (рис. 5).



а б  
Рисунок 4. Идея города-сада, воплощенная в генеральных планах: а – Еревана, б - Минска



а б  
Рисунок 5. Вид на Каскад с верхних этажей зданий Северного проспекта: а – днем; б - ночью

Говоря о Каскаде, подразумевают не только знаменитые лестницы, но и все общественное пространство комплекса. Главный объект – Центр современных искусств. Большинство монументальных произведений, собранных из разных точек мира, располагаются непосредственно у подножия сооружения и на открытых ярусах в свободном доступе (рис. 6).



Рисунок 6. Архитектурное оформление общественного пространства Каскад в Ереване (Армения)

План по строительству Каскада оставался в значительной степени забытым до конца 1970-х годов. Уже после смерти А. Таманяна проект возродил главный архитектор Еревана – Джим Торосян. Его концепция Каскада включала в себя только часть первоначального плана. К существующей планировке он добавил:

- монументальную внешнюю лестницу;
- длинную внутреннюю шахту, содержащую серию эскалаторов;
- сеть небольших выставочных залов, дворов и открытых садов.

В те годы, когда А. Таманян задумывал Каскад, он не упоминал, сколько ступенек там будет, но знал одно, – монумент точно будет выше тридцатиэтажного дома. Количество ступеней каскада 572; длина от основания до верхней площадки – 450 м, ширина – 50 м. Неожиданно оказалось, что данное сооружение используют для тренировок кардионагрузки. Между площадками, внутри Каскада есть подъемники, что делает его вертикальным транспортом, а также там находятся помещения для закрытых помещений, кафе, сувенирные магазины и пр.

Во внешнем архитектурном оформлении Каскада отражается древняя история Еревана (рис. 6). Во-первых, в украшениях фонтанов, различных статуй и обелисков содержатся орнаменты, которыми армяне издревле украшали свои храмы, жилища, оружие и одежду. Во-вторых, при строительстве были применены необычные и оригинальные архитектурные решения. Вот одно из них: вода на Каскаде падает из труб, образуя струями различные узоры, отсылающие к традиционным символам древнего государства Урарту. В-третьих, комплекс построен из белого травертина. Лишь запасы этого материала были достаточны для столь масштабной стройки. Кроме того, белый цвет очень хорошо гармонировал с зеленой территорией и небом. Особо следует отметить приемы озеленения садов. В их оформлении также используются древние орнаменты. Каждый год на клумбах создаются цветочные композиции – живые ковры.

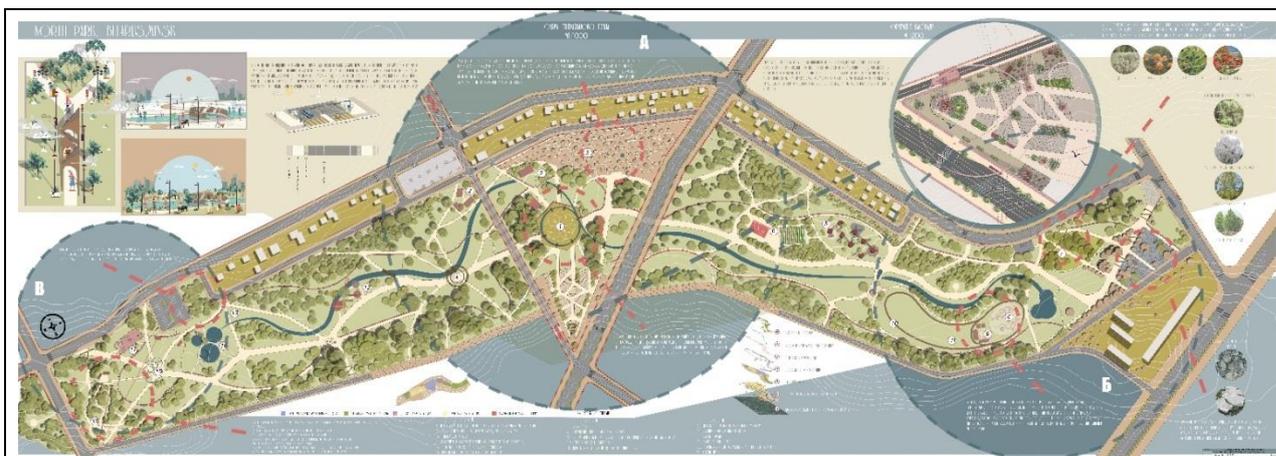
Критики не определились с признаками стиля, в котором выполнен Каскад. Одни находят в его архитектуре переключку со стилем арт-деко, другие – доказывают связь с армянским модернизмом 1960-1970 годов. В любом случае Каскад является ереванским ответом известным мировым достопримечательностям, как Эйфелева башня, Колизей и другие. Многие сравнивают каскад в Ереване с Вавилонской пирамидой, вершину которой венчает высокий обелиск. Комплекс является уникальным объектом и не встречается ни в одной стране мира. Когда Арташес Овсепян – автор памятника А. Таманяну говорил о трех камнях, на которые облокотился мэтр, то объяснил, что «левый камень – это старая архитектура, правый – новая, а великий архитектор перекидывает мост между этими двумя периодами и с его помощью создает новейшую архитектуру и творит нашу столицу».

Для меня Каскад в Ереване – это не просто архитектурное сооружение или туристическая достопримечательность. Это место, которое переплетает историю, культуру и современное искусство, символизирует дух народа и

