

АРХИТЕКТУРА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ. ТВОРЧЕСКИЕ КОНЦЕПЦИИ АРХИТЕКТУРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ/ARCHITECTURE OF BUILDINGS AND STRUCTURES. CREATIVE CONCEPTS OF ARCHITECTURAL ACTIVITY

DOI: <https://doi.org/10.60797/mca.2025.65.3>

РЕВИТАЛИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИЙ ВСЕМИРНЫХ ВЫСТАВОК

Научная статья

Чжан Ю.^{1,*}¹ Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (1032235346[at]pfur.ru)

Аннотация

Настоящее исследование сосредоточено на проблеме последующего использования территорий всемирных выставок. Для различных типов пространств разработаны соответствующие стратегии редизайна, учитывающие градостроительный контекст, экономические ограничения и социальные потребности. На примере Шанхайской Экспо-2010, в сочетании с теорией открытых городских пространств, предложены инновационные стратегии трансформации выставочных зон. После масштабного мероприятия свободные пространства выставочного парка были систематизированы в два основных типа, для каждого из которых разработаны соответствующие стратегии ревитализации. Результаты исследования формируют теоретическую и практическую основу для устойчивого использования крупных выставочных площадок. Основная цель исследования заключается в разработке конкретных моделей использования и проектных решений по функциональному преобразованию свободных пространств, высвобождаемых после мероприятий, что может служить ориентиром для последующего использования территорий аналогичных масштабных событий.

Ключевые слова: территории Всемирных выставок, ревитализация, устойчивое обновление, функциональная трансформация.

ADAPTIVE REUSE OF POST-EXPO SITES

Research article

Zhang Y.^{1,*}¹ Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russian Federation

* Corresponding author (1032235346[at]pfur.ru)

Abstract

This study focuses on the issue of post-use of World Expo sites. For different types of spaces, corresponding redesign strategies have been developed, taking into account urban planning contexts, economic constraints, and social needs. Using the Shanghai 2010 World Expo as a case study and integrating the theory of open urban spaces, innovative strategies for the transformation of exhibition zones have been proposed. After the large-scale event, the idle spaces of the Expo Park were systematically categorized into two main types, with corresponding revitalization strategies developed for each type. The research results provide a theoretical and practical foundation for the sustainable use of large exhibition venues. The main purpose of the study is to propose specific utilization models and functional transformation design solutions for post-event vacant spaces, providing references for the subsequent use of similar large-scale event sites in the future.

Keywords: World Expo territories; revitalization; sustainable renewal; functional transformation.

Введение

Актуальность исследования. Во-первых, пустая трата ресурсов городского пространства. Крупномасштабные мероприятия, такие как Олимпийские игры и Всемирные выставки, часто требуют масштабного строительства различных типов площадок, вспомогательных объектов и помещений для проведения мероприятий. Эти объекты играют важную роль во время проведения событий, но после их окончания большая часть площадей остается неиспользованной. Например, многие города построили большие стадионы для проведения спортивных мероприятий, а после их окончания, за исключением нескольких масштабных культурных представлений или спортивных мероприятий, большую часть времени они остаются незадействованными, что приводит к нерациональному использованию таких пространственных ресурсов, как земля и здания.

Во-вторых, практические потребности городского развития. Развитие города выражается не только в экономическом росте, но и в улучшении качества жизни жителей и совершенствовании городских функций. Если освободившееся после крупного мероприятия пространство долгое время остается неиспользованным, это не только влияет на общий имидж города, но и не позволяет удовлетворить растущие потребности жителей. В реальности городу нужно больше мест для проведения досуга, культурных мероприятий, образовательных учреждений и так далее. Обновив дизайн пустующих помещений после масштабных мероприятий, можно превратить их в функциональные пространства, отвечающие актуальным потребностям городского развития.

В-третьих, вопросы окружающей среды и безопасности. Если городское пространство остается неиспользуемым в течение длительного времени после крупного события и дизайн не обновляется вовремя, оно легко превращается в гигиенический тупик, вызывая мусор и рост бактерий и влияя на гигиену окружающей среды, а также может быть незаконно занято и нарушать городское планирование и управление, отсутствие обслуживания неработающих зданий

и сооружений приводит к структурным повреждениям, электрическим замыканиям и другим проблемам безопасности, отсутствие надлежащего обращения с временными зданиями создает риск обрушения и угрозу безопасности жизни, а неиспользуемое пространство привлекает незаконные элементы и увеличивает потенциальные социальные и безопасные угрозы. Дизайн обновленного пустующего городского пространства может решить эти экологические проблемы и проблемы безопасности.

