



Использование стекла в современной архитектуре: анализ подходов известных архитекторов 20 и 21 веков

К. Ю. Бидаш, И. Д. Ахмедов

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург

Аннотация: В данной статье рассматривается использование стекла в современной архитектуре, с акцентом на инновационные подходы и технологии, применяемые известными архитекторами 20 и 21 веков. Анализируются ключевые проекты, демонстрирующие уникальные свойства стекла как материала, способствующего созданию динамичных, функциональных и визуально выразительных архитектурных форм. Особое внимание уделяется экологическим аспектам использования стекла и его влиянию на устойчивость архитектурных объектов.

Ключевые слова: стекло, архитектура, энергоэффективность, освещение, материал, применение, подход, форма, дизайн, фасад

Введение

Появление «зеркальной архитектуры» связано с переосмыслением конструкций оранжерейных сооружений. Хрустальный дворец Д. Пекстона произвел впечатление на весь мир и привлек внимание к стеклу как фасадному материалу. Таким образом появились первые небоскребы, облицованные светоотражающими материалами и представляющие собой огромные зеркальные поверхности, отражающие контекст. Широкое распространение архитектура из стекла получила в 1960 — 1970-е годы, благодаря освоению выразительных возможностей стекла [1].

В современной архитектуре стекло не просто играет роль материала для остекления, но и выступает как важнейший элемент дизайна, способный преобразовывать внешний вид и функциональность зданий. Особенно это касается параметрической архитектуры, где стекло используется не только как средство для создания прозрачных структур, но и как активный компонент, способствующий реализации сложных геометрических форм и динамичных пространственных конфигураций. Такой подход открывает новые перспективы для архитектурного творчества, однако вместе с тем



ставит перед архитекторами и инженерами ряд серьезных задач, связанных с техническими, эстетическими и экологическими аспектами использования стекла в параметрических конструкциях.

Проблема, которая лежит в основе данного исследования, заключается в необходимости глубокого анализа существующих подходов к использованию стекла в современной архитектуре, а также в изучении опыта знаменитых архитекторов 20 и 21 веков, чьи работы демонстрируют уникальные примеры применения стекла в создании архитектурных объектов.

Целью данного исследования является систематизация и анализ подходов к использованию стекла в современной архитектуре, а также выявление ключевых тенденций и инновационных решений, предложенных архитекторами последних двух столетий.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

1. Изучение теоретических основ и истории современной архитектуры и роли стекла в создании современных архитектурных объектов.
2. Рассмотрение конкретных примеров зданий и сооружений, выполненных известными архитекторами, с акцентом на инновационное применение стекла.
3. Определение перспектив развития параметрической архитектуры с использованием стекла.

Основная часть

Анализ подходов известных архитекторов:

1. Использование стекла как средства выражения образного решения:

Первым примером применения стекла для создания выразительного облика является сетчатая оболочка музея Биосферы авторства Бакминстера Фуллера в Монреале, построенная в 1967 году (рис. 1, 2). Она представляет

собой геодезический купол высотой 62 метра, построенный из металлических стержней и стекла. Сооружение символизирует молекулярную структуру естественной среды. В последствии аналогичные конструкции стали визитной карточкой автора и принесли ему мировую известность.

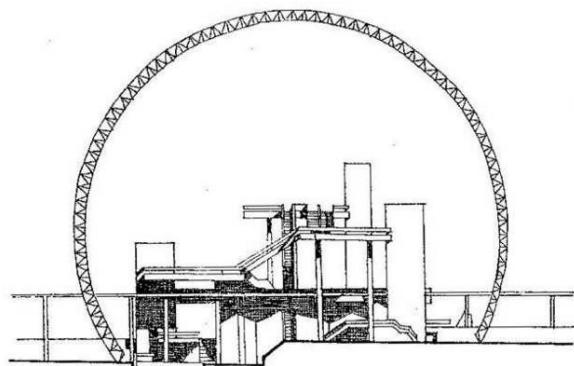
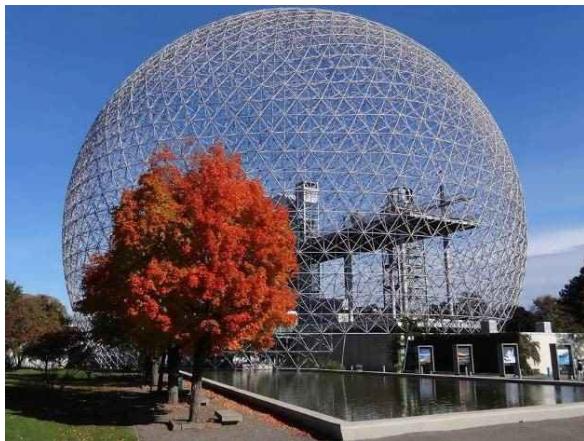