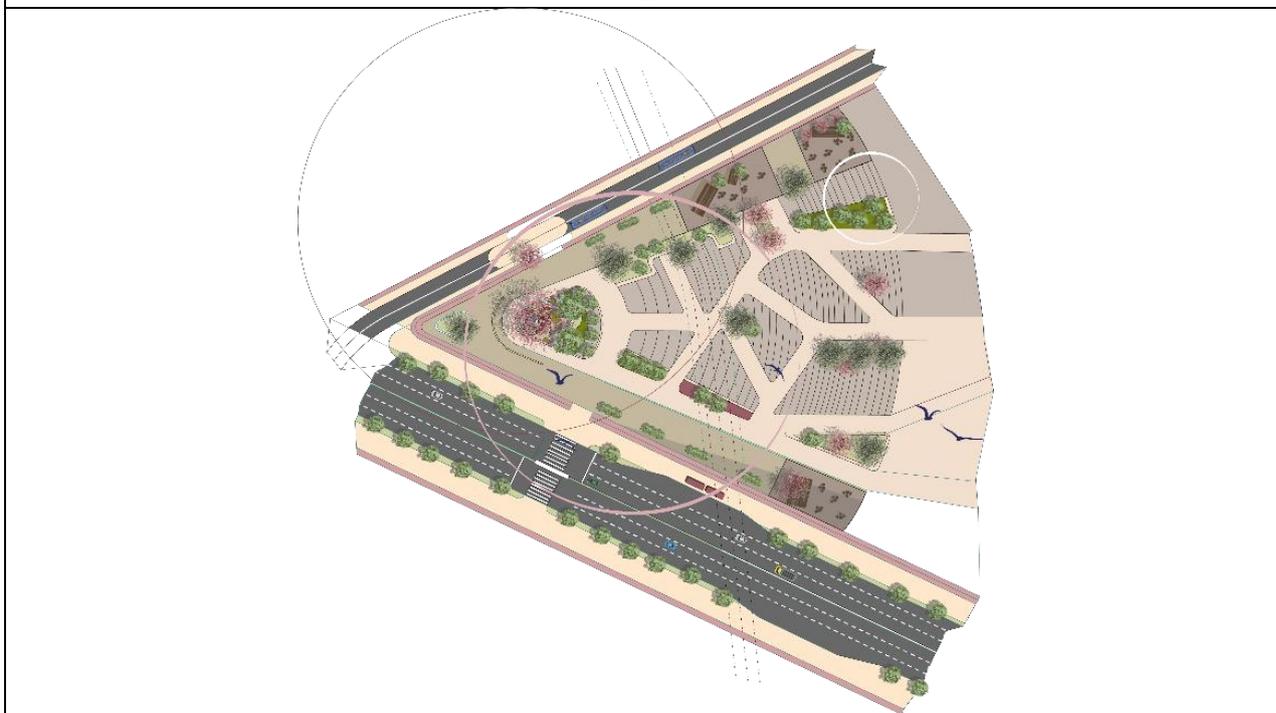
культурное разнообразие мира. Каскад служит напоминанием о важности и сохранении культурного наследия и является местом, о возможности продлить традиции в новых проектах.

Каскад вдохновил меня и коллегу Дегтяренко Д.М. на разработку спуска в ландшафтном парке, выполненного в рамках курсового проекта (рис. 7). В своем маленьком «Каскаде» мы использовали некоторые архитектурные приемы формирования общественного пространства, как в вереванском объекте:

- увязали его с осями природного каркаса,
- создали ряд выгодных точек обзора городского пейзажа,
- разделили лестницы цветочными клумбами,
- организовали в месте спуска экспозицию скульптур (рис 9).



а



б

Рисунок 7. Курсовой проект «Парк в Минске» (авторы: студенты Тадевосян В.Г., Дегтяренко Д.М., руководители: Протасова Ю.А., Вардеванян П.Г.): а – генеральный план; б – фрагмент спуск «Каскад»

## АНАЛІЗ УСТАНОЎ СЯРЭДНЯЙ АДУКАЦЫІ ГОРАДА БАРЫСАВА

Чабатар Д. А.

*Навуковы кіраўнік – Касцяшоў А. В.*

Беларускі Нацыянальны Тэхнічны Універсітэт

Мінск, Беларусь.

Зараз адбываецца мадэрнізацыя школьнай адукацыі ва ўсіх яе сферах, у т. л. і ў сферы архітэктурнага асяроддзя. Але на сённяшні момант большасць школ пабудавана за савецкім часам і валодаюць пэўным пералікам праблем, каторыя нам, як будучым архітэктарам, трэба будзе вырашаць.

За прыклад я вылучыў крупны прамысловы горад у Мінскай вобласці – Барысаў.

На дадзены момант у горадзе Барысаве знаходзіцца 20 устаноў сярэдняй адукацыі, з якіх 19 пабудавана ў XX стагоддзі (Выява 1).



Дзеля таго каб выявіць праблемы каторыя мы як архітэктары можам вырашыць, неабходна скласці пералік крытэрыяў па каторым будзе магчыма выявіць спіс праблем.

Сярод крытэрыяў я вылучыў наступныя:

- *Дасягненні вучняў* – гэты крытэрыі дэманструе вынікі вучняў у алімпіядах і ў па-за школьных мерапрыемствах.

- *Матэрыяльна-тэхнічная база* – паказвае стан абсталявання школ.

- *Унікальныя магчымасці* – паказвае колькасць магчымасцяў для развіцця вучняў па-за межамі школьнай праграмы.

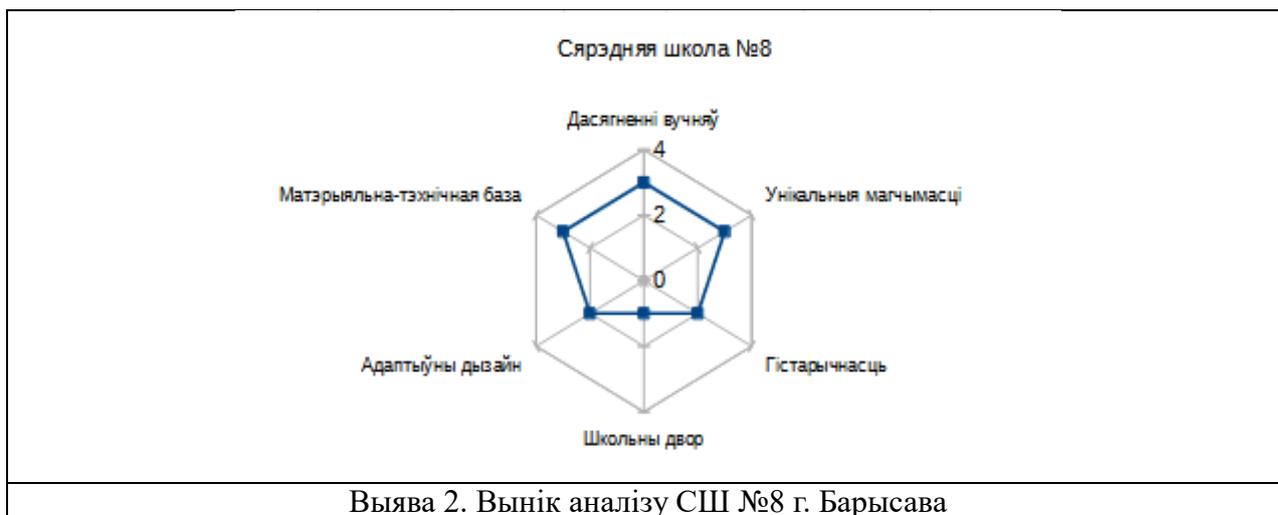
- *Гістарычнасць* – гэты крытэрыі паказвае як гісторыя школы выяўляецца ў дызайне памяшканняў і тэрыторыі.

- *Адаптыўны дызайн* – паказвае стан унутранага асяроддзя школ і іх прывабнасць

- *Школьны двор* – гэты фактар паказвае стан школьнага двара.

Ацэньванне адбывалася па наступнай шкале дзе 4 – гэта выдатна, 1 – дрэнна і 0 – няма інфармацыі.

Аналізуючы школы можна выявіць пэўны пералік тыповых праблем каторыя я буду разглядаць на прыкладзе сярэдняй школы №8 (Выява 2). Разглядаць я буду крытэрыі каторыя непасрэдна звязаны з архітэктурай: «адаптыўны дызайн», «школьны двор», «гістарычнасць».