Цель исследования. Настоящее исследование рассматривает Шанхайский культурный парк «Экспо» в качестве эмпирического кейса для разработки стратегий обновления городских свободных пространств после масштабных мероприятий. Посредством перепроектирования неиспользуемых архитектурных объектов и освобожденных площадей после демонтажа сооружений реализуется цель восстановления функциональной жизнеспособности парка, что способствует повышению его рекреационной привлекательности для населения. В процессе проектирования анализируются и обобщаются универсальные принципы формирования дизайн-парадигмы городских свободных пространств, что обеспечивает практическую основу для совершенствования эффективности управления городскими территориями.

Объект и предмет исследования. Шанхайский культурный парк «Экспо», реализованный как ключевой проект ревитализации постолимпийских территорий после Всемирной выставки 2010 года, представляет собой характерный пример преобразования городских пустующих пространств после крупномасштабных мероприятий. Несмотря на достигнутые результаты в обновлении городских территорий, сохраняются существенные проблемы, включая нечёткое функциональное зонирование и ограниченность моделей устойчивого использования. В данной статье путём систематизации научных источников и анализа шанхайского кейса предлагается универсальная парадигма проектирования ревитализации городских свободных пространств, способствующая совершенствованию практик пространственного управления.

Проектирование ревитализации городских незанятых пространств опирается на междисциплинарные теоретические подходы. Теория городского катализа подчеркивает активизацию сопредельных территорий через реализацию целевых проектов, способствуя поэтапному преобразованию городской среды [1]. Концепция устойчивого развития, в свою очередь, требует интеграции экологических принципов (таких как сохранение биоразнообразия, циклическое использование ресурсов) и ориентации на долгосрочные социально-экономические эффекты. Реорганизация пространств после масштабных мероприятий предполагает синтез указанных теорий для обеспечения функциональной трансформации и повышения эффективности территорий. Шанхайский культурный парк «Экспо»: его проектирование должно соответствовать принципам устойчивости, одновременно используя эффект городского катализа для стимулирования развития прилегающих районов.

Методы исследования

Метод исследования литературы: систематическое изучение отечественных и зарубежных теоретических исследований и практических примеров по обновлению дизайна городского свободного пространства после крупномасштабных мероприятий, анализ их успешного опыта и неудач с целью обеспечения теоретической базы и практических рекомендаций для данного исследования.

Метод подведения итогов: на основе вышеприведенных исследований обобщены принципы, стратегии и методы проектирования обновления городских свободных пространств после крупномасштабных событий, а также предложены соответствующие политические рекомендации.

Анализ опыта соответствующих примеров

Парк «Espace 67» (реконструкция территории Всемирной выставки, Монреаль). Всемирная выставка EXPO-67, признанная наиболее успешной в XX веке, установила исторический рекорд по количеству посетителей. Проект «Espace 67», реализованный в 2017 году к 375-летию Монреаля, стал данью памяти и современной интерпретацией духа выставки. Архитектурное бюро Lemay достигло цели воссоздания идеологии EXPO через регенерацию исходных характеристик территории, синтезировав природную среду и культурный контекст. Новый общественный кластер, гармонично интегрированный в ландшафт, объединил принципы градостроительства, архитектуры, брендинга и навигационных систем. Дух места раскрыт через взаимодействие речного ландшафта, урбанистического контекста, исторических смыслов и полифункциональной аудитории. Комплексный подход к проектированию реализован через адаптивную стратегию ревитализации, включающую:

- 1) оптимизацию сервисной инфраструктуры;
- 2) гибкие многофункциональные пространства;
- 3) интуитивную навигационную систему, усилившую связность территории между северным и южным побережьями островов.

Реконструкция не только улучшила транспортно-пешеходные связи, но и акцентировала ценность существующей застройки и природного окружения. Стратегическая интеграция природных, культурных и мемориальных компонентов позволила Lemay создать уникальную городскую дестинацию. Ландшафтный дизайн подчёркивает монументальность реки, выразительность городской панорамы и полифункциональность территории, закрепляя её статус как символа исторической преемственности и современной идентичности Монреаля.

