

Многофункциональные пешеходные мосты как элемент городского дизайна

Грубер-Михайлова А.С.¹, Чикурова К.А.¹

¹ Казанский государственный архитектурно-строительный университет,
г. Казань, Российская Федерация

Аннотация. Многофункциональный пешеходный мост – это архитектурное сооружение, которое выходит за рамки своей основной функции (обеспечение перехода через препятствие, например, реку, дорогу или железнодорожные пути) и становится важным элементом городской среды, сочетая в себе эстетику, функциональность и инновации. Такой мост проектируется с учетом современных требований к городскому дизайну, где важны не только удобство и безопасность, но и интеграция в окружающую среду, создание общественных пространств и решение экологических задач. В статье рассматривается роль многофункциональных пешеходных мостов в современном городском дизайне. Авторы анализируют различные типы мостов, такие как мосты-площади, мосты-здания, мосты-скульптуры и другие, с точки зрения их архитектурных и функциональных особенностей. На основе анализа мирового опыта предлагается типология мостов, которая может быть использована для проектирования новых объектов в условиях урбанизированной среды. Статья также включает результаты исследования, которые демонстрируют, как многофункциональные мосты могут стать ключевым элементом городской инфраструктуры, сочетая эстетику, экологию и функциональность.

Ключевые слова: дизайн, многофункциональные мосты, архитектурная среда, городской дизайн, комфортная среда.

Для цитирования: Грубер-Михайлова А.С., Чикурова К.А. Многофункциональные пешеходные мосты как элемент городского дизайна // Архитектура. Реставрация. Дизайн. Урбанистика, 2025, 1 (5), с. 293-303

Multifunctional Pedestrian Bridges as an Element of Urban Design

Gruber-Mikhailova A.S.,¹ Chikurova K.A.¹

¹Kazan State University of Architecture and Engineering,
Kazan, Russian Federation

Abstract. A multifunctional pedestrian bridge is an architectural structure that goes beyond its primary function (providing a crossing over an obstacle, such as a river, road, or railway tracks) and becomes an important element of the urban environment, combining aesthetics, functionality, and innovation. Such a bridge is designed in accordance with modern urban design requirements, where not only convenience and safety are important, but also integration into the surrounding environment, the creation of public spaces, and the resolution of ecological challenges.

The article examines the role of multifunctional pedestrian bridges in contemporary urban design. The author analyzes various types of bridges, such as plaza bridges, building bridges, sculpture bridges, and others, from the perspective of their architectural and functional features. Based on an analysis of global experience, a typology of bridges is proposed, which can be used for designing new structures in urbanized environments. The article also includes research results

that demonstrate how multifunctional bridges can become a key element of urban infrastructure, combining aesthetics, ecology, and functionality.

Keywords: design, multifunctional bridges, architectural environment, urban design, comfortable environment.

For citation: Gruber-Mikhailova A.S., Chikurova K.A. Multifunctional Pedestrian Bridges as an Element of Urban Design // Architecture. Restoration. Design. Urban science, 2025, 1 (5), p.293-303

1. Введение

Современные города сталкиваются с вызовами, связанными с увеличением плотности застройки, транспортной загруженностью и необходимостью создания комфортной среды для жителей [1-3]. В этих условиях пешеходные мосты перестают быть просто инженерными сооружениями, а становятся важным элементом городского дизайна [4]. Многофункциональные мосты не только обеспечивают удобство перемещения, но и выполняют дополнительные функции: транспортные, экологические, инфраструктурные, культурно-исторические, технологические, экономические, защитные, образовательные и научные и т.д. [5,6].

Эти сооружения отражают глобальный тренд на «гибридизацию» городской инфраструктуры, где каждый объект выполняет несколько ролей одновременно. Например, мост может быть одновременно энергогенерирующей станцией, парком и арт-платформой, что особенно актуально в условиях ограниченных ресурсов и растущих экологических требований.