*Адаптыўны дызайн.* Калідоры і кабінеты не прывабныя, адсутнічае безбар’ернае асяроддзе, а так жа месцы для калектыўнага і індывідуальнага адпачынку і працы.

*Школьны двор.* Дрэнны стан спартыўных пляцовак і адсутнасць месцаў для адпачынку і працы робіць школьны двор менее прывабным і разбурае знешняе аблічча школы. Шмат тэрыторый не задзейнічана. Пры гэтым школа валодае багатым азеляненнем.

*Гістарычнасць.* Школа мае стогадовую гісторыю, але цяперашні будынак школы быў пабудаваны ў 1976 годзе па тыповым праэкте. У школе існуе музей аб яе гісторыі, але пры гэтым гісторыя школы не выяўляецца ў знешняй архітэктуры і унутранай прасторы.

Дадзены пералік праблем тыповы для кожнай школы пабудаванай за савецкім і не толькі часам.

Прыведзеныя ніжэй ідэі дазваляць толькі часткова палепшыць сітуацыю:

- *Адаптыўны дызайн.* Неабходна стварэнне ўмоў для дзяцей з абмежаванымі магчымасцямі. Калідоры і кабінеты павінны быць афарбаваны у прыемныя і светлыя колеры. У класах павінен існаваць падзел на функцыянальныя зоны: тэарэтычную і практычную, а так жа аб'ядноўваць кабінеты ў крылах школы пад адну функцыянальную частку: хімічна-біялагічная, фізіка-матэматычная і інш.
- *Школьны двор.* На школьнай тэрыторыі можна рэалізаваць наступныя ідэі: «зьялёныя класы» - гэта месца для практычных заняткаў па біялогіі і географіі. Павільёны і альтанкі – месцы для правядзення ўсіх прадметаў на паветры, а так жа правядзення па-за школьных мерапрыемстваў. Месцы для адпачынку і індывідуальнай вучобы: крэслы, лаўкі, сталы і інш. Скейт-парк ці іншыя пляцоўкі для заняткаў папулярнымі відамі спорту сярод вучняў.
- *Гістарычнасць.* Павялічэнне адлюстравання гісторыі школы ў яе нутраным ды знешнім абліччы праз стэнды, муралы і інш. Вяртанне гістарычнага аблічча шляхам пошукаў гэтага аблічча з дапамогай вучняў школы.

Але ўсё гэта толькі магчымыя ідэі, каторыя могуць і не скарыстацца попытам вучняў. Надзейным інструментам для вырашэння як тыповых так і індывідуальных праблем з'яўляецца сумеснае праектаванне.

Дзеці з'яўляюцца галоўнымі спажывальцамі школьных прастор і праводзяць там значную частку свайго дня. Але пры гэтым пры праектаванні іх меркаванне не ўлічваецца. Як вынік – незапатрабаваныя і дрэнныя прасторы.

Сумеснае праектаванне дазваляе не толькі дзецям выказацца наконт таго якім будзе абноўленая прастора. У гэтым працэсе могуць і павінны ўдзельнічаць усе бакі спажывання: дзеці, бацькі, настаўнікі, адміністрацыя і, канешне, архітэктары.

Сумеснае праектаванне адбываецца па наступнай схеме:

Інфармаванне → Праца з запытам → Пошук ідэй → Фарсайт-праэкт → Тэстыроўка ідэй распрацоўка праэктнай дакументацыі → Узгадненне праекту → Рэалізацыя [1].

- *Інфармаванне.* Для таго каб кожны ўдзельнік мог даведацца аб правядзенні праекту і мог прыяднацца да гэтага праекту.
- *Праца з запытам.* Складанне для ўдзельнікаў тэхнічнага задання на праектаванне ўсім школьным таварыствам. Трэба даць права агучыць удзельнікам патрэбы і праблемы.
- *Пошук ідэй.* Удзельнікі генерыруюць свае ідэі зыходзячы з праблем і патрабаванняў.
- *Фарсайт-праэкт.* Збор усіх ідэй у адну цэльную канцэпцыю.

- *Тэстыроўка ідэі.* Ідэі фарсайт-праекту патрабуюць тэстыроўкі – бо магчыма, яны добра працуюць на паперы але не працуюць ці не спрацуюць у рэальным жыцці альбо патрабуюць зменаў.
- *Распрацоўка дакументацыі.* На гэтым этапе ўсю працу выконваюць пэўныя спецыялісты, але і тут удзельнікі могуць ці нават павінны азнаямляцца з ходам праекту каб адсочваць яго выкананне ад пачатку і да канца.
- *Рэалізацыя.* Некаторыя нескладаныя і бяспечныя працы могуць выконваць усе ўдзельнікі праекту.

Такім чынам асноўны фонд устаноў сярэдняй адукацыі ў Рэспубліцы Беларусь складаюць будынкі пабудаваныя ў дваццатым стагоддзі. Якія маюць свае тыповыя і індывідуальныя праблемы, сярод якіх: непрывабнае ўнутранае асяроддзе дзе адсутнічае камфортная мэбля для індывідуальнага адпачынку і вучобы, школьная тэрыторыя дрэнна абсталявана, ды часта ўвогуле не абсталявана. Гэтыя праблемы могуць і нават павінны вырашацца пры дапамозе сумеснага праектавання ўсіх удзельнікаў працэсу адукацыі: вучняў, бацькоў, настаўніка, адміністрацыі пры непасрэдным куратарстве архітэктараў.

#### *Літаратура*

1. Как спроектировать школьный двор : соучаствующее проектирование с детьми и школьным сообществом. Идеи для руководителей / Т. Ле-ван, Б. Филатова, А. Якшина. — М. : Изд-во «Экон-Информ», 2021. — 58 с.
2. Руководство по оформлению школ / А. Лебедев и др. — Москва, студия А. Лебедева совместно с МарХИ, 2016 — 1126 с.
3. «Народное образование»: Архитектура школы будущего: среда обучения. / — Москва, Российский университет дружбы народов, Я. В. Куваева — 8 с.
4. «Ведомости»: Чему учит здание школы: архитектура как фактор успешного образования. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru/society/articles/2020/10/05/842186-chemu-zdanie> Дата доступа 13. 06.2023
5. «РИА Новости»: Школьная революция: архитекторы против советского образования. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://ria.ru/20170222/1488127714.html> Дата доступа: 13.06.2023
6. Большая перемена: Новые подходы к проектированию школ. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://prorus.ru/interviews/bolshaya-peremena-novye-podhody-k-proektirovaniyu-shkol/> Дата доступа: 13.06.2023

## КОНЦЕПЦИЯ АРХИТЕКТУРНО-ДИЗАЙНЕРСКОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ «СВЕТ–ОТРАЖЕНИЕ–ПРЕЛОМЛЕНИЕ»

Буйкевич А. А., Бурмистрова В. М., Ракова В. А.  
*Научный руководитель-Литвинова А.А.*  
Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Беларусь

Мультикомфорт – это концепция строительства инновационных зданий, которые обеспечивают комфортную жизнь, это комплекс строительных решений высокого качества. В рамках концепции «Мультикомфорт» разрабатываются здания с низким энергопотреблением, с хорошей звукоизоляцией и вентиляцией, с комфортной температурой в доме и безопасной окружающей средой. Такие дома уменьшают потребление энергии и используют минимум ресурсов на их построение.