Экспо 2000 в Ганновере. Опираясь на опыт и уроки предыдущих Всемирных выставок, Ганноверская выставка с самого начала планирования уделяла большое внимание последующему использованию территории. Территория вокруг площади Экспо была продана с публичного аукциона до окончания выставки. За исключением Театра Экспо и Христианского павильона, которые были перенесены, остальные объекты и здания на этой территории были сохранены. Площадь Экспо будет сохранена как городское общественное пространство, привлекающее горожан. Кроме того, бывший павильон Германии будет по-прежнему использоваться как «Научно-технический форум», включающий театр, пресс-центр и т. д. Конгресс-центр, крупнейший многоцелевой зал в Европе, останется местом

проведения масштабных мероприятий, а отель на западной стороне дороги продолжит обеспечивать размещение участников ярмарки. Также было уточнено последующее использование большинства других зданий, в основном в области информации, коммуникации, мультимедиа, искусства и дизайна, которые будут по-прежнему служить образованию, исследованиям или бизнесу. Павильоны будут использоваться: мексиканский павильон — как университетская библиотека; китайский павильон — как центр традиционной китайской медицины; финский павильон, который после конференции сохранит свою функцию комплексного выставочного зала; норвежский павильон, который будет переоборудован в отель.

Методы проектирования обновления для различных типов свободных пространств

Всемирная выставка Экспо, как глобальное событие культурного обмена и демонстрации технологий, воплощает в своих территориях память эпохи и символическое значение для города. Например, после Шанхайской Экспо-2010 центральная зона площадью 5,28 км² была преобразована в «Парк культуры Экспо», при этом около 40% павильонов, изначально спроектированных как временные сооружения, были снесены, оставив обширные пустующие пространства (рис. 1). Согласно последнему плану, эти пустующие территории будут преобразованы в открытые лужайки для мероприятий. Планируется обустройство спортивных объектов под открытым небом — теннисных и баскетбольных площадок, а также организация публичных мероприятий: музыкальных фестивалей, ярмарок и т. д. Однако чисто открытые площадки сталкиваются с рядом проблем:

1. Климатические ограничения. В Шанхае среднегодовое количество дождливых дней достигает 132, а летом температура превышает 35°C в течение почти 30 дней (рис. 2), скорость ветра выше в весенне-летний сезон (рис. 3). Экстремальные погодные условия делают невозможным проведение мероприятий под открытым небом примерно 40% дней в году.

2. Недостаточный комфорт: летняя жара и зимние холода снижают активность занятий спортом на открытом воздухе [3].

3. Ограниченная функциональность: существующая планировка охватывает лишь базовые спортивные дисциплины, отсутствуют адаптированные объекты для всех возрастных групп (детские игровые зоны, зоны для пожилых).

В данном контексте строительство в свободной зоне многофункционального фитнес-центра для всех позволит не только нивелировать ограничения природных условий для открытых пространств, но и раскрыть потенциал территории, создав круглосуточный и круглогодичный оздоровительный хаб для горожан.