Технологический прорыв последних десятилетий, включая использование композитных материалов, умных систем управления и возобновляемых источников энергии, позволяет проектировать мосты, которые адаптируются к изменениям среды. Например, динамичные конструкции могут менять форму в зависимости от погоды или интенсивности потока людей, а интегрированные солнечные панели – обеспечивать энергетическую автономию.

Кроме того, многофункциональные мосты становятся катализаторами социальных изменений. Они разрушают изоляцию районов, стимулируя экономическую активность и культурный обмен. Яркий пример – нью-йоркский Хай-Лайн, превративший заброшенную эстакаду в туристический магнит, который ежегодно привлекает миллионы посетителей и повышает стоимость недвижимости в округе.

Экологический аспект также играет ключевую роль. Современные мосты-экосистемы не просто сокращают углеродный след, но и восстанавливают природные ландшафты. Например, «Зелёный мост» в Нидерландах интегрирует биокоридоры для миграции животных, а вертикальные сады на конструкции поглощают CO₂ и снижают эффект городского теплового острова.

Таким образом, многофункциональные пешеходные мосты – это симбиоз инженерии, искусства и экологии, отвечающий на вызовы XXI века.

В ходе исследования были изучены работы зарубежных и российских авторов, посвященные вопросам урбанистики, архитектуры и инженерного

дизайна. Особое внимание уделено трудам Яна Гейла, посвященным созданию комфортной городской среды, а также исследованиям в области экологического дизайна [7]. Российские источники включают работы В.Л. Хайта¹, А.В. Крашенинникова [1], Е.В. Покки [5,6], С.М. Михайлова, М.И. Белова, Д.Ф. Кошкина, К.И. Кривокобыльской, Т.А. Евстратовой [8-10], которые рассматривают мосты как часть городской инфраструктуры. Кроме того, были изучены работы В.Т. Шимко [11], в которых он рассматривает мосты как часть комфортной архитектурно-дизайнерской среды для людей.

На основе анализа мирового опыта была разработана типология многофункциональных мостов, изучены их характеристика, рассмотрены яркие примеры².

Цель данной статьи – разработка типологии многофункциональных мостов и подходов к их интеграции в городскую среду. В следующих разделах статьи мы рассмотрим их типологию, выделив семь ключевых категорий, и проанализируем зарубежные кейсы, демонстрирующие инновационный потенциал таких проектов.

2. Методы

Для достижения поставленной цели использовались следующие методы:

1. Анализ литературных источников, включая научные статьи, монографии и проектные документы.
2. Сравнительный анализ мирового опыта проектирования и строительства многофункциональных мостов.
3. Классификация мостов по их архитектурным и функциональным особенностям.
4. Изучение дизайна мостов из разных стран для выявления лучших практик.

3. Результаты и обсуждение

Многофункциональные пешеходные мосты перестали быть чисто утилитарными объектами, превратившись в ключевые элементы городской среды, которые объединяют транспортные, социальные и экологические функции. На основе анализа различных типов мостов из Европы, Азии и Америки выделены семь основных типологий, отражающих современные тенденции в урбанистике и дизайне.

¹ Хайт В. Л. Оскар Нимейер. Издание 2-е переработанное и дополненное. Серия: Мастера архитектуры. Москва: Стройиздат. 1986 г. - 208 страниц, иллюстрации.

² Graf Bernhard. Bridges That Changed the World, Prestel, 2005 - 128 P.

David J. Brown. Bridges: Three Thousand Years of Defying Nature, 2005, ISBN 1845330803- 208 P.

Leonardo Fernández Troyano. Bridge Engineering: A Global Perspective, Thomas Telford, 2003 ISBN 0727732153, 9780727732156.- 775 P

Brocley David. Bridges: The science and art of the world's most inspiring structures, – Oxford University Press, 2010.

1. Мосты-площади – расширенные пешеходные зоны, предназначенные для социальных взаимодействий, торговли и отдыха. Дизайн акцентирует внимание на удобстве, озеленении и малых архитектурных формах.