Архитектурная среда – это пространственная ситуация, включающая архитектурные объекты, малые формы и пространство между ними, разработанная с помощью средств и приемов архитектурной композиции.

Концепция «Мультикомфорт» состоит из четырех компонентов: термальный, акустический, визуальный комфорт и качество воздуха:

- термальный – умеренная температура и влажность воздуха;
- акустический – отсутствие внешнего шума и чистый звук в помещениях;
- визуальный – качественное освещение и эстетика интерьера;
- качество воздуха – приток свежего воздуха и контроль над запахами [1].

Для понимания, что такое мультикомфорт, рассмотрим пространства, соответствующие мультикомфортной среде. Например, мультикомфортный дом (МКД) в г. Дзержинске (рис. 1).



Проанализировав ситуацию, можно прийти к выводу, что местность располагает к использованию ветра, который там есть всегда. Кроме того, здесь находится Дзержинская гора, которая является самой высокой точкой страны — 345 м над уровнем моря. Исходя из этого, можно сказать, что в доме будет присутствовать ветроустановка [2]. Примером для анализа стала программа «Велюкс. Образцовый дом 2020». Проект реализовывался во многих странах, но интересным примером будет дом в Дании. Отличительная особенность от других домов заключается в огромной площади остекления, которая составляет порядка 40%. Это необходимо, чтобы достичь комфортного проживания внутри по освещенности. При этом здание потребляет до 15 кВт·ч/м<sup>2</sup> в год на отопление, горячую воду, электронику (рис. 2) [2].

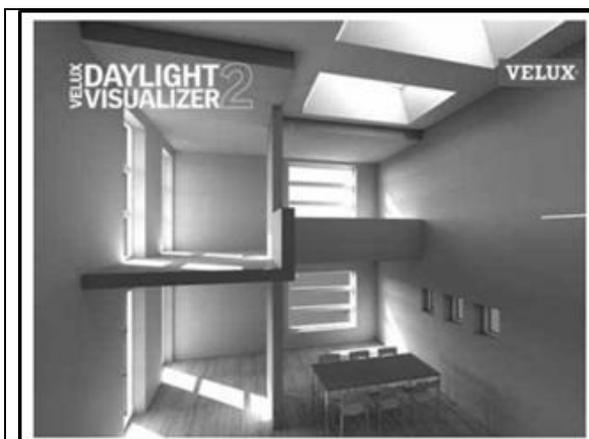


Рисунок 2

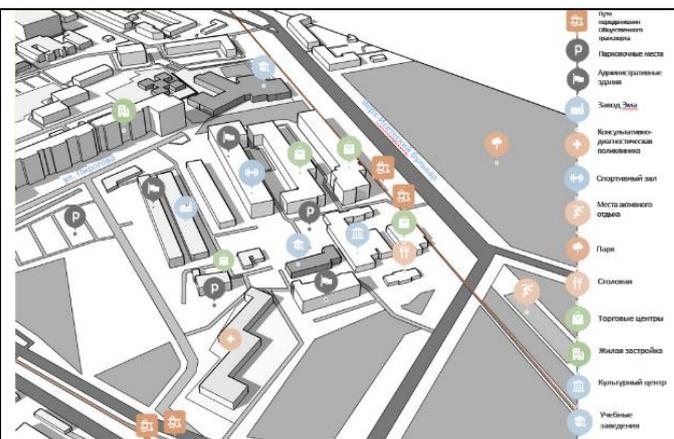


Рисунок 3

Эти и другие проанализированные материалы позволили обратиться к идее проектирования архитектурного объекта, в котором были бы использованы принципы проектирования мультикомфортной среды.

Экспериментальной базой для такого проектирования стала территория, выделенная городом Екатеринбург для проведения международного конкурса компанией Saint-Gobain. В рамках тематики данного конкурса был разработан проект, о котором пойдет ниже речь. Обращением к этой теме стали еще и проанализированные работы-победители предыдущих конкурсов в области использования концепции создания мультикомфорта в архитектурной среде и появившиеся новые возможности создания такой среды с учетом развития современных инновационных архитектурно-строительных технологий.

Начиная любое проектирование необходимо провести комплексный анализ, включающий анализ существующей градостроительной ситуации, климатической составляющей места проектирования, архитектурно-художественных особенностей среды проектирования и др. (Рис 3)

Такой анализ показал, что город Екатеринбург находится в зоне границы умеренно континентального климата, однако данная местность, средний Урал, оказывается открытой для вторжения холодного арктического воздуха, а с юга сюда могут беспрепятственно проникать тёплые воздушные массы. Обращение внимания на функцию на назначение завода РЭМА, находящегося на реконструируемой территории, а именно на то, что он

выпускал медицинские светильники, позволило выработать концепцию проектирования. «Светильники», «свет» – это стало идеей вербальной концепции: Свет как формообразование – Преломление – Отражение – Восприятие.

Архитектурно-дизайнерская концепция включала 5 частей:

1 часть: Свет – Отражение – Преломление.

2 часть: Отражаем историю, преломляя её в новых понятиях.

3 часть: Создаём новую историю.

4 часть: Отражаем наше видение в архитектуре.

5 часть: Преобразовываем в новый архитектурный образ.

В концепции первой части формирование объемно-пространственной композиции строилось на движении солнечного луча, который визуальнo распространяется по территории и объектам. Диагональнo направленный луч как бы разрезает существующие здания на два блока и раздвигает их, освобождая территорию под общественную функцию. На месте снесенных частей проектируются два новых здания (рис. 4).