Рис. 1, Рис. 2. – Музей «Биосфера» (Бакминстер Фуллер) [2], [3]

Для создания выразительного облика стекло используется и по сей день. Одним из таких примеров является Fondation Louis Vuitton (Фрэнк Гери) (рис. 3, 4): Стеклянные "паруса" являются ключевым элементом дизайна, обеспечивая зданию уникальный визуальный образ и оптимизацию естественного освещения. Эти структуры не только формируют силуэт здания, но и создают сложные игры света и тени внутри, что способствует созданию уникальной атмосферы. Инновационные технологии монтажа позволили реализовать сложные геометрические формы стеклянных элементов.

Beijing City Library (Snøhetta) (рис. 5, 6): Пекинская городская библиотека, использует стекло в своем дизайне для воплощения традиционной китайской концепции «прилежного чтения под деревьями в горах». Благодаря применению больших стеклянных фасадов и крыш, пропускающих свет, не только обеспечивается достаточное количество

естественного света внутри здания, но и стираются границы между экsterьером и интерьером. Специальные стеклянные панели выполняют изоляционную функцию, в то же время позволяя зрителям наслаждаться видами окружающего ландшафта. Это подчеркивает стремление архитектора к интеграции здания в городскую среду и созданию взаимодействия между архитектурой и природой [6].



Рис. 3, Рис. 4. – Foundation Louis Vuitton (Фрэнк Гери) [4], [5]



Рис. 5, Рис. 6. – Beijing City Library (Snøhetta) [7]

2. Использование стекла как средства максимального освещения:

Здание новой сцены Мариинского театра (Джек Даймонд) (рис. 7, 8): при проектировании новой сцены Мариинского театра одной из основных задач было создание пространства, которое было бы максимально открытым и наполненным светом. В этом контексте стекло стало ключевым материалом, позволяющим реализовать эти задачи. Большие стеклянные

фасады и панорамные окна обеспечивают естественное освещение внутренних пространств в течение дня, что создает приятную атмосферу для посетителей и работников театра.



Рис. 7, Рис. 8. – Здание новой сцены Мариинского театра (Джек Даймонд) [8], [9]

«Корпус Блока» музея искусства Нельсон-Эткинс (Стивен Холл) (рис. 9, 10): Задачей архитектора было проектирование нового корпуса на территории, прилегающей к существующему неоклассическому зданию музея. Создание стилистической копии не дало бы архитектору возможности выделить новый корпус на фоне основного. Поэтому архитектор выбрал центральной идеей проекта свет, поскольку именно он особенно важен для восприятия экспонатов, при этом являясь опасным для множества из них [10]. Сами музейные залы расположены под землей, однако наружные стены из стекла, внешний слой которого покрыт полупрозрачным изоляционным материалом, обеспечивают залы оптимальным количеством дневного света [11]. В вечернее же время стены-«линзы» работают обратным образом, отдавая избытки искусственного освещения в вечернюю темноту окружения, выделяя светящийся объем здания на фоне застройки.

3. Применение стекла как энергоэффективного материала:

Лахта центр (Филипп Никандров, ГОРПРОЕКТ) (рис. 11, 12): Здание Лахта центра – самый высокий небоскреб в Европе, однако помимо высоты оно отличается также и передовыми технологиями в применении стекла.

Огромные площади зеркальных фасадов покрыты специальным напылением, которое позволяет защитить помещения от солнечной радиации, а также предает стеклу приятный серо-голубой оттенок. Интерес вызывает и технология сбора стеклянных панелей. Они состоят из нескольких слоев – каленого внутреннего, который позволяет гарантировать отсутствие крупных и острых сколов в случае механического воздействия, и наружных термоотражающих.



Рис. 9, Рис. 10. – «Корпус Блока» музея искусства Нельсон-Эткинс (Стивен Холл) [12], [13]

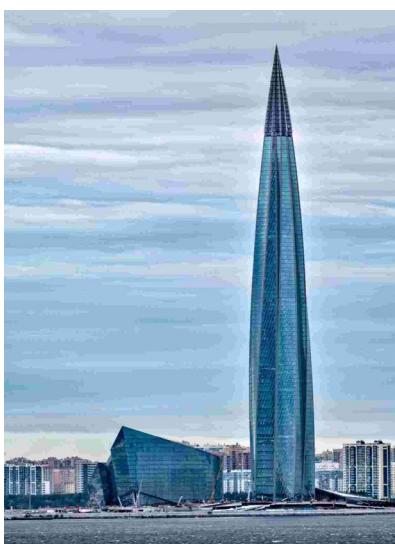


Рис. 11, Рис. 12. – Лахта центр, ГОРПРОЕКТ, Филипп Никандров [14], [15]

Эльбская филармония («Херцог и де Мёрон») (рис. 13, 14): В концертном зале Эльбской филармонии в Гамбурге стекло используется не

только для создания уникального внешнего вида, но и в качестве звукоизоляционного материала. Специальные стеклянные панели с воздушными прослойками и многослойной структурой обеспечивают отличную звукоизоляцию от внешнего шума, создавая идеальные условия для акустики внутри зала.