С ускорением процесса урбанизации и ритма жизни горожан проблемы с субздоровьем и психологическим стрессом стали распространенным явлением. В этом контексте многофункциональные фитнес-центры для всех, представляя профессиональные и удобные спортивные пространства, стали эффективным средством смягчения социального кризиса здоровья. Они не только удовлетворяют индивидуальные потребности в здоровье, но и являются важным звеном системы социальных публичных услуг, отражая гарантии государства на право граждан на здоровье. Благодаря установке объектов, приспособленных для пожилых людей (например, столы для настольного тенниса, который очень популярен среди китайских пенсионеров), и зон активности для молодежи (например, тренажерные залы), центры охватывают все возрастные группы, способствуя межпоколенческому взаимодействию и социальной гармонии. Вновь строящиеся многофункциональные фитнес-центры для всех в процессе планирования и проектирования полностью реализуют операционную концепцию «содержания зала залом», достигая органического единства экономической эффективности и общественной пользы за счет многофункциональной планировки. Согласно расчетам динамической модели доходов, проведение 15 коммерческих мероприятий в год достаточно для покрытия базовых эксплуатационных расходов объекта, формируя устойчивый механизм самоокупаемости. В проектировании вспомогательных функциональных пространств применяется гибкая стратегия «во время соревнований + в обычное время»: например, пресс-центр, оснащенный раздвижными перегородками и мультимедийным учебным оборудованием, может быть преобразован в танцевальный зал в неспортивный период; медицинский кабинет для спортсменов в обычное время может служить общественным центром здоровья для сообщества и т. д. Такая многообразная операционная модель «спортивные соревнования + развлекательные мероприятия + общественные услуги» не только решает проблемы традиционной эксплуатации спортивных объектов, но и создает механизм двустороннего взаимодействия между службами общественного фитнеса для всех и повышением уровня культурно-спортивного потребления, предлагая инновационное решение для строительства общественных спортивных объектов в новую эпоху. В настоящее время основными посетителями парка Шанхай Экспо являются жители близлежащих жилых районов и офисные работники, отдыхающие в обеденное время (рис. 4), а в праздничные дни парк привлекает больше горожан, специально приезжающих для отдыха и развлечений. Парк имеет удобную транспортную доступность (рис. 5), и создание многофункционального фитнес-центра для всех позволит эффективно повысить активность на территории, обеспечивая постоянное привлечение пожилых людей и молодежи для занятий спортом даже в будние дни.



Рисунок 1 - Генплан
DOI: <https://doi.org/10.60797/mca.2025.65.3.1>

Примечание: источник [2]

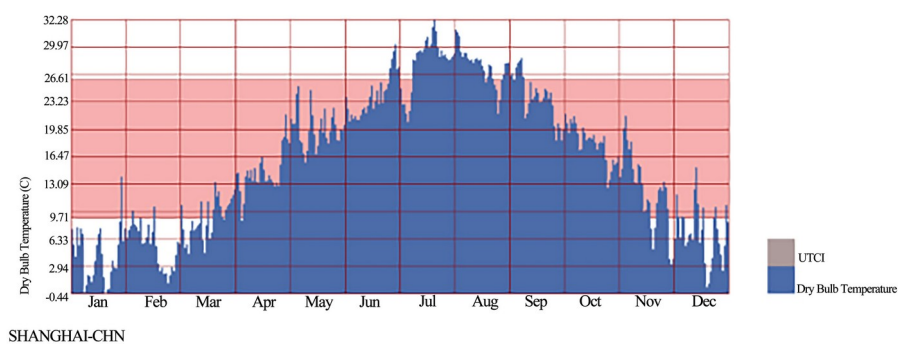


Рисунок 2 - Комфортная температура на улице (Шанхай в Китае)
DOI: <https://doi.org/10.60797/mca.2025.65.3.2>