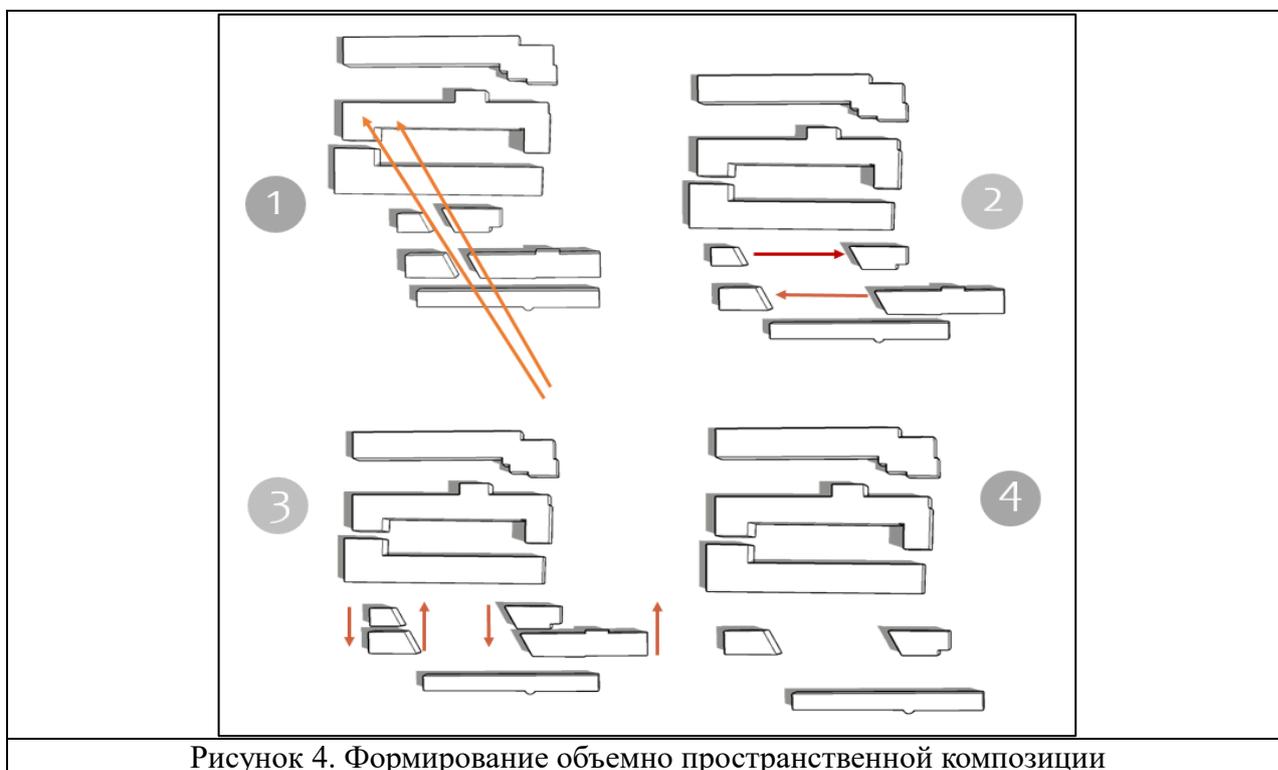


Рисунок 4. Формирование объемно пространственной композиции

Вербальной концепцией формирования архитектурно-художественного образа этих зданий стало явление отражения и преломления света. Завершение образования архитектурной формы происходило с учетом инсоляции зданий (рис. 6).

Концепция формообразования элементов остекления фасадов происходила на основе угла преломленного и отраженного луча. Таким образом появился основной формообразующий модуль, который при использовании на фасаде менял свой масштаб (рис. 5,9). За основные цвета в нашем проекте были взяты два первых цвета дисперсии: красный и оранжевый.

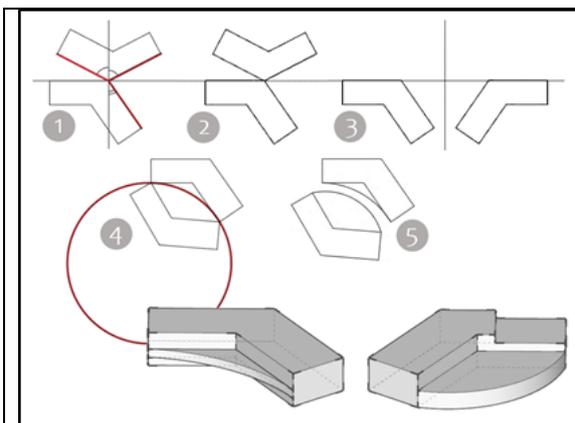


Рисунок 5. Формирование образа новых объемов

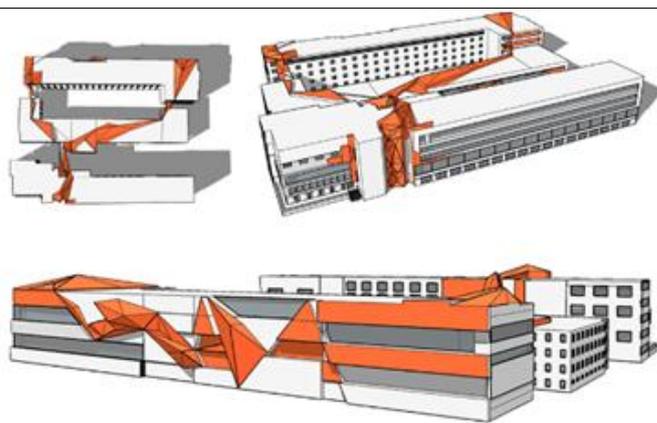


Рисунок 6. Преломление и отражение вербальной концепции

Результатом всей идеи-концепции, стало распространение цветного стекла по модернизированным фасадам (рис. 7).

Для интегрирования новых зданий в реконструируемый комплекс была использована концепция отражения. Выражается она в металлических панелях, как на фасадах, так и на территории.

Для привлечения молодежи на территорию комплекса проектируется многофункциональная площадь, на которой могут проводиться различные мероприятия как в будние, так и в праздничные дни (рис. 8).



Рисунок 7.



Рисунок 8.

