

В последние десятилетия транспортно-пересадочные узлы и перехватывающие парковки стали важной частью мегаполисов. Они превратились из утилитарных объектов в архитектурные произведения. В статье рассматриваются концепции ТПУ и парковок, созданные за последние 15 лет, анализируются аспекты формообразования и их взаимосвязи в архитектурно-планировочных решениях. Отмечается роль новых технологий в создании устойчивых систем, отвечающих современным экологическим требованиям.

Ключевые слова: эволюция; архитектура; транспортно-пересадочный узел; паркинг; современные методы и материалы. /

In recent decades, transfer hubs and incentive parking have become an important part of megacities. They have transformed from utilitarian objects into architectural works. The article examines the concepts of transfer hubs and parking lots created over the past 15 years, and analyzes the aspects of their shaping and interrelationships in architectural and planning solutions. The authors highlight the role of new technologies in creating sustainable systems that meet modern environmental requirements.

Keywords: evolution; architecture; transfer hub; parking; modern methods and materials.

Проекты ТПУ и парковок: системно-структурный подход / Transfer hubs and parking projects: a system-structural approach

текст

Ольга Огай

Международная образовательная корпорация (Алматы, Казахстан)

Дуйшобек Омуралиев

Кыргызский государственный технический университет имени И. Раззакова (Бишкек, Кыргызская Республика)

Нина Козбагарова

Международная образовательная корпорация (Алматы, Казахстан)

text

Olga Ogay

Kazakh Leading Academy of Architecture and Civil Engineering (Almaty, Kazakhstan)

Duishobek Omuraliev

Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov (Bishkek, Kyrgyz Republic)

Nina Kozbagarova

Kazakh Central Academy of Architecture and Construction (Almaty, Kazakhstan)

Введение

В последние десятилетия транспортно-пересадочные узлы (ТПУ) и перехватывающие парковки стали неотъемлемой частью инфраструктуры мегаполисов, отвечая за организацию эффективных транспортных потоков и снижению уровня заторов в деловых зонах города. С ростом урбанизации и увеличением количества населения потребность в комплексном решении транспортных проблем становится с каждым годом все более актуальной.

Важным аспектом разработки объектов ТПУ и перехватывающих парковок является использование системно-структурного анализа, который позволяет рассматривать ТПУ и паркинги как элементы взаимосвязанной и интегрированной системы. Анализ структурных и функциональных взаимосвязей различных компонентов транспортной инфраструктуры способствует повышению эффективности их работы, улучшению взаимодействия с другими видами транспорта, а также повышению комфорта для пользователей.

Системно-структурный анализ в проектировании ТПУ и перехватывающих парковок включает в себя изучение целого ряда факторов: объемно-пространственных и архитектурно-планировочных решений, транспортных потоков, экологических и экономических аспектов, а также вопросов безопасности и доступности. Важно отметить, что проектирование комплексов ТПУ и сооружений парковок за последние 15 лет значительно изменилось, что напрямую связано как с развитием технологий, так и с веяниями современной устойчивой архитектуры.

Настоящее исследование основывается на трех аспектах:

1. Исследование материалов по системно-структурному подходу в архитектуре и смежных дисциплинах.
2. Изучение книги «Мейнстримы новейшей архитектуры – двадцать первый век».
3. Анализ актуальных инновационных проектных концепций транспортно-пересадочных узлов и паркингов за последние 15 лет.

Целью настоящего исследования является проведение системно-структурного анализа проектных концепций транспортно-пересадочных узлов и перехватывающих парковок за последние 5, 10 и 15 лет для выявления клю-

чевых изменений и тенденций глобальной архитектуры в проектировании данных сооружений. В ходе исследования рассматривается эволюция подходов к организации этих объектов, а также оценивается эффективность применяемых решений с точки зрения функциональности, устойчивости и социальной значимости.

Задачи исследования:

1. Изучить различные аспекты тенденций новейшей (глобальной) архитектуры.
2. Рассмотреть и дать оценку их влияния на создание архитектуры значимых ТПУ и перехватывающих парковок, начиная с 2010 года по настоящее время.
3. Выявить изменения в проектировании транспортно-пересадочных узлов и парковок за различные временные промежутки, включая ключевые факторы, которые влияют на эволюцию объемно-пространственных и архитектурно-планировочных решений проектных концепций.

Материалы и методы

В исследовании было рассмотрено несколько ключевых аспектов для выявления системно-структурного анализа проектных концепций транспортно-пересадочных узлов и перехватывающих парковок. Первым является исследование материалов по системно-структурному анализу, которое описывают многие авторы. Они рассматривают архитектуру не только как искусство, но и как сложную систему, состоящую из взаимосвязанных элементов.