Мост-площадь представляет собой новаторский тип многофункционального моста, интегрирующего транспортную функцию с рекреационной и общественной. В отличие от традиционных мостов, ориентированных исключительно на перемещение, мост-площадь расширяет свою функциональность за счет создания открытого общественного пространства, пригодного для проведения мероприятий, отдыха и социального взаимодействия.

Мосты-площади варьируются от расширенных мостовых конструкций с интегрированной пешеходной зоной до полноценных общественных пространств, включающих зеленые насаждения, скамейки, арт-объекты и даже небольшие магазины или кафе. Ключевым элементом является создание удобной и привлекательной среды для пешеходов, велосипедистов и других пользователей, способствующей активному использованию моста как места встречи и проведения досуга. Примером является пешеходный мост, соединяющий два исторических района Шанхая – Чжабэй и Цзиньань (рис. 1).

В качестве преимуществ мостов-площадей можно отметить увеличение пешеходного трафика и социализацию пространства, а также снижение нагрузки на наземные площади, а в качестве проблем можно выделить сложности с логистикой и конфликты между транзитом и статичным использованием.



Рис.1. Пешеходный мост, соединяющий два исторических района Шанхая – Чжабэй и Цзиньань. (Источник: <https://mydecor.ru/news/architecture/proekt-peshekhodnogo-mosta-v-shankhae/>)

2. Мосты-здания, интегрированные с жилыми, коммерческими или культурными пространствами. Предполагается наличие внутренних помещений, что требует сложной инженерной проработки.

Мост-здание представляет собой особую категорию сооружений, интегрирующих транспортную функцию с жилой, коммерческой или общественной. Эти мосты выходят за рамки простого соединения берегов,

превращаясь в уникальные архитектурные доминанты. Классификация мостов-зданий может основываться на нескольких критериях. Во-первых, функциональное назначение: жилые мосты, торговые мосты, культурные центры на мостах. Во-вторых, конструктивные особенности: арочные, балочные, висячие мосты с интегрированной надстройкой. В-третьих, степень интеграции: мосты, где здание является неотъемлемой частью конструкции, и мосты, где здание добавлено как отдельный элемент. Дизайн таких мостов должен учитывать не только эстетику, но и нагрузку, вибрацию и климатические условия. Успешные примеры демонстрируют гармоничное сочетание инженерного мастерства и архитектурной выразительности, создавая новые возможности для городского развития (рис. 2).

В качестве преимуществ мостов-зданий можно отметить экономию пространства в плотной застройке и создание микроклимата (защита от ветра/дождя), а в качестве недостатков – высокую стоимость и сложность согласований.

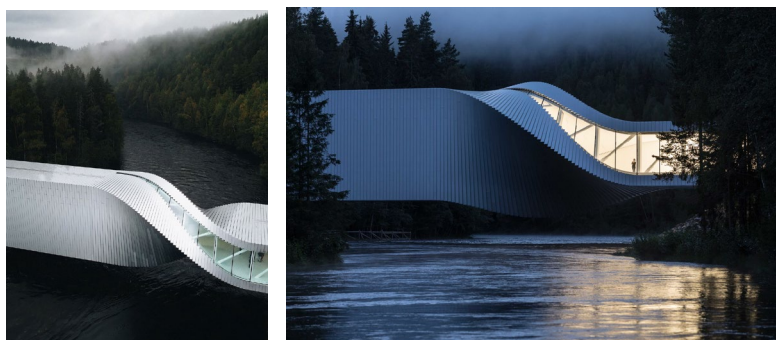


Рис. 2. Дом-мост в Норвегии (Источник: <https://www.interior.ru/architecture/7091-muzej-most-twist-v-norvegii-po-proektu-big.html>)

3. Мосты-скульптуры ориентированы на эстетическое восприятие. Они становятся знаковыми элементами городского ландшафта, функциональность в них вторична.

Такой тип мостов представляет собой особый класс многофункциональных сооружений, где эстетическая ценность доминирует над утилитарной. Они воспринимаются как произведения искусства, интегрированные в городскую среду и дополняющие ее архитектурный ландшафт. Синтез искусств предполагает взаимодействие разных форм творчества, что ярко проявляется в мостах-скульптурах [8].