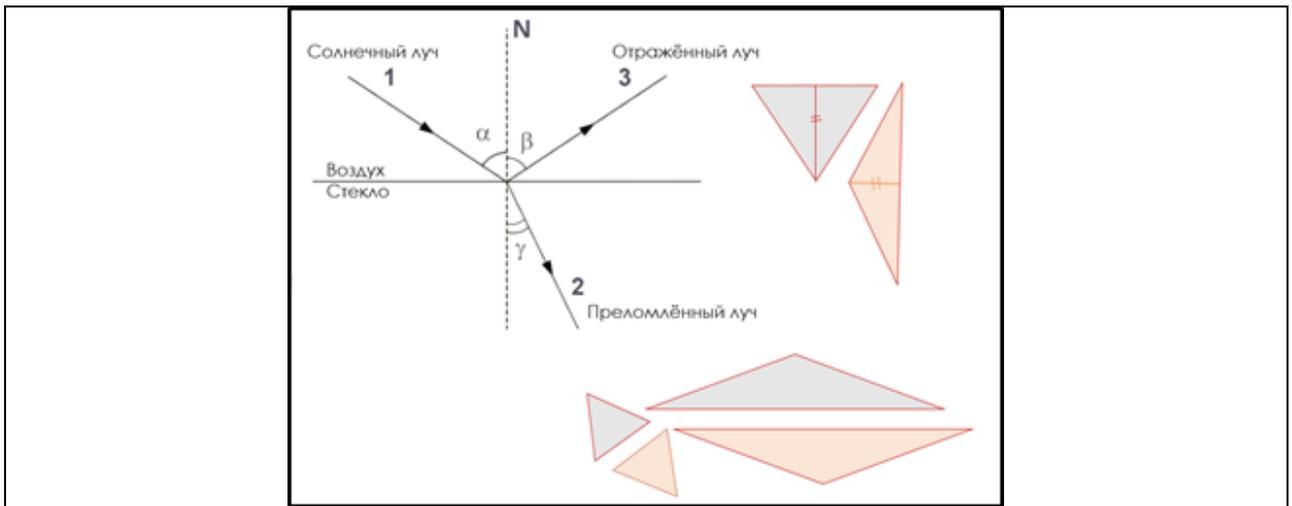


Рисунок 9. Поиск модуля

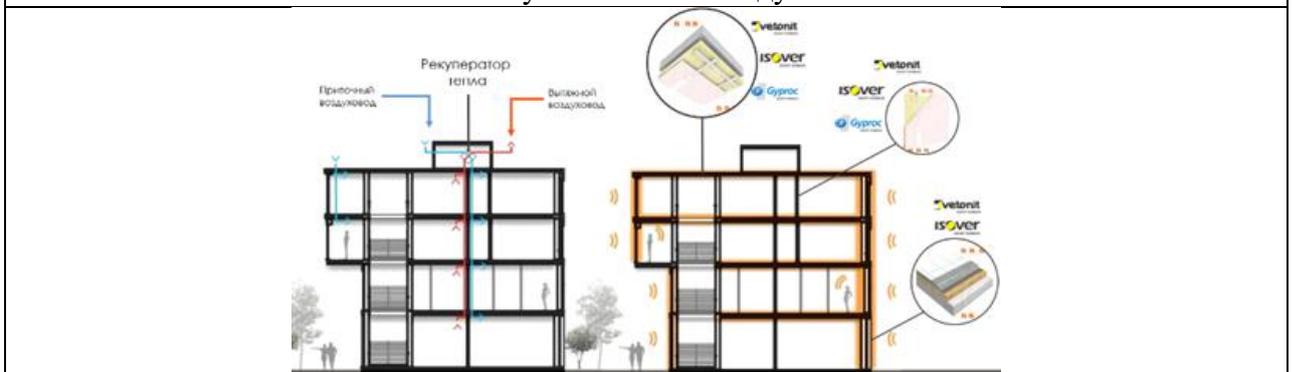


Рисунок 10 Акустика и рекуперация воздуха, Визуальный комфорт

Главной составляющей архитектурного образа комплекса стали отражающие панели, которые располагаются на главных входах и выходах комплекса: вход со стороны апартаментов, вход на прогулочный бульвар, который начинается со стороны апартаментов, вход со стороны многофункционального здания и вход на бульвар со стороны этого же здания.

Одним из заданий, которому было уделено большое внимание, было проектирование многофункционального здания, в составе которого будет предусмотрена гостиница апартаментного типа.

Было принято решение запроектировать два многофункциональных здания: в одном предусмотрены как офисы под сдачу, так и апартаменты, во втором здании расположены дополнительные функции.

Подробнее о каждом из них. В первом здании находятся: на первом этаже — спортзал и ресторан, на втором — офисное пространство и конференц залы, на третьем и четвертом — апартаменты гостиничного типа. Такое поэтажное функциональное расположение позволяет отделить общественную зону от тихой зоны апартаментов.

Во втором здании запроектированы следующие дополнительные функции: на первом этаже располагаются кафе и детская игровая зона, на втором — коворкинги и библиотека, третий и четвертый этажи было решено отдать под выставочное пространство. С южной стороны находится зимний сад в два уровня со верхним светом.

В проекте нашли свои отражения следующие принципы концепции мультикомфорта: визуальный комфорт, акустический комфорт и качество воздуха (рис. 10).

Акустический комфорт — это использование материалов от Saint-Gobain.

Визуальный комфорт — акцент сделан на естественном освещении. В помещениях, которые не инсолируются, используется продукция Солар. Система Solatube® улавливает свет через купол, расположенный на крыше, и направляет его вниз по системе световодов. Такой световод во много раз эффективнее обычной полносборной световой шахты, в которой более половины улавливаемого света может быть утеряно [3]. В офисных помещениях использовано стекло прива лайт от Saint-Gobain. Это стекло позволяет мгновенно создать при необходимости конфиденциальную зону.

Для продуктивной работы в офисах и хорошего самочувствия было принято решение использовать Биодинамическое освещение. Это человеко-ориентированное освещение, которое соответствует физиологии человека. Ведь от того, насколько качественным будет освещение, напрямую зависит работоспособность и эмоциональное состояние сотрудников. Искусственное освещение, которое подстраивается под биоритмы человека, воспринимается организмом естественно.

Создать единый художественный образ реконструируемого комплекса позволяет использование цветного стекла от Saint-Gobain на модернизируемых и новых фасадах. В здании с зимним садом используется стекло с функцией защиты от птиц. Оно является солнцезащитным и безопасным для птиц. (Рис. 11)

Проблема создания экологически безопасной среды также решается за счет использования вентилируемых фасадов, эксплуатируемых зеленых крыш, вертикального озеленения на фасадах. Все эти решения входят в концепцию губчатого города, средства и приемы которого максимально внедрены в данный проект.

Выполненные расчеты показали необходимый уровень энергоэффективности здания, а именно до 15 кВт·ч/м<sup>2</sup> в год. Это говорит о

том, что проект был разработан на основе соблюдения всех основных принципов мультикомфорта.

Использование новых архитектурно-строительных решений, новых архитектурно-дизайнерских идей строились и с учетом нормативов по энергоэффективности.

Архитектурно-дизайнерские решения по созданию высокохудожественной, экологически безопасной, комфортной среды комплекса для пользователей принимались на основе синтеза традиционных приемов проектирования такой среды и использования современных инновационных и информационных технологий в архитектуре и дизайн.

Эстетическая концепция и архитектурно-художественный образ строились на постулатах принятой вербальной концепции: Отражаем историю, преломляя её в новых понятиях – Создаём новую историю – Отражаем наше видение в архитектуре – Преобразовываем в новый архитектурный образ.

В результате получился целостный средовой ансамбль, имеющий свой индивидуальный образ, представляющий разнообразные функции для людей, сохранивший сложившиеся интересные стилистические черты и внесший новую архитектуру дизайн, которые вывели этот комплекс на более высокий уровень в структуре города Екатеринбург. Что и было отмечено членами международного жюри на международном архитектурном студенческом конкурсе «Saint-Gobain 2023».