Так, российские архитекторы А. Э. Гутнов [1] и И. Г. Лежава [2] рассматривали системы как целостные структуры, состоящие из взаимосвязанных и взаимозависимых частей; особенностью их работ являются системность, структурирование и оптимизация. С помощью этих принципов выявляется структурность формообразования выбранных инновационных объектов транспортно-пересадочных узлов и перехватывающих парковок в исследовании.

Вторым изученным аспектом стал материал книги «Мейнстримы новейшей архитектуры – двадцать первый век» Д. Д. Омуралиева, О. В. Воличенко [3]. Авторы выявили в развитии новейшей архитектуры в конце первого десятилетия XXI века новые тенденции архитектуры: авангардная архитектура, архитектурный техницизм, ме-



< Рис. 1. Станция метро King Abdullah Financial District (KAFD) [4]

галандафтная архитектура, квазиархитектура и новый историзм, назвав каждое направление «метаконцепцией». Рассмотрев каждую метаконцепцию со своими направлениями (мейнстримы), авторы пришли к выводу, что транспортные сооружения (в данном случае паркинги и ТПУ) относятся к метаконцепции «архитектура технизма», точнее, к мейнстриму «технологический хай-тек». Несмотря на это, в исследовании проводится анализ архитектуры комплексов ТПУ и архитектуры парковок как абсолютных объектов для выявления объемно-пространственных взаимосвязей по критериям новейшей архитектуры. Описание и наглядные примеры объектов, представленных в книге, дают возможность проанализировать и сопоставить проявление новейшей архитектуры в выбранных проектах транспортно-пересадочных узлов и парковок для общего анализа исследования.

Третьим аспектом стало исследование системно-структурного анализа этих же проектных концепций ТПУ и перехватывающих парковок за последние 5, 10 и 15 лет. На базе выбранных проектов, которые являются наиболее значимыми комплексами транспортно-пересадочных узлов и уникальными архитектурными сооружениями паркингов, было проведено исследование для поиска закономерности их архитектурно-пространственных решений друг с другом во временном промежутке. Отбор проектных концепций был осуществлен по хронологическому принципу (объекты, созданные не более 15 лет назад). Особое внимание было уделено применению экологически чистых материалов, устойчивой архитектуры и инновационных технологий в предложенных архитектурных концепциях.

Результаты

Системно-структурный анализ позволяет исследовать и понять архитектурные сооружения в их взаимосвязи с эстетическими и функциональными требованиями, а также с окружающей средой и культурно-историческими концепциями. Такой анализ дает более глубокое и комплексное представление о структуре объекта, помогая выявить основные принципы архитектуры и оценить их влияние на восприятие пространства, позволяя раскрыть функциональные связи элементов, их взаимодействие и общую концепцию проекта.

Применив в исследовании данный метод для выявления формообразующего аспекта выбранных транспортно-пересадочных узлов и перехватывающих паркингов за 15-летний период, можно наблюдать в первую очередь основное направление глобальной (новейшей) архитектуры в каждый промежуток времени (5, 10 и 15 лет), где структурная схема формообразования имеет характерные принципы.

Транспортные объекты 2010–2015: авангардная архитектура

С 2010 по 2015 год в архитектуре транспортно-пересадочных узлов и перехватывающих парковок появляется авангардная архитектура. Для нее характерны наиболее яркие творческие концепции, которые демонстрируют собой уникальную, шокирующую своими футуристическими формами архитектуру [3, с. 59]. Авангардная архитектура XXI века сохраняет функции катализатора изменений, продолжая традиции архитектурных революций XX века. Она опирается на экспериментальность, концептуальность и трансгрессию архитектурных норм, где основой для формообразования служит «поверхность».

Для анализа был выбран проект ТПУ «Финансовый район короля Абдаллы» в Эр-Рияде (King Abdullah Financial District, Zaha Hadid Architects, 2012) (рис. 1). Он представляет собой станцию метро, которая объединяет три из шести станций метрополитена. Помимо этого, объект интегрирован с местным финансовым районом и несет в себе дополнительные функции в виде подвешенного моста с общественными пространствами, подземной парковкой на двух минусовых уровнях, а также линию движения монорельса [4]. Объект интегрирует несколько видов транспорта и одновременно демонстрирует нетрадиционный архитектурный образ, который служит акцентом в дорожном пространстве.

Структурная схема здания представляет собой ряд волнообразных объемов, которые вдохновлены сложными природными узорами песчаных дюн. Элементы солнцезащиты на оконных проемах в виде решеток имитируют древнюю арабскую художественную форму Машрабия, тем самым подчеркивая особенности региональной архитектуры с элементами фрактальности. Рассмотрев глубже архитектуру комплекса транспортно-пересадочного узла



^ Рис. 3. Транспортно-пересадочный узел в Гаосюне [6]

«Финансовый район короля Абдаллы» в Эр-Рияде, можно выявить мейнстрим фрактальной архитектуры. В основе данного мейнстрима, который входит в метаконцепцию авангардной архитектуры, преобладает фрактальная геометрия. Использование структур и организационных принципов фрактальности в процессе архитектурного формообразования позволяет добиться гармоничного совмещения иррационального и разумного [3, с. 177].