Рис.13, Рис.14. – Здание Эльбской филармонии [16], [17]

Вывод

Проанализировав примеры использования стекла в таких зданиях, как Пекинская городская библиотека, центр Луи Виттон, и Лахта центр, мы убеждаемся в том, что стекло в 21 веке применяется не только для обеспечения эстетической выразительности, но и в качестве строительного материала с широким спектром полезных свойств, позволяющих формировать функционал здания, например, обеспечивать звукоизоляцию и защиту от радиации.

Применение стекла позволяет сочетать в здании высокий процент естественной освещенности и экологичность, поскольку низкая теплопроводность стекла позволяет снизить расход электроэнергии, а большие прозрачные поверхности формируют ощущение безопасности и комфорта среды, расширяют пространство и обеспечивают взаимодействие с природой.

В направлении параметрической архитектуры внедрение стеклянных плоскостей дает возможность реализовывать неограниченно сложные

геометрические формы и структуры, сохраняя при этом механическую прочность, а также стойкость к внешнему воздействию, что позволяет создавать уникальные пространства с использованием инновационных технологий.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что стекло занимает ключевую позицию среди строительных материалов 21 века. Его использование в архитектуре стало привычным и естественным для восприятия человека, поскольку, благодаря своей прозрачности, оно создает комфортную для жизни среду и ощущение увеличения пространства. Оно также дает возможность архитекторам реализовывать сложнейшие задачи, стоящие перед ними, такие как увеличение процента естественного освещения, соответствие здания нормам инсоляции, обеспечение акустических характеристик и выразительности образного решения [18]. Все это характеризует стекло как универсальный и гибкий в использовании материал.

Тот факт, что в параметрической архитектуре стекло способствует воплощению огромного количества идей будущего позволяет назвать его перспективнейшим материалом современности и подтверждает суждение о том, что стеклянная архитектура будет и дальше набирать популярность, при этом развиваясь в направлениях внедрения смарт-технологий и новых подходов в строительстве, улучшения энергоэффективности, создания новых инновационных видов стекла и усложнения архитектурного формообразования. С использованием стекла на первый план выходят пространственно-визуальные связи между зданием и окружающей средой, что удовлетворяет потребность человека во взаимодействии с окружающим миром, именно это играет ключевую роль в прогрессивности активного применения данного строительного материала в современной архитектуре 20 и 21 веков.



Литература

1. Орельская О. В. Современная зарубежная архитектура: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2006. 272 с.
2. Montreal Biosphere Round. URL: roundmuseum.com/node/226.
3. Buckminster Fuller and Shoji Sadao. US Pavilion at EXPO '67, Section, Montreal, Canada, 1967. URL: pin.it/6Z7SQETj9.
4. Foundation Louis Vuitton в Париже. URL: archsoviet.msk.ru/recomend/mesta/foundation-louis-vuitton-v-parizhe.
5. Фонд Луи Виттона, Франция. URL: orangesmile.com/extreme/ru/hightech-architecture/fondation-d-entreprise-louis-vuitton.htm.
6. «Чтение в лесу» – Пекинская городская библиотека предлагает посетителям необычный опыт. URL: architime.ru/news/snohetta_2/beijing_city_library.htm?ysclid=mic5dff0or610548025#1.jpg.
7. Beijing Sub-Center Library. Snøhetta. URL: archdaily.com/1024024/beijing-sub-center-library-snohetta?ad_source=search&ad_medium=projects_tab.
8. Здание новой сцены Мариинского театра. URL: spbinvestment.ru/content/projects/77/77cc416d214b4325a1f32de6fd89bf74.jpg.
9. Фрагмент здания новой сцены Мариинского театра. URL: disk.yandex.ru/a/GWEARCY53VYWA7/5af1a439bcea54f7c7a437f5.
10. Прозрачное присутствие. URL: archi.ru/world/4059/prozrachnoe-prisutstvie.
11. Сила света: 6 лучших примеров новой стеклянной архитектуры. URL: buro247.ru/culture/arts/28-oct-2020-glass-architecture.html.