Основными характеристиками являются: необычные формы (архитектурные решения отличаются смелостью и оригинальностью, часто отходя от традиционных мостовых конструкций), художественные материалы (используются нетрадиционные материалы, такие как стекло, композитные материалы, специально обработанный металл, для создания визуального эффекта), акцент на деталях (тщательная проработка каждого элемента конструкции, от освещения до ограждений, подчеркивает художественную

ценность объекта), интерактивность (возможность использования моста как места для отдыха, проведения мероприятий, арт-инсталляций). В таком типе мостов акцент может делаться на разнообразные детали, например, замки, рекламу, флаги, освещение, яркие ступени, декоративные перильные ограждения, граффити.

Мост-скульптура становится визитной карточкой города, привлекающей туристов и формирующей его имидж. Это позволяет усилить эмоциональное и эстетическое воздействие образа (рис. 3).

Примерами служат мосты, спроектированные знаменитыми архитекторами (Заха Хадид, Сантьяго Калатрава, Отмар Амманн и многие другие), где функциональность подчинена эстетике, создавая уникальные городские пространства.

В качестве преимуществ мостов-скульптур можно отметить формирование идентичности района и привлечение туристов, а в качестве проблем можно выделить ограниченную пропускную способность и риск «диснеификации» публичного пространства.

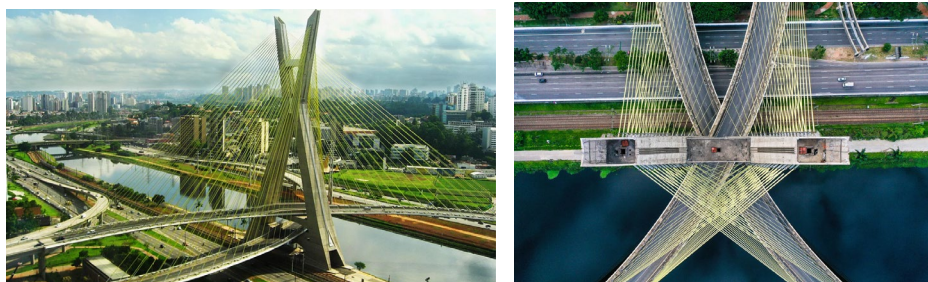


Рис. 3. Мост Октавио Фриас де Оливейра (Источник: <https://dzen.ru/a/ZC5vq8-4rzI13rVR>)

4. Мосты-трансформеры адаптируются к различным событиям и потребностям города, меняя свою конфигурацию или функциональное назначение (рис. 4).

Многофункциональные мосты-трансформеры представляют собой инновационный тип городских мостов, дизайн которых предполагает динамическое изменение функциональности и внешнего вида в зависимости от потребностей. Они отличаются высокой адаптивностью, способностью быстро переконфигурироваться для различных целей: пешеходного движения, транспортного потока, проведения мероприятий или отдыха.

Архитектурные решения часто включают раздвижные секции, подъемные платформы, модульные элементы, позволяющие мосту преобразовываться. Дизайн учитывает контекст городского пространства, интегрируясь с окружающей застройкой и ландшафтом. Материалы и технологии выбираются с учетом долговечности, устойчивости к нагрузкам и эстетической привлекательности.

Трансформируемые мосты способствуют оптимизации использования городского пространства, повышению его функциональности и созданию уникальных общественных мест. Они становятся знаковыми объектами, привлекающими внимание и символизирующими инновационный подход к городскому планированию.

В качестве преимуществ мостов-трансформеров можно отметить оптимизацию работы в меняющейся среде, а также это технологический символ города. В качестве недостатков можно выделить высокие затраты на обслуживание и уязвимость к вандализму.



Рис. 4. Мост-восьмиугольник Rolling Bridge, Лондон, Англия (Источник: https://www.architime.ru/specarch/thomas_heatherwick/rolling_brige.htm#11.jpg)

5. Мосты-экосистемы интегрируются в природный ландшафт, способствуя биоразнообразию и улучшению экологической обстановки.