Вторым примером транспортного объекта «авангардной архитектуры» этого же временного периода является парковка Collins Park Place в Майами (Zaha Hadid Architects, 2012). Благодаря запроектированным разным оптимальным углам перекрытий сооружения была создана не только современная архитектура, но и грамотное планировочное решение парковки с наибольшим распределением парковочных мест. Помимо функции автостоянки (со второго по шестой уровни) объект предусматривает коммерческие и общественные площади на первом уровне, что делает парковку многофункциональной [5].

Здание, выполняющее функцию городской автостоянки, решено как монолитный объем, формируемый из многослойной бетонной оболочки с перфорациями и вырезами. Структурная схема сооружения напоминает волны, которые создают динамичный визуальный ритм. Несмотря на утилитарную функцию, объект визуально воспринимается как художественная инсталляция в городском ландшафте, акцентирующая границу между

урбанизмом и скульптурой. Изучив архитектуру проекта парковки Collins Park Place (рис. 2), ее направление можно отнести к мейнстриму «нелинейная архитектура». Мейнстрим «нелинейная архитектура» представляет собой отсутствие пропорциональной зависимости. Нелинейная архитектура основывается на геометрическом образе кривой на плоскости или в пространстве [3, с. 61]. Объект паркинга в Майами демонстрирует собой параметрическую архитектуру – полное отражение мейнстрима нелинейная архитектура.

Следующие наиболее актуальные концепции транспортных сооружений за 2015–2022 год представляют собой метаконцепцию «мегаландшафтная архитектура». Она представляет собой проектирование в масштабе крупных ландшафтных систем (урбопарки, экологические коридоры), где архитектурная форма складывается через структуру и динамику больших территорий [3, с. 251]. Мегаландшафтная архитектура формируется как самостоятельный мейнстрим XXI века, вырастающий из глобальной масштабности, экологического мышления и интеграции архитектуры с природным контекстом. Данное направление особенно актуально для современных ТПУ и перехватывающих парковок, так как позволяет интегрировать объекты в природный ландшафт. Это дает возможность превращать объекты в озелененное пространство с использованием зеленых насаждений на кровлях или фасадах сооружений, тем самым способствуя устойчивой городской структуре.

Транспортные объекты 2015–2022: мегаландшафтная архитектура

Одним из ярких примеров ТПУ, который относится к метаконцепции мегаландшафтной архитектуры, является ТПУ в Гаосюне (Бюро Месапоо, 2016). ТПУ включает в себя семь станций метро, железнодорожный туннель, автобусные маршруты, такси и велосипеды [6]. Объект ТПУ в Гаосюне (рис. 3) демонстрирует особенности мейнстрима «антигравитационной архитектуры». Ключевым элементом структурной схемы является большепролетное перекрытие, служащее эксплуатируемой кровлей с зелеными насаждениями и световыми колодцами (окружностями) для попадания естественного освещения. Архитектура объекта визуально стремится к «легкости» и «парению»,



> Рис. 2. Парковка Collins Park Place [5]



^ Рис. 5. Парковка Floating Car Park POP-UP в Нью-Йорке [7]



что достигается за счет минимизации опор, использования стеклянных фасадов и плавных ландшафтных переходов. Пространство под кровлей имеет открытый, многофункциональный характер, позволяя интегрировать транспортные, общественные и рекреационные функции. Все это свидетельствует о принадлежности объекта к концептуальному направлению антигравитационной архитектуры как одному из формообразующих факторов в современной архитектуре [3, с. 280].

Следующим рассмотренным объектом является концепция инновационного паркинга Floating Car Park POP-UP в Нью-Йорке (Бюро THIRD NATURE, 2017). Floating Car Park POP-UP – это плавающая, или выдвижная, парковка, предназначенная для предотвращения городских наводнений. Данный объект демонстрирует синтез архитектуры, ландшафта и инженерных технологий, встраиваясь в природную среду и адаптируясь к ее изменениям. Основной архитектурной особенностью объекта является способность конструкции к вертикальному подъему или всплытию при повышении уровня воды; тем самым предотвращается затопление припаркованных автомобилей и уличного пространства (рис. 4). Парковка функционирует в обычных условиях как наземный объект, но в периоды интенсивных дождей трансформируется в активную часть водной системы города [7].

Структурная схема сооружения предполагает использование круглых модульных платформ и гибкой оболочки, которые интегрируются в ландшафт и могут быть замаскированы под элементы городского парка. Такой подход позволяет парковке не только выполнять утилитарную функцию, но и становиться частью экологической инфраструктуры. Изучив архитектурную концепцию Floating Car Park POP-UP (рис. 5), ее можно отнести к мейнстриму «лэндформная архитектура». В его основе лежит формообразование, исходящее из природных процессов, топографии, динамики рельефа и взаимодействия с окружающей средой. Парковка демонстрирует архитектурную гибкость, экологичность и пластичность форм, что позволяет ей стать частью городской системы, адаптируясь к климатическим рискам.