12. Музей искусств Нельсон-Эткинс. URL:
archi.ru/projects/world/298/muzei-iskusstv-nelson-etkins.
13. The Nelson-Atkins Museum of Art. URL:
es.wikiarquitectura.com/nelson_atkins_museum_of_art_-_bloch_building_282229.
14. Здание «Лахта Центр». URL: ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Gazprom_tower_%28Lakhta_Center%29_St_Petersburg._Russia.jpg.
15. Здание «Лахта Центр». Фрагмент фасада. URL: img-fotki.yandex.ru/get/361493/78948279.35e/0_b750c_7b5a9695_XXL.jpg.
16. Здание Эльбской филармонии в Гамбурге. URL:
cdn5.vedomosti.ru/image/2017/f/1dpdl8/fullscreen-1sf1.jpg.
17. Здание Эльбской филармонии. Фрагмент фасада. URL:
commons.wikimedia.org/wiki/File:Mountaineering_%2844072162170%29.jpg.
18. Brent Richards. New Glass Architecture. London: Laurence King Publishing Ltd, 2006. 240 pp.

References

1. Orel'skaya O. V. Sovremennaya zarubezhnaya arxitektura [“Modern foreign architecture”]: ucheb. posobie dlya stud. vy'ssh. ucheb. zavedenij. M.: Izdatel'skij centr «Akademiya», 2006. 272 p.
2. Montreal Biosphere Round. URL: roundmuseum.com/node/226.
3. Buckminster Fuller and Shoji Sadao. US Pavilion at EXPO '67, Section, Montreal, Canada, 1967. URL: pin.it/6Z7SQETj9.
4. Foundation Louis Vuitton v Parizhe [Foundation Louis Vuitton in Paris]. URL: archsoviet.msk.ru/recomend/mesta/foundation-louis-vuitton-v-parizhe.
5. Fond Lui Vittona, Franciya [Foundation Louis Vuitton, France]. URL: orangesmile.com/extreme/ru/hightech-architecture/fondation-d-entreprise-louis-vuitton.htm.



6. «Чтение в лесу» – Пекинская городская библиотека предлагает посетителям необычные опыты ["Reading in the Forest" – Beijing Public Library offers unusual experiences]. URL: architime.ru/news/snohetta_2/beijing_city_library.htm?ysclid=mic5dff0or610548025#1.jpg.

7. Beijing Sub-Center Library. Snøhetta. URL: archdaily.com/1024024/beijing-sub-center-library-snohetta?ad_source=search&ad_medium=projects_tab.

8. Здание новой сцены Мариинского театра [The building of the new stage of the Mariinsky Theatre]. URL: spbinvestment.ru/content/projects/77/77cc416d214b4325a1f32de6fd89bf74.jpg.

9. Фрагмент здания новой сцены Мариинского театра [Fragment of the building of the new stage of the Mariinsky Theatre]. URL: disk.yandex.ru/a/GWEARY53VYWA7/5af1a439bcea54f7c7a437f5.

10. Прозрачное присутствие [Transparent presence]. URL: archi.ru/world/4059/prozrachnoe-prisutstvie.

11. Сила света: 6 лучших примеров новой стеклянной архитектуры [The Power of Light: 6 of the Best Examples of New Glass Architecture]. URL: buro247.ru/culture/arts/28-oct-2020-glass-architecture.html.

12. Музей искусств Нельсон-Эткинс [The Nelson-Atkins Museum of Art]. URL: archi.ru/projects/world/298/muzei-iskusstv-nelson-etkins.

13. The Nelson-Atkins Museum of Art. URL: es.wikiarquitectura.com/nelson_atkins_museum_of_art_-_bloch_building_282229.

14. Здание «Лахта Центр» [Lakhta Centre Building]. URL: ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Gazprom_tower_%28Lakhta_Center%29_St_Petersburg_Russia.jpg.

15. Здание «Лахта Центр». Фрагмент фасада [Lakhta Centre Building. Fragment of the facade]. URL: img-fotki.yandex.ru/get/361493/78948279.35e/0_b750c_7b5a9695_XXL.jpg.



16. Zdanie E`lbskoj filarmonii v Gamburge [Elbe Philharmonic Hall in Hamburg]. URL: cdn5.vedomosti.ru/image/2017/f/1dpdl8/fullscreen-1sf1.jpg.
17. Zdanie E`lbskoj filarmonii. Fragment fasada [Elbe Philharmonic Hall. Fragment of the facade]. URL: commons.wikimedia.org/wiki/File:Mountaineering_%2844072162170%29.jpg.
18. Brent Richards. New Glass Architecture. London: Laurence King Publishing Ltd, 2006. 240 p.

Дата поступления: 1.11.2025

Дата публикации: 25.12.2025