Примечание: анализ и визуализация автора

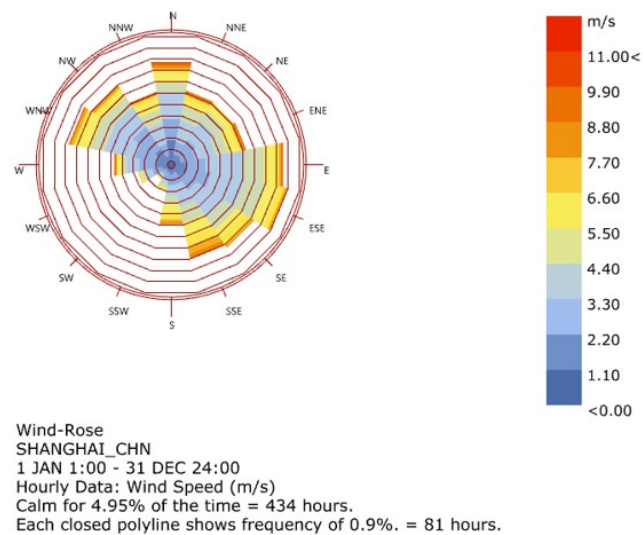


Рисунок 3 - Ветер в Шанхае
DOI: <https://doi.org/10.60797/mca.2025.65.3.3>

Примечание: анализ и визуализация автора



Рисунок 4 - Существующие здания
DOI: <https://doi.org/10.60797/mca.2025.65.3.4>

Примечание: анализ и визуализация автора

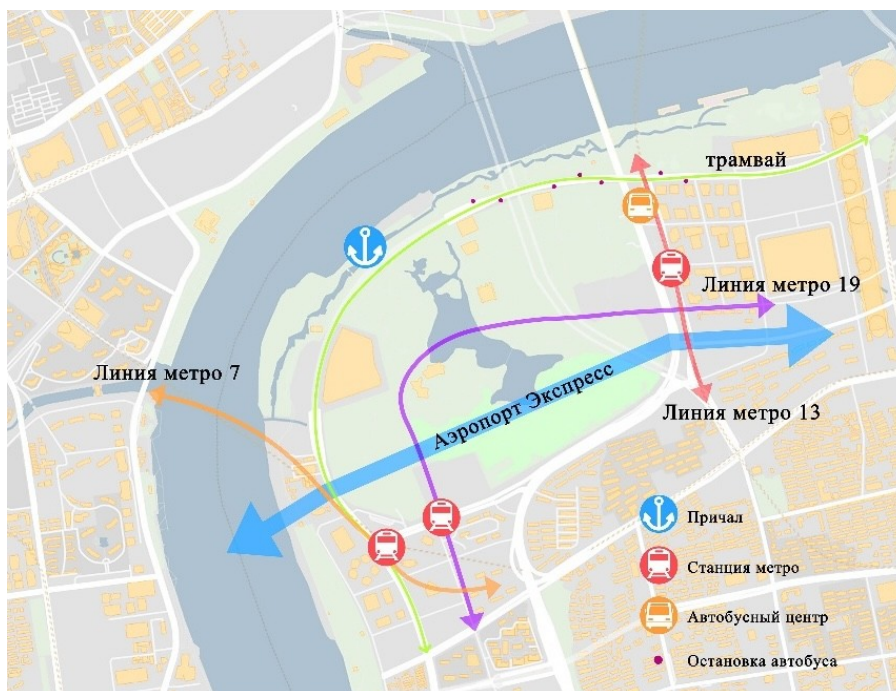


Рисунок 5 - Состояние общественного транспорта
DOI: <https://doi.org/10.60797/mca.2025.65.3.5>

Примечание: анализ и визуализация автора

При проектировании нового здания архитектор может использовать аналитические системы для сбора данных о климатических особенностях, рельефе местности, транспортных и пешеходных маршрутах, плотности населения, людских потоках и организации общественных пространств. На основе предварительного изучения и анализа этой информации принимаются решения о разработке функционального зонирования, определении необходимых площадей, параметров и объёмных характеристик будущей постройки [4]. Благодаря научному проектированию, культурному насыщению и технологическим инновациям многофункциональные фитнес-центры преобразуют территорию Экспо из «памятника мимолетного события» в «непрерывно действующее городское пространство-гостиную», предлагая китайскую модель устойчивого развития для высокоплотных мегаполисов.

Помимо освободившихся после сноса участков, на территории Экспо сохранились выставочные павильоны, оставленные по государственному плану. Хотя эти здания и уцелели, большинство из них простаивает в заброшенном состоянии, оставаясь закрытыми для людей. Такое нерациональное использование ресурсов требует переосмысления — необходимо перепрофилировать пустующие постройки, открыв их для публики и вернув им жизнь. Проведение Всемирной выставки Экспо способствует экономическому развитию принимающего города и открывает новые коммерческие возможности. После завершения мероприятия территория Экспо становится частью культурного наследия, а сохранившиеся сооружения превращаются в культурные символы, отражающие исторические корни, эволюцию идей и другие важные аспекты [5]. Здания и памятники, возводимые людьми, являются свидетелями истории. Они способны на особом языке архитектурных образов поведать о застывшем наследии веков [6]. Поэтому при проектировании реконструкции необходимо учитывать культурную ценность архитектурных объектов и их смысловую нагрузку для общества. Архитектурные элементы, обладающие такой символикой, позволяют ассоциировать их с другими объектами или духовными концепциями, облегчая понимание их смысла [7]. Архитектура должна быть нацелена на жизнь, на жизненную силу пространства, на связь с человеческой природой, через свою поэтическую страсть она открывает новые области духовного опыта, подчеркивая и возвышая человеческие действия, придавая им ритуальное измерение [8].