Другие объекты, включенные в метаконцепцию мегаландшафтной архитектуры, представляют собой мейнстрим «тотальной бионики». Можно отметить,



< Рис. 4. Концепция парковки POP-UP [6sqft.com (2017)]

что он основывается на полном интегрировании природных форм, структур и функциональных принципов живых организмов при создании зданий и городских систем [3, с. 260]. Такой подход стремится обеспечить максимальную энергоэффективность, экологичность и адаптивность с помощью применения биоморфных форм, мембранных экологичных конструкций и самоочищающихся материалов.

Транзитный центр Gangnam в Сеуле (Dominique Perrault Architecture, Junglim Consortium, 2017) – крупномасштабный подземный транспортный узел. ТПУ представляет собой шесть уровней, на которых предусмотрены несколько уровней метро, линии высокоскоростных поездов, автобусные остановки, парковка для личного транспорта и коммерческие пространства с общественными зонами [8]. Структурная схема транзитного центра Gangnam (рис. 6) представляет собой элемент ландшафта в густонаселенном районе города. Достигается это



< Рис. 6. Транзитный центр Gangnam в Сеуле [8]



^ Рис. 7. Car Park MoLo в Милане [9]



^ Рис. 8. ТПУ Нижегородская в Москве [10]

путем расположенного садово-паркового пространство «Green Land», где центральным элементом является линейная стеклянno стальная конструкция длиной около 600 метров – Lightwalk, пропускающая дневной свет и обеспечивающая естественную вентиляцию подземных помещений комплекса. В объекте применены принципы устойчивой архитектуры: проникновение естественного света, экологичные материалы, озелененные крыши и естественная вентиляция. А само формообразование в виде органических природных «зеленых холмов» демонстрирует приближенность к мейнстриму тотальной бионики.

Для многофункциональной автостоянки MoLo, расположенной на границе Миланского инновационного района в Италии (Бюро MAD, 2022), был предложен интересный современный проект. Объект парковки служит *элементом ландшафта* в урбанистической среде, соединяя деловой район с парковой структурой города. Приверженность нового района к устойчивому развитию и технологическим инновациям XXI века побудила авторов собрать MoLo в соответствии с методом проектирования производства и сборки, направленном на упрощение конструкций, со стандартом для обеспечения оптимизированного и эффективного процесса строительства, который сокращает отходы материалов и рабочие часы. Кроме того, комплекс будет разработан в соответствии с программой сертификации зеленого строительства LEED (Leadership in Energy and Environmental Design).

Сооружение представляет собой семиэтажный многофункциональный комплекс из сборного бетонного каркаса, в котором пять уровней занимает паркинг вместимостью 1500 автомобилей. На первом этаже MoLo размещаются коммерческие площади, офисы, лаборатории и супермаркет. На верхних уровнях комплекса предусмотрены фотоэлектрические панели для обеспечения района возобновляемой электрической энергией. Наружные лестницы из современного полированного металла запроектированы на фасадах для обеспечения доступа на верхние этажи, парковку и эксплуатируемую кровлю [9]. Архитектура наружных лестниц ассоциируется с живыми органическими формами, а большое количество вертикального озеленения вдоль каждого этажа снижает нагрузку на окружающую среду (рис. 7). Рассматривая

многофункциональную парковку MoLo в целом, можно отметить ее принадлежность к метаконцепции мегаландшафтной архитектуры, где архитектура работает в связке с природными и городскими структурами, создавая новую среду на границе архитектуры и местного ландшафта.

Оставшиеся транспортно-пересадочные узлы и парковки отображают возвращение направления авангардной архитектуры, а также развитие метаконцепций «архитектуры нового историзма» и «квазиархитектуры» в период с 2018 по 2025 год. Каждое направление демонстрирует свои течения (мейнстримы) в современной архитектуре. Новая волна мейнстримов, которые могут иметь свои противоречия, демонстрируют собой не просто стилистику, а новый способ мышления. В эти годы архитектура способна решать задачи времени, а не только эстетические вопросы, и это благодаря технологическому прогрессу как в проектировании, так и в строительстве.

Транспортные объекты 2017–2025: возвращение авангардной архитектуры. Архитектура нового историзма. Квазиархитектура

Транспортно-пересадочный узел «Нижегородская» (Тимур Башкаев, 2020) имеет огромное градостроительное значение для всей Москвы. ТПУ подключил восточную зону Московской агломерации к городской системе скоростного внеуличного транспорта и объединил несколько станций, которые вместе формируют гигантский пассажиропоток – около 100 тысяч пассажиров в утренний час пик и около одного миллиона пассажиров в день. Концепция ТПУ состоит из нескольких блоков, в которых запроектированы станции метро, платформа железной дороги, остановки общественного городского транспорта, парковка для личного автомобиля, 45-этажный общественно-деловой центр, торговые и коммерческие площади [10].