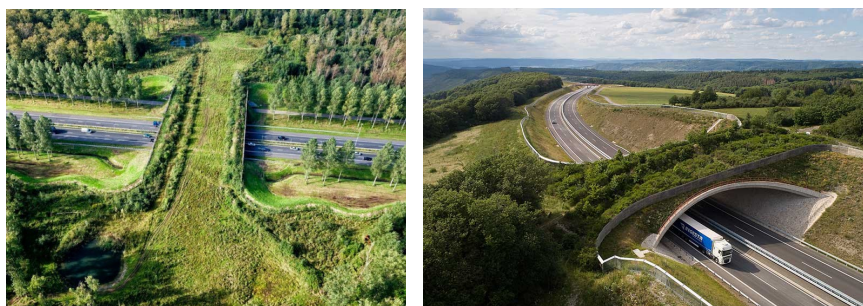


Рис. 5. Мосты-экосистемы, Нидерланды (Источник: <https://www.mn.ru/smart/pchelinoe-shosse-salamandrovye-tonneli-i-most-dlya-krabov-kak-vyglyadyat-peshehodnye-perehody-dlya-zhivotnyh>)

Многофункциональные мосты-экосистемы (рис. 5) представляют собой инновационное направление в городском дизайне, объединяющее транспортную инфраструктуру с экологическими и социальными функциями. Типология таких мостов основывается на нескольких ключевых критериях: биодизайн (интеграция растительности, создание среды обитания для флоры и фауны, использование биомимикрии в архитектуре), социальное взаимодействие (наличие пешеходных и велосипедных дорожек, зон отдыха, смотровых площадок, мест для проведения мероприятий), энергоэффективность (использование солнечной энергии, сбор дождевой

воды, применение экологически чистых материалов), адаптивность (модульная конструкция, позволяющая изменять функциональность моста в соответствии с потребностями города), интеграция в окружающий ландшафт (гармоничное сочетание моста с природным и городским контекстом).

Данные критерии позволяют классифицировать мосты-экосистемы по степени интеграции различных функций и их влиянию на городскую среду.

В качестве преимуществ мостов-экосистем можно отметить улучшение городского микроклимата, а также поддержку биоразнообразия. А в качестве проблем можно выделить риск размножения инвазивных видов растений и сложный уход за зелеными зонами.

6. Мосты-генераторы сочетают транспортно-пешеходную функцию с энергетическими задачами.

Один из примеров – мост-турбина «Waterloo Bridge» в Лондоне, где установлены турбины для генерации энергии. Этот тип моста интегрирует гидротурбины в свою конструкцию, преобразуя энергию течения реки или канала в электричество. Турбины, установленные под опорами или между пролетами, вращаются под напором воды, генерируя чистую энергию. Такие решения особенно актуальны для городов с активными водными артериями.

Мост «Солнечные часы» в Китае использует тень для отображения времени.

Эти многофункциональные конструкции не только обеспечивают переправу через препятствия, но и превращаются в уникальные архитектурные объекты, способные накапливать и производить электроэнергию (рис. 6). Таким образом, привычные инженерные сооружения получают новое дыхание, становясь активными участниками энергетического баланса городов будущего.

Этот подход к проектированию мостов открывает новые горизонты в развитии городской инфраструктуры, превращая традиционные конструкции в современные энергетические комплексы с привлекательным архитектурным обликом.

В качестве преимуществ мостов-генераторов можно отметить повышение комфорта пользователей, а также энергетическую автономность, а в качестве проблем можно выделить быстрое устаревание технологий и неравный доступ к сервисам.