Реконструкция сохранившихся павильонов Шанхайского парка Экспо направлена на превращение этих знаковых пространств из объектов краткосрочных международных мероприятий в долгосрочные источники культурного развития города [9]. Эта трансформация не только сохраняет память о глобальном диалоге, воплощенном Экспо, но и воссоздает эмоционально значимые ориентиры для горожан через активизацию инновационного архитектурного наследия. Значимость проекта проявляется в трех аспектах:

1. Экономика: преодоление проблемы «неэффективного содержания» путем преобразования неиспользуемых активов в многофункциональные площадки, объединяющие креативные индустрии, технологические стартапы и общественные услуги;
2. Экология: реализация низкоуглеродного обновления с использованием существующих конструкций;
3. Культура: превращение зданий из «символов Экспо» в повседневные культурные центры.

Ключевые принципы реконструкции включают:

1. Баланс сохранения и инноваций: защита аутентичных архитектурных черт при внедрении съемных технологий для новых функций. Например, установка интеллектуальных стеклянных фасадов обеспечивает энергоэффективное затемнение, сохраняя эстетическую целостность здания [10].

2. Гибкость пространства: сохранившиеся здания преимущественно модульной конструкции позволяют в процессе реконструкции формировать автономные архитектурно-планировочные структуры. Это достигается за счёт изменения ячеистой сетки для реализации новых функций и развития методов оптимизации пространства [11]. Модульная реконструкция преодолевает ограничения первоначальных выставочных объемов, создавая адаптивные зоны для художественной работы, коммерческих мероприятий и публичных торжеств.

3. Устойчивость и интеграция: формирование механизма самофинансирования за счет операционных доходов и интеграция с окружающими коммерческими и рекреационными зонами в единую сеть [12].

Итоговой целью является переход от физического обновления к созданию «культурных катализаторов», укорененных в городской ткани и непрерывно генерирующих общественную ценность.

Заключение

Последующее использование территорий Экспо эволюционировало от «реактивного управления» к «проактивному планированию». В будущем необходимо руководствоваться четырьмя принципами: устойчивое развитие, ориентированность на человека, сохранение культурного наследия и функциональная синергия. С учетом городского контекста и потребностей населения следует гибко применять как единые, так и комбинированные модели. Ключевая задача — органичная интеграция парков в городскую ткань через функциональные инновации и прецизионный менеджмент, превращая их в «городские гостиные», сочетающие экологическую ценность, культурную динамику и социальное обслуживание. Это создаст практическую модель устойчивого развития для высокоплотных мегаполисов.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Адолина А.В., ФГБОУ ВО Самарский государственный технический университет, Самара Российская Федерация
DOI: <https://doi.org/10.60797/mca.2025.65.3.6>

Conflict of Interest

None declared.

Review

Adonina A.V., Samara State Technical University, Samara Russian Federation
DOI: <https://doi.org/10.60797/mca.2025.65.3.6>