Структурная схема комплекса представляет элемент вертикальности с *диагональными подсечками* как на общественно-деловом центре, так и на самом здании терминала. Асимметричные диагональные линии на фасадах придают визуальную динамику комплексу, а использование большого количества остекления делают его образ современным и технологичным. ТПУ «Нижегородская» (рис. 8) можно отнести к мейнстриму «дигитальной архи-



^ Рис. 10. ТПУ Маранго в Тулузе [12]



^ Рис. 9. Парковка Katwolderplein, в Зволле [11]

тектуры» [3, с. 99]. Для нее характерен подход, в котором архитектура создается с учетом алгоритмов, симуляций, цифровых сценариев и технологий. В метаконцепции авангардной архитектуры форма, эстетика и функции зачастую невозможны без цифровых инструментов.

Парковка Katwolderplein в Зволле (Liesbeth van der Poel, 2017) рассчитана на 720 парковочных мест, имея шесть уровней, один из которых подземный. В здании предусмотрены 28 зарядных пунктов для электромобилей (возможность расширения до 60) и интеллектуальная навигация к свободному месту, что минимизирует ненужный трафик внутри здания. Крыша парковки оборудована 800 м² солнечных панелей. В здании применено освещение LED с датчиками движения и дневного света, которые включаются только при необходимости. Это снижает потребление энергии и выбросы CO₂; система сертифицирована по стандартам BREEAM NL (Нидерландская версия Building Research Establishment Environmental Assessment Method) [11].

Парковка Katwolderplein воплощает концепцию «караван-сарая XXI века», вдохновленная путешествием по Шелковому пути через Центральную Азию. Фасад выполнен из горчично-желтого кирпича с пятью декоративными паттернами, поднятыми рельефно. Пешеходный пандус вдоль главного фасада выполняет не только функциональную, но и композиционно-структурную роль в объекте. Он демонстрирует собой визуально читаемую *диагональ*, которая разрывает параллельную форму парковки, тем самым придавая сооружению ритм и динамику. Архитектуру парковки Katwolderplein (рис. 9) можно сопоставить с мейнстримом «трансмусульманской архитектуры», которая является одним из направлений метаконцепции архитектуры нового историзма. Исламская культурная идентичность перезапускается на фоне глобальной модернизации и урбанизации: это не «историзм», а новая форма выражения исламской цивилизации в будущем [3, с. 352].

Последним рассматриваемым ТПУ является объект в городе Тулуза во Франции. Транспортно-пересадочный узел Маранго (Бюро BIG, A+Architecture, 2024) представляет собой девятиуровневое сооружение с переменной высотой кровли. На двух подземных уровнях ТПУ соединяет метро, автобусную, и железнодорожную инфра-

структуры, при этом имея паркинг для личного транспорта и велопаркинг на 1000 мест [12]. На надземных этажах имеются общественные зоны для посетителей, а также офисные помещения около 6600 м². Общественные пространства включают в себя зоны отдыха, коммерческие площади и выставочные залы, где проходят семинары и выставки.

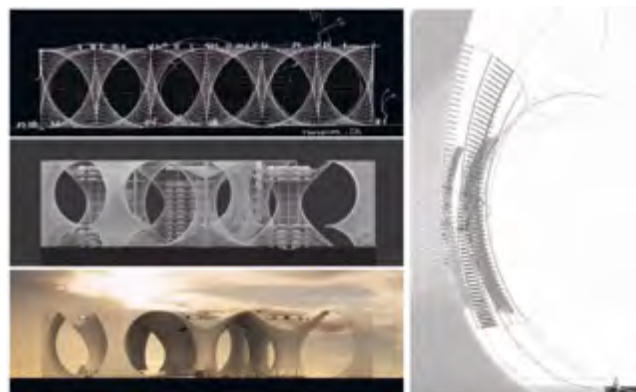
Здание со стороны входа с юга начинается с мягкого навеса, а к северу постепенно поднимается, достигая максимальной высоты в 32 м в сторону железнодорожных путей. Каждый уровень слегка отступает по направлению вверх, формируя структурную схему повторяющегося треугольного профиля с определенной периодичностью в виде *метроритмического ряда* (рис. 10). Эта форма обеспечивает визуальную связь между этажами и эффективное распределение дневного света до нижних уровней. Упрощенные конструкции, композитная кровля в цвет кирпичной кладки «foraine» совместно с большим количеством остекления на фасадах, передают принадлежность современной архитектуры сооружения направлению «дигитальной архитектуры», входящей в метаконцепцию авангардной архитектуры.