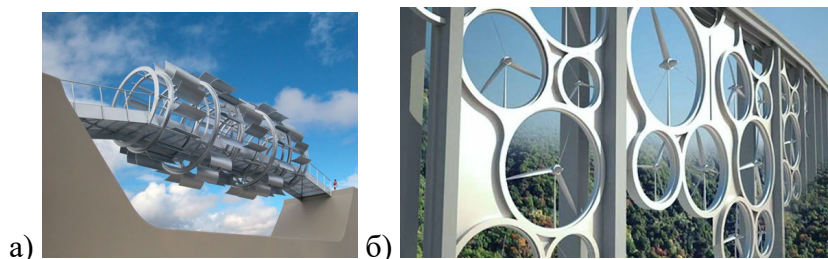


Рис. 6. Мосты с дополнительными функциями: а) «Ветровой туннель»

б) «Солнечный ветер» (Источник: <https://naked-science.ru/article/concept/15-07-2013-211>)

7. Гибридные мосты. Сочетание нескольких функций создает уникальные многогранные пространства, требующие комплексного дизайнерского подхода, учитывающего взаимодействие различных элементов.

Примером служит пешеходный мост Amsterdam Footbridge-Cafe (рис. 7), регулируемая крыша и фасад которого способны оптимизировать дневной свет или защитить внутреннее пространство от неблагоприятных погодных условий³ [12].



Рис. 7. Концепция пешеходного моста Amsterdam Footbridge-Cafe от архитектора Лорана Сен Валя (Laurent Sain Val)
(Источник: <https://novate.ru/blogs/100121/57285/>)

Другим примером является мост-петля в Амстердаме, который напоминает гигантскую красную змею, извивающуюся над водой. Его длина составляет 90 м, а уникальная форма создает динамический визуальный эффект. Внутри располагаются смотровая площадка и кафе, причем доступ туда обеспечен людям с ограниченными возможностями.

В качестве преимуществ гибридных мостов можно отметить максимальную функциональность при компактности, а также симбиоз технологий природы. В качестве недостатков можно выделить риск визуальной перегруженности и сложности в проектировании.

4. Заключение

Многofункциональные пешеходные мосты представляют собой новый этап в развитии городского дизайна. Их интеграция в городскую среду требует междисциплинарного подхода, учитывающего архитектурные, инженерные и экологические аспекты. Предложенная типология может служить основой для проектирования новых объектов, которые будут отвечать вызовам современной урбанизации.

Проектирование многofункциональных пешеходных мостов с точки зрения дизайнера представляет собой комплексную задачу, поскольку должны учитываться разнообразные компоненты, как в любом другом дизайн-объекте: эргономичность и удобство, эстетику, безопасность, доступность, экологичность, функциональные зоны, инженерно-

³ <https://tursputnik.com/2022/01/8-sovremennyh-mostov-v-raznyh-mestah-planety-v-realnost-kotoryh-trudno-poverit.html> (дата обращения 17.03.2025)

технологические решения, технологическую интеграцию и культурно-социальный контекст.

Таким образом, многофункциональные пешеходные мосты – это не только ответ на вызовы урбанизации, но и инструмент формирования городов будущего, где технологичность, экология и человекоориентированный дизайн становятся неотъемлемыми элементами инфраструктуры.

Список литературы

1. Крашенинников А. В. Когнитивная урбанистика: архетипы и прототипы городской среды— Москва: Курск, 2020. — 209 с.: ил., табл., цв. ил.: 23 см — (Серия «Наука», Наука, Science).; ISBN 978-5-907228-53-5.
2. Шаймарданова К. А., Прокофьев Е. И. Интеграция транспортно-пересадочных узлов в городскую среду // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2022. – № 4(62). – С. 153-162. – DOI 10.52409/20731523_2022_4_153. – EDN XIXIKV.
3. Пономарев Е. С., Покка Е. В., Андреева К. А. Террасированная застройка как основной фактор создания комфортного визуального восприятия архитектурной среды при освоении сложного рельефа // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2022. – № 2(60). – С. 72-81. – DOI 10.52409/20731523_2022_2_72. – EDN COVLXP.
4. Евстратова Т.А., Кулеева Л.М., Куприянов В.Н., Малахов С.А., Михайлов С.М. Современные тенденции в области художественного синтеза в архитектуре и дизайне города // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2023. – № 2(64). – С. 101-112. – DOI 10.52409/20731523_2023_2_101. – EDN XQBZOK.
5. Покка Е.В. Мосты и крытые переходы в архитектуре многофункциональных общественных комплексов // Известия КГАСУ. – 2016. – №3(37). – С. 49-55.
6. Покка Е.В. Основные принципы архитектурно-пространственного формирования многофункциональных пешеходных мостов // Известия КГАСУ. – 2014. – №1(27). – С. 55-61.
7. Ян Гейл. Города для людей. Изд. На русском языке – Концерн «КРОСТ», пер.с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2012. – 276 с.
8. Кошкин Д.Ф., Михайлов С.М., Михайлова А.С., Порошенко О.Ю., Романова А.И. Дизайн-акции как средство брендинга города // Дизайн и технологии. – 2023. – № 93(135). – С. 35-45. – EDN TJVIRC.
9. Евстратова Т.А., Михайлов С.М. Понятие «художественный синтез» в дизайне города // Архитектура. Реставрация. Дизайн. Урбанистика. – 2024. – 1 (4). – С. 99-106.
10. Кошкин Д.Ф., Кривокобыльская К.И. Художественные методы формирования городской среды // Архитектура. Реставрация. Дизайн. Урбанистика. – 2024. – 1 (3). – С. 321-337.