### *Литература*

1. Мультикомфорт от «Сен-Гобен»/[Электронный ресурс]/Твой комфорт. Твоё здоровье – режим доступа <https://saint-gobain.ru/sustainable-development/multicomfort>
2. Мультикомфортный дом. Строительные технологии XXI века//Материалы 2-й Международной практической конференции Минск, 11–12 апреля 2012 г.
3. Солар|Дистрибьютор систем солнечного освещения Solatube/[Электронный ресурс]/Как работает Solatube? - режим доступа <https://solatube.su/kak-rabotaet-solatube>

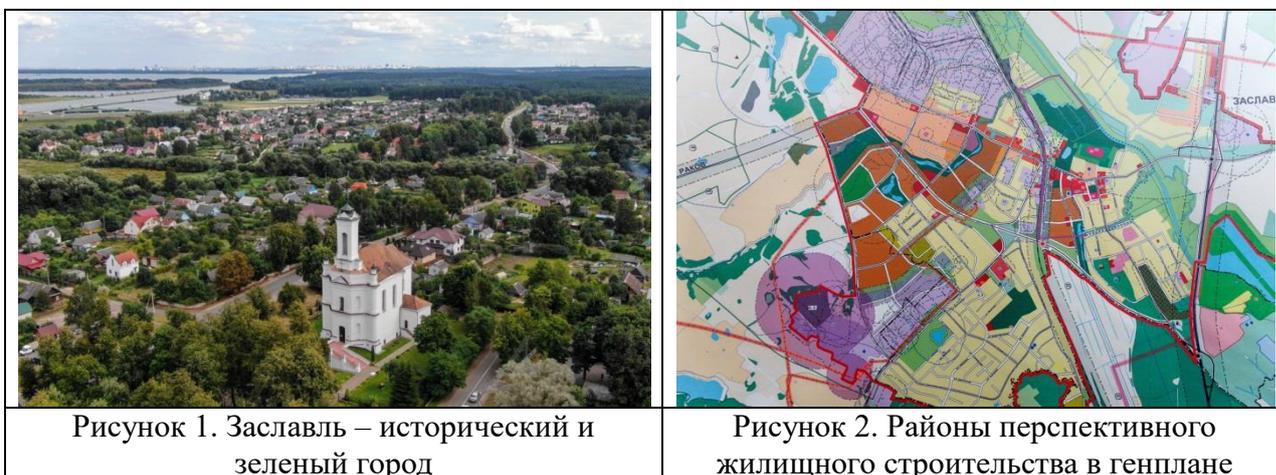
## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЖИЛОГО ОБРАЗОВАНИЯ В МАЛОМ ГОРОДЕ НА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРИНЦИПАХ

Голубович У. Д.

*Научные руководители – Вардевян П.Г., Протасова Ю.А.*

Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Беларусь

В окружении Минска развивается несколько городов-спутников. Заславль, один из них, ближе всего расположен к столице. У него богатая история, насчитывающая более 1000 лет (рис. 1). Сегодня Заславль продолжает расти. В 2023 г. в генеральный план города архитекторы внесли коррективы, согласно которым здесь ближайшие 15 лет будут активно строить индивидуальное и многоквартирное жилье [1, стр. 17-18] (рис. 2).



Для своей курсовой работы «Жилое градостроительное образование» я выбрала площадку в малом городе Заславле, в районе улицы Заречная и решила выполнить проект на экологических принципах. Площадь проектируемого участка – 30 га, число жителей – 4500 человек.

*Почему именно малый город выбран для данной темы?*

Беларусь – страна малых городов. У малых городов есть много удивительных свойств [2]. Их архитектурная среда имеет близкий человеку масштаб, в окружении домов много зелени и воды, люди часто хорошо знакомы с соседями, ритм жизни спокойный и др. Однако малые города нашей страны испытывают трудности. Население покидает их, там не хватает рабочих мест, нечем развлечься в свободное время, технический уровень благоустройства не очень высокий. И только в окружении Минска и областных центров малые города сохраняют жителей и даже прибавляют их численность. В апреле 2022 г. была расширена категория граждан, имеющих право строить жилье в городах-спутниках Минска с господдержкой [3]. Это значит, что освоение новых территорий Заславля экономически обосновано. Потаев Г.А. подчеркивает: «Выразительные формы природного ландшафта

придают индивидуальность облику городов» [4, стр. 119]. Сохранение в малом городе природного ландшафта является обязательным требованием и традицией белорусского градостроительства [5].

Целью проекта жилого градостроительного проекта в г. Заславль стало создание жилой среды высокого качества, где учтены требования экологии и будет комфортно жить людям за счет социального и функционального разнообразия.

*Что такое экологические кварталы?*

При выполнении курсового проекта я рассмотрела жилые районы, известные в мире своей экологичностью: Хаммарбю (Стокгольм, Швеция), Вобан (Фрайбург, Германия), Greenwich Millennium Village (Лондон, Великобритания), La ZAC de Bonne (Гренобль, Франция) и др. [6]. На опыте зарубежных стран, отмечены экологические принципы *планировки и застройки, мобильности и озеленения* таких районов.

Главный принцип *застройки* состоит в делении территории на жилые кварталы. Кварталы застроены зданиями разной этажности, обычно не выше 7 этажей. При этом достигается достаточно высокая плотность застройки и улиц. В *планировке* выделяются пространства двух видов с характерными типами поведения – двор и улица. Для формирования улиц используются как многоквартирные дома, так и дома усадебного и блокированного типа.

В районе проектируется развитая сеть дорожек для движения велосипедистов и пешеходов, что обеспечивает устойчивую *мобильность* и удобную доступность к местам общественного назначения.

Традиционное озеленение дворов, бульваров, скверов и садов сочетается с новыми формами благоустройства. К ним относятся зимние сады, зеленые крыши и стены, дождевые сады и сухие ручьи, Часто применяются местные растения, вблизи жилья выращиваются овощи [7].

*Реализация экологических принципов в проекте жилого градостроительного образования в г. Заславль (студентка Голубович У.Д., руководители: Протасова Ю.А., Вардеванян П.Г.)*

Основная концепция проекта по жилому градостроительному образованию заключалась в формировании кварталов, разделенных тихими улицами и проездами и застроенных многоквартирными домами высотой от 3 до 7 этажей. Вторая линия застроена блокированными домами. В центральной части созданы разнообразные зеленые зоны вокруг группы водоемов. Помимо этого в центре размещены здания общественного назначения – школа, детские сады, досуговый центр. Они объединены перетекающим зеленым пространством. Кварталы сложены таким образом, чтобы во двory не было доступно автомобильное движение, что обеспечило безопасность для пешеходов, для стоянки организованы закрытые паркинги. Благодаря высокой плотности застройки, все важные объекты расположены близко друг к другу, до которых можно спокойно дойти пешком, на более дальние расстояния можно так же быстро доехать на велосипеде, для этого создана развитая сеть дорожек для велосипедов и средств персональной

мобильности. На рисунке 3 представлена схема транспортно-пешеходного движения.

Большое внимание было уделено разработке озелененных территорий, созданы как зеленые дворы, так и обширные парковые зоны, бульвары (рис. 4-6). Периметральный тип застройки и закрытые дворы выполнены с целью снятия ветровой нагрузки, однако бульвар создан по направлению господствующих ветров, с целью продувания территории, лучшей циркуляции воздуха.