Последним из рассматриваемых парковочных сооружений стал автоматизированный паркинг Future Car Park в центральной части города Ханчжоу (Daniel Statham Studio, 2023) вместимостью до 500 автомобилей [13]. Три из шести цилиндрических башен отведены под автоматизированное хранение автомобилей с применением роботизированных платформ AGV, обеспечивающих беспилотную логистику транспортных средств от зоны приема до ячеек хранения. Оставшиеся башни выполняют функции пешеходного подъема, эвакуации, а также технического обслуживания. Централизирующая конструктивная доминанта – навес в форме древесной кроны (рис. 11), объединяющий башни в единую композицию. Он не только формирует архитектурную идентичность объекта, но и выполняет климатическую функцию, защищая внутренние пространства от осадков и прямого солнечного света.

Общественные зоны располагаются преимущественно на крыше комплекса, где организовано озелененное пространство (так называемый «городской оазис»). Здесь предусмотрены зоны для отдыха, мероприятий

> Рис. 11. Паркинг Future Car Park в Ханчжоу [13]

> Рис. 12. Структурная схема Future Car Park в Ханчжоу [14]



и осуществления культурной активности, что делает объект не просто парковкой, а полноценной городской инфраструктурной точкой притяжения. Использование технологии естественной вентиляции, фасадов с перфорацией и систем сбора дождевой воды способствует реализации принципов устойчивой архитектуры.

С точки зрения формообразования конструкция Future Car Park основана на метроритмическом чередовании вертикальных объемов (рис. 12) и визуальной легкости горизонтального покрытия. Башни, выполненные из легких металлических конструкций и остекления, формируют визуальную и функциональную прозрачность, а использование солнечных панелей и растительных каскадов подчеркивает экологическую направленность проекта. Архитектурный язык здания трактуется как проявление цифровой архитектуры, в которой технологии и природные системы формируют гибридную типологию городской инфраструктуры нового поколения, что можно отнести к мейнстриму «аффективного пространства» в метаконцепции «квазиархитектура». Квазиархитектура основывается на многосторонности, безграничных возможностях и множестве измерений [3, с. 294]. Такой подход допускает незавершенность, открытость структуры и визуальный «промежуток» для диалога с контекстом.

Обсуждение

Рассмотренные объекты, несмотря на различия в географическом и культурном контексте, демонстрируют общую тенденцию к отходу от традиционной архитектуры транспортных сооружений. Изучение системно-структурных аспектов формообразования проектных концепций ТПУ и парковок показало стабильную эволюцию архитектурного мышления в течение последних 15 лет.

В период с 2010 до 2015 года доминировал мейнстрим авангардной архитектуры, где выражено стремление к экспрессивной форме. Архитектура ТПУ в Эр-Рияде и парковки в Майами относятся к этому направлению, однако объекты различаются по характеру формообразования: если первый пример опирается на фрактальные природные мотивы, то второй – на параметрическую геометрию. Несмотря на визуальную экспрессивность, в обоих случаях формообразование базируется на системной структурной логике, включающей не только эстетические,

но и функциональные, культурные и конструктивные взаимосвязи. Архитектурные формы здесь не случайны: они подчинены более глубокой идее пространственной организации, где каждый элемент работает в контексте целого.

В то же время объекты 2015–2022 года (транспортно-пересадочный узел в Гаосюне, Floating Car Park POP-UP в Нью-Йорке, транзитный центр Gangnam в Сеуле и Car Park MoLo в Милане) отражают переход к экологически интегрированным в ландшафтную систему стратегиям, характерным для мейнстримов мегаландшафтной архитектуры. Их общая черта выражается в стремлении к многофункциональности и размыванию границ между архитектурой, природой и городской инфраструктурой. Несмотря на это, можно отметить небольшое разделение. Если первые три объекта демонстрируют собой примеры архитектурной адаптивности в природную среду, то в объекте Car Park MoLo (2022) применены технологии энергоэффективности, что свидетельствует о смещении архитектурной парадигмы: формообразование исходит не столько из композиционной логики, сколько из функционально-экологических сценариев, где архитектура выступает посредником между человеком, природой и техникой.

Начиная с 2017 года, формируется новая архитектурная волна в проектировании транспортных сооружений: возвращение авангардной архитектуры, цифровизация (ТПУ «Нижегородская» в Москве) и использование простых форм (ТПУ Маранго в Тулузе). Следующая волна – это архитектурная идентичность (парковка Katwolderplein в Зволле) и автоматизированные решения (Future Car Park в Ханчжоу). Здесь закладываются основы новой историчности и квазиархитектуры, где технологии становятся двигателем форм, а устойчивость – неотъемлемой частью архитектурного языка. В этой связи системный подход особенно важен: он позволяет учитывать многослойные взаимодействия – от логики цифрового проектирования до экологических и культурных параметров, которые становятся частью архитектурной структуры.