11. Шимко В. Т. Архитектурно-дизайнерское проектирование городской среды- Москва: ISBN 5-9647-0079-9, 2006 – 384 с.
12. Булливант, Люси. Адаптивная среда - архитектура, искусство и дизайн. Лондон: V&A Contemporary. 2006. стр. 36.

References

1. Krasheninnikov A.V. Cognitive urbanism: archetypes and prototypes of the urban environment — Moscow: Kursk, 2020. — 209 p.: ill., table, color. ill.: 23 cm — (Series "Science", Science, Science).; ISBN 978-5-907228-53-5.
2. Shaimardanova K. A., Prokofiev E. I. Integration of transport hubs into the urban environment// News of KSUAE. – 2022. – № 4(62). – P. 153-162. – DOI 10.52409/20731523_2022_4_153. – EDN XIXIKV.
3. Ponomarev E. S., Pokka E. V., Andreeva K. A. Terraced buildings as the main factor in creating a comfortable visual perception of the architectural environment in the development of complex terrain// News of KSUAE. – 2022. – № 2(60). – P. 72-81. – DOI 10.52409/20731523_2022_2_72. – EDN COVLXP.
4. Evstratova T.A., Kuleeva L.M., Kupriyanov V.N., Malakhov S.A., Mikhailov S.M. Modern trends in the field of artistic synthesis in architecture and design of the city// News of KSUAE. – 2023. – № 2(64). – P. 101-112. – DOI 10.52409/20731523_2023_2_101. – EDN XQBZOK.
5. Pokka E.V. Bridges and covered walkways in the architecture of multifunctional public complexes // News of KSUAE. – 2016. – №3(37). – P. 49-55.
6. Pokka E. V. Basic principles of architectural and spatial formation of multifunctional pedestrian bridges // News of KSUAE. – 2014. – №1(27). – P. 55-61.
7. Jan Gale. Cities for people. Ed. In Russian– the KROST Concern, translated from English– Moscow: Alpina Publisher, 2012– 276 P.
8. Koshkin D.F., Mikhailov S.M., Mikhailova A.S., Poroshenko O.Yu., Romanova A.I. Design actions as a means of branding the city // Design and Technology. – 2023. – № 93(135). – P. 35-45. – EDN TJVIRC.
9. Evstratova T.A., Mikhailov S.M. The concept of "artistic synthesis" in the design of the city // A. R. D. U. – 2024. – 1 (4). – P. 99-106.
10. Koshkin D.F., Krivokobylskaya K.I. Artistic methods of urban environment formation// A. R. D. U. – 2024. – 1 (3). – P. 321-337.
11. Shimko V. T. Architectural and design engineering of the urban environment - Moscow: ISBN 5-9647-0079-9, 2006 – 384 P.
12. Bullivant, Lucy. Responsive Environments - Architecture, Art and Design. London: V&A Contemporary. 2006. P. 36.