Рисунок 3. Транспортно-пешеходная схема жилого образования в г. Заславль



Рисунок 4. Схема озеленения территорий жилого образования в г. Заславль



Рисунок 5. Визуализация жилого образования в г. Заславль. Вид на водоем



Рисунок 6. Аксонометрические виды жилого образования

### *Вывод*

Экологические кварталы – это не только про социально-экономическую устойчивость жилья, но и про комфортные условия проживания, а также про максимальное сохранение природных комплексов. Облику экологических кварталов нужно придавать уникальные черты, которые подчеркнут преимущества малых городов.

### *Литература:*

1. Генеральный план города-спутника г. Минска Заславля. Основные положения территориального развития (утверждаемая часть) <https://mrik.gov.by/images/23-08-2023-4.pdf>
2. Протасова Ю.А., Вардевянян П.Г., Экологическая реновация общественных пространств малых городов Беларуси, АИС №2/2023
3. Указ Президента Республики Беларусь от 17.12.2019 № 466 «О строительстве жилых домов в городах-спутниках г. Минска» (в редакции Указа Президента Республики Беларусь от 28.04.2022 № 159)
4. Потаев, Г. А. Современное состояние и перспективы развития «зеленого» градостроительства в Республике Беларусь / Г. А. Потаев, В. А.

Сысоева // Архитектура: сборник научных трудов. – 2018. – Вып. 11. – С. 116–123

5. Вашкевич, В. В. Жилое градостроительное образование: учебно-методическое пособие по дисциплине «Архитектурное проектирование» для студентов специальности 1-69 01 01 «Архитектура» / В. В. Вашкевич, Г. А. Потаев, В. А. Сысоева ; Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Градостроительство». – Минск : БНТУ, 2017. – 94

6. Экологические жилые кварталы: принципы и приемы / У. Д. Голубович, Д. А. Свекатун ; науч. рук. П. Г. Вардеванян, Ю. А. Протасова // Архитектура и строительство: традиции и инновации : материалы Междунар. науч.-техн. конф. студентов, магистрантов и аспирантов (Гомель, 22 декабря 2022 г.) / М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. ; под общ. ред. А. А. Ерофеева. – Гомель : БелГУТ, 2023. – С. 24-29

7. Вардеванян, П. Г. Методы и средства экологической реновации в процессе преобразования городской среды = Methods and means of environmental renovation in the process of transformation of urban environment / П. Г. Вардеванян, Ю. А. Протасова // Архитектура, градостроительство, дизайн в историческом и современном контексте [Электронный ресурс] : материалы Республиканской научно-практической конференции, 28.02.2023 / редкол.: С. А. Сергачев, Ю. А. Протасова ; отв. ред. Е. Е. Нитиевская ; сост. М. И. Китаев. – Минск : БНТУ, 2023. – С. 7-9

## СОДЕРЖАНИЕ

СТРАНИЦА ИЗ ИСТОРИИ КАФЕДРЫ «ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО» .....	2
Алёхин В. А. РЕСТАВРАЦИЯ МЕМОРИАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА В Д. ЯНУШКОВИЧИ	7
Баборыкина Д.С., Вашкевич М.А., Позневич К.Ю. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОМФОРТ СМЕШАННОЙ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ С УЧЕТОМ ИНСОЛЯЦИИ И ШУМОВОГО РЕЖИМА.....	15
Бакун А.С., Аксёнова А.А. ШУМОВОЙ РЕЖИМ ЗАСТРОЙКИ.....	23
Воронко М. Е., Меркулова В. О. МОЛОДЫЕ АРХИТЕКТУРНЫЕ СТУДИИ БЕЛАРУСИ.....	31
Вишеватая М.Д., Чубрик К.А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЁТНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ЗОН КОМФОРТА ДВОРОВЫХ ПРОСТРАНСТВ НА ПРИМЕРЕ СОВРЕМЕННОЙ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ .	38
Гоголь Д. Д., Никитин А. Д. ФОРМИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННО-КОМПОЗИЦИОННОГО РЕШЕНИЯ МОЛОДЕЖНОГО ЦЕНТРА «ПОЛЯРНЫЙ» С ПОМОЩЬЮ РЕНОВАЦИИ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА АБАКАНА.....	45
Головнёва А. И., Запольская П. Д. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ИНСОЛЯЦИИ ЭКСТЕРЬЕРНОГО И ИНТЕРЬЕРНОГО ПРОСТРАНСТВА СОВРЕМЕННОЙ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ .....	49
Дегтярёнок Д.М. ЛАНДШАФТНЫЙ ДИЗАЙН И СТИЛЬ ХАЙ-ТЕК.....	56
Игнатов Н.В., Давыденко П.В. РАСЧЕТ АКУСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ЗАЛАХ КУПОЛЬНОГО ТИПА. ПОДБОР ОТДЕЛОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ. ПУТИ РЕАЛИЗАЦИИ.....	64
Король Е.В. ТВОРЧЕСКИЕ ПРОСТРАНСТВА НА ТЕРРИТОРИЯХ УНИВЕРСИТЕТОВ (ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ) .....	70
Крещук А.А., Ковалева А.С. ФОРМИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРНО ВЫРАЗИТЕЛЬНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ .....	79
Позневич К.Ю. АНАЛИЗ КОМФОРТНОСТИ ЖИЛОЙ СРЕДЫ НА ПРИМЕРЕ ЗАСТРОЙКИ БЕЛАРУСИ (Г. МИНСК) И НИДЕРЛАНДОВ (Г.ГРОНИНГЕН).....	83

Потапенко П.Н. АРХИТЕКТУРНОЕ РЕШЕНИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНО-ПЛАНИРОВОЧНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРВЫХ ЭТАЖЕЙ ЖИЛОГО ДОМА .....	88
Ракуть Р., Горбачева А. КОМФОРТНОСТЬ ТЕРРИТОРИЙ СМЕШАННОЙ ЗАСТРОЙКИ. АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ .....	92
Раманюга Д. В. ВЕРТИКАЛЬНОЕ ОЗЕЛЕНЕНИЕ В ИНТЕРЬЕРЕ КАК СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРНО-ДИЗАЙНЕРСКОГО ОБЛИКА И ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ВЛИЯНИЯ НА ЧЕЛОВЕКА .....	100
Тадевосян В.Г. НОВЫЕ ОБЩЕСТВЕННЫЕ ПРОСТРАНСТВА: «КАСКАД» В ЕРЕВАНЕ .....	107
Чабатар Д. А. АНАЛІЗ УСТАНОЎ СЯРЭДНЯЙ АДУКАЦЫІ ГОРАДА БАРЫСАВА .....	113
Буйкевич А. А., Бурмистрова В. М., Ракова В. А. КОНЦЕПЦИЯ АРХИТЕКТУРНО-ДИЗАЙНЕРСКОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ «СВЕТ–ОТРАЖЕНИЕ–ПРЕЛОМЛЕНИЕ» .....	117
Голубович У. Д. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЖИЛОГО ОБРАЗОВАНИЯ В МАЛОМ ГОРОДЕ НА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРИНЦИПАХ .....	124