На протяжении многих лет с помощью современных компьютерных программ архитекторам удается создавать из плоскости уникальные архитектурные произведения. Однако именно системно-структурный подход позво-

ляет не только фиксировать формальные достижения, но и проводить критическую рефлексию: какие элементы являются результатом технологического прогресса, а какие – следствием культурных и социально-экологических трансформаций. Такая перспектива особенно актуальна в условиях современной неопределенности, когда архитектура становится не просто ответом на функциональный запрос, а средством формирования новых типов среды, способных к адаптации, саморегуляции и смысловой открытости.

Выводы

В ходе проведенного исследования были проанализированы современные архитектурные подходы к проектированию транспортных сооружений (транспортно-пересадочных узлов и парковок) в различных культурных и географических контекстах. Исследование системно-структурных аспектов формообразования позволило выявить устойчивые тенденции эволюции архитектурного мышления и разработать обобщенную типологию формообразовательных аспектов последних 15 лет.

1. Эволюция архитектурных стратегий. За рассматриваемый период наблюдается сдвиг от авангардных, визуально экспрессивных решений к экологически интегрированным и адаптивным архитектурным подходам. Транспортные сооружения перестают быть исключительно утилитарными объектами, сейчас они становятся полноценными элементами городской среды и важным инструментом формирования качества жизни в городе.

2. Смена проектных приоритетов. Если для проектов начала 2010-х годов характерны стремление к визуальной и технологической новизне (параметризм), то с середины десятилетия приоритеты сместились в сторону многофункциональности и экологичности. С 2017 года наблюдается формирование новой архитектурной волны, где важную роль играют цифровизация, автоматизация и архитектурная идентичность как элементы устойчивого проектирования.

3. Актуальность системно-структурного подхода. Объекты, обладающие высоким архитектурным качеством, демонстрируют четкую системную логику формообразования, основанную на взаимодействии функциональных, технологических и средовых факторов. Это подтверждает эффективность системно-структурного подхода при проектировании транспортных сооружений.

4. Роль цифровых технологий и устойчивости. Цифровые инструменты становятся не только средством визуализации, но и важным элементом проектного мышления. Они позволяют моделировать сложные пространственные и эксплуатационные сценарии. Устойчивость, в свою очередь, становится неотъемлемой частью архитектурного языка, формируя новые стандарты в проектировании.

5. Формирование архитектурной идентичности. Современные транспортные сооружения становятся не просто утилитарными объектами, а носителями архитектурного смысла и визуального имиджа города. Использование элементов квазиархитектуры, локальных культурных кодов и исторических отсылок способствует формированию уникального архитектурного облика и визуального имиджа города.

6. Глобализация проектных решений при сохранении локального контекста. Несмотря на общие глобальные тренды (цифровизация, экологичность, мультифункциональность), каждый проект адаптируется к конкретному социокультурному, климатическому и экономическому контексту. Это подчеркивает важность адаптации архитектурных решений к местным условиям при сохранении высокого качества проектов.

В целом анализ проектных концепций за последние 15 лет показывает значительные изменения в архитектуре транспортных сооружений. Создание устойчивой, адаптивной и технологически современной архитек-

туры требует комплексного использования инновационных инструментов проектирования и строительства. Это способствует формированию новых подходов к организации общественных пространств в условиях непрерывных городских трансформаций.

Основным ограничением данного исследования стала неполная доступность к проектным материалам (чертежам и документации), что затруднило комплексную оценку некоторых объектов. В дальнейшем можно дополнительно изучить экономическую эффективность устойчивых архитектурных решений в различных климатических зонах.

Литература

1. Гутнов, А. Э. Город как объект системного исследования // Вопросы теории архитектуры (тезисы лекций для семинаров повышения квалификации архитекторов) : сборник статей. – Москва, 1976. – 135 с.
2. Лежава, И. Г. Что такое архитектура. – Екатеринбург : Tatlin, 2023. – 216 с.
3. Омуралиев, Д. Д., Воличенко, О. В. Мейнстримы новейшей архитектуры – двадцать первый век. – Saarbrücken : Palmarium Academic Publishing, 2013. – 449 с.
4. Zaha Hadid Architects: станция метро в Эр-Рияде. – URL: <https://www.interior.ru/architecture/18805-zaha-hadid-architects-stantsiya-metro-v-er-riyade.html> (дата обращения: 21.09.2025).
5. Collins Park Place. – URL: <https://www.zaha-hadid.com/architecture/miami-car-park/> (дата обращения: 21.09.2025).
6. Транспортно-пересадочный узел в Гаосюне. – URL: <https://archi.ru/projects/world/9589/transportno-peresadochnyi-uzel-v-gaosyune> (дата обращения: 21.09.2025).
7. POP-UP concept is a floating parking garage with moving water reservoir and green space. – URL: <https://www.6sqft.com/pop-up-concept-is-a-floating-parking-garage-with-moving-water-reservoir-and-green-space/> (дата обращения: 21.09.2025).
8. Gangnam Intermodal Transit Center. – URL: <https://www.kpf.com/project/gangnam-itc> (дата обращения: 21.09.2025).
9. Джузеппе Ареци представил site-specific инсталляцию из стеклянных бутылок. – URL: <https://design-mate.ru/read/news/dzhuzeppa-arecci-predstavil-site-specific-installyaciyu-iz-steklyannyh-butylok> (дата обращения: 21.09.2025).
10. ТПУ Нижегородская в Москве. – URL: <https://prorus.ru/projects/tpu-nizhegorodskaya-v-moskve/> (дата обращения: 21.09.2025).
11. Parkeergarage Katwolderplein, Zwolle. – URL: <https://dokarchitecten.nl/project/parkeergarage-katwolderplein-zwolle> (дата обращения: 21.09.2025).
12. «Зеленый» вокзал под розовой крышей. – URL: <https://archi.ru/world/99633/zelenyi-vokzal-pod-rozovoi-kryshei> (дата обращения: 21.09.2025).
13. Команда Daniel Statham Studio построила автоматизированную парковку в Китае. – URL: <https://design-mate.ru/read/news/komanda-daniel-statham-studio-postroila-avtomatizirovannuyu-parkovku-v-kitae> (дата обращения: 21.09.2025).
14. Hangzhou Future Car Park. – URL: <https://www.architecturepressrelease.com/gold-winner-hangzhou-future-car-park-daniel-statham-studio/> (дата обращения: 21.09.2025).

References

- Gannon, D. (2017). *POP-UP concept is a floating parking garage with moving water reservoir and green space*. 6sqft.com. Retrieved September 21, 2025, from <https://www.6sqft.com/pop-up-concept-is-a-floating-parking-garage-with-moving-water-reservoir-and-green-space/>
- Transportno-peresadochnyi uzел v Gaosyune [Kaohsiung Station]. (2016). Archi.ru. Retrieved September 21, 2025, from <https://archi.ru/projects/world/9589/transportno-peresadochnyi-uzel-v-gaosyune>
- Frolova, N. (2024). *“Zelenyi” vokzal pod rozovoi kryshei [A “green” station under a pink roof]*. Archi.ru. Retrieved September 21, 2025, from <https://archi.ru/world/99633/zelenyi-vokzal-pod-rozovoi-kryshei>
- Hangzhou Future Car Park. (2022). Architecturepressrelease.com. Retrieved September 21, 2025, from <https://www.architecturepressrelease.com/gold-winner-hangzhou-future-car-park-daniel-statham-studio/>
- Giuseppe Arezzi presented a site-specific installation made of glass bottles. (2022). Design-mate.ru. Retrieved September 21, 2025, from <https://design-mate.ru/read/news/dzhuzeppa-arecci-predstavil-site-specific-installyaciyu-iz-steklyannyh-butylok>
- Daniel Statham Studio built an automated parking system in China. (2023). Design-mate.ru. Retrieved September 21, 2025, from <https://design-mate.ru/read/news/komanda-daniel-statham-studio-postroila-avtomatizirovannuyu-parkovku-v-kitae>
- Parkeergarage Katwolderplein, Zwolle. (n.d.). Dokarchitecten.nl. Retrieved September 21, 2025, from <https://dokarchitecten.nl/project/parkeergarage-katwolderplein-zwolle>
- Gutnov, A. E. (1976). *Gorod kak ob'ekt sistemnogo issledovaniya [The city as an object of systematic research]*. In *Voprosy teorii arkhitektury (tezisy lektsiy dlya seminarov povysheniya kvalifikatsii arkhitektorov)*: Sbornik statey. Moscow.
- Anisimova, N. (2024). Zaha Hadid Architects: *Stantsiya metro v Er-Riyade [Zaha Hadid Architects Riyadh Metro Station]*. Interior.ru. Retrieved September 21, 2025, from <https://www.interior.ru/architecture/18805-zaha-hadid-architects-stantsiya-metro-v-er-riyade.html>
- Gangnam Intermodal Transit Center. (n.d.). Kpf.com. Retrieved September 21, 2025, from <https://www.kpf.com/project/gangnam-itc>
- Lezhava, I. G. (2023). *Chto takoe arkhitektura [What is architecture]*. Yekaterinburg: Tatlin.
- Omuraliyev, D. D., & Volichenko, O. V. (2013). *Meinstrimy noveyshey arkhitektury – dvadtsat' pervyy vek [The mainstreams of modern architecture – the twenty-first century]*. Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing.
- TPU Nizhegorodskaya v Moskve [Nizhegorodskaya Transfer Hub in Moscow]. (2020). Project Russia. Retrieved September 21, 2025, from <https://prorus.ru/projects/tpu-nizhegorodskaya-v-moskve/>
- Collins Park Place. (n.d.). Zaha-hadid.com. Retrieved September 21, 2025, from <https://www.zaha-hadid.com/architecture/miami-car-park/>