Список литературы / References

1. 王欣宜. 基于大事件的 2019 年延庆世园会后利用规划研究 / 王欣宜 // 北方工业大学. — 2020. — 页 12–17.
2. 上海世博文化公园 // Sasaki. — URL: <https://www.sasaki.com/zh/projects/shanghai-expo-cultural-park/> (请求日期: 05/13/2025)
3. Wagner A.L. The impact of weather on summer and winter exercise behaviors / A.L. Wagner, F. Keusch, T. Yan [et al.] // Journal of Sport and Health Science. — 2019. — Vol. 8. — № 1. — P. 39–45.
4. Салех М.С. Генеративное формообразование архитектурных объектов с использованием методов природной самоорганизации / М.С. Салех // Наука, образование и экспериментальное проектирование. — 2020. — № 1. — С. 229–232.
5. Григоренко Н.А. Влияние Экспо на развитие принимающего города / Н.А. Григоренко // Проблемы науки. — 2012. — № 2 (12). — С. 59–62.
6. Семичевская Т.С. Монументально застывшее наследие веков / Т.С. Семичевская // Социально-гуманитарные знания. — 2016. — № 1. — С. 352–357.
7. Houlgate S. Hegel's aesthetics / S. Houlgate. — 2009. — P. 354–370.
8. William J.R. Curtis. Modern Architecture, Monumentality and the Meaning of Institutions: Reflections on Authenticity; Paul Louis Bentel, The Harvard Architecture Review IV, Monumentality and the City / William J.R. Curtis // The Harvard Architecture Review IV, Monumentality and the City. — Cambridge, Mass : The MIT Press, 1984. — P. 64–85.
9. Minner J. Conservation logics that reshape mega-event spaces: San Antonio and Brisbane post expo / J. Minner, M. Abbott // Planning Perspectives. — 2020. — Vol. 35. — № 5. — P. 753–777.
10. Iennarella S. A novel concept of a responsive transparent façade module: optimization of energy performance through parametric design / S. Iennarella, V. Serra, V.R.M.L. Verso // Energy Procedia. — 2015. — Vol. 78. — P. 358–363.
11. Туркина Е.А. Потенциал модульного формообразования архитектуры в современных условиях развития / Е.А. Туркина // Инновации и инвестиции. — 2020. — № 12. — С. 191–193.
12. Lloyd M.G. Business improvement districts, planning and urban regeneration / M.G. Lloyd, J. McCarthy, S. McGreal [et al.] // International Planning Studies. — 2003. — Vol. 8. — № 4. — P. 295–321.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Wang Xinyi. Jīyú dà shìjiàn de 2019 nián Yánqīng shìyuán huì hòuxù lìyòng guīhuà yánjiū [Research on the Post-Event Utilization Planning of the 2019 Yanqing World Horticultural Expo Site Based on Mega-Event Analysis] / Wang Xinyi // Běifāng gōngyè dàxué [North China University of Technology]. — 2020. — P. 12–17. [in Chinese]
2. Shànghǎi shìbó wénhuà gōngyuán [Shanghai EXPO Cultural Park] // Sasaki. — URL: <https://www.sasaki.com/zh/projects/shanghai-expo-cultural-park/> (accessed: 13.05.2025) [in Chinese]

3. Wagner A.L. The impact of weather on summer and winter exercise behaviors / A.L. Wagner, F. Keusch, T. Yan [et al.] // *Journal of Sport and Health Science*. — 2019. — Vol. 8. — № 1. — P. 39–45.
4. Saleh M.S. Generativnoe formoobrazovanie arkhitekturnykh ob"ektov s ispol'zovaniem metodov prirodnoj samoorganizacii [Generative shaping of architectural objects using methods of natural self-organization] / M.S. Saleh // *Nauka, obrazovanie i eksperimental'noe proektirovanie* [Science, Education and Experimental Design]. — 2020. — № 1. — P. 229–232. [in Russian]
5. Grigorenko N.A. Vliyanie Ekspo na razvitie prinimayushchego goroda [Impact of Expo on the Development of Host Cities] / N.A. Grigorenko // *Problemy nauki* [Problems of Science]. — 2012. — № 2 (12). — P. 59–62. [in Russian]
6. Semichevskaya T.S. Monumental'no zastyyshee nasledie vekov [Monumentally Frozen Heritage of the Centuries] / T.S. Semichevskaya // *Social'no-gumanitarnye znaniya* [Socio-Humanitarian Knowledge]. — 2016. — № 1. — P. 352–357. [in Russian]
7. Houlgate S. Hegel's aesthetics / S. Houlgate. — 2009. — P. 354–370.
8. William J.R. Curtis. Modern Architecture, Monumentality and the Meaning of Institutions: Reflections on Authenticity; Paul Louis Bentel, The Harvard Architecture Review IV, Monumentality and the City / William J.R. Curtis // *The Harvard Architecture Review IV, Monumentality and the City*. — Cambridge, Mass : The MIT Press, 1984. — P. 64–85.
9. Minner J. Conservation logics that reshape mega-event spaces: San Antonio and Brisbane post expo / J. Minner, M. Abbott // *Planning Perspectives*. — 2020. — Vol. 35. — № 5. — P. 753–777.
10. Iennarella S. A novel concept of a responsive transparent façade module: optimization of energy performance through parametric design / S. Iennarella, V. Serra, V.R.M.L. Verso // *Energy Procedia*. — 2015. — Vol. 78. — P. 358–363.
11. Turkina E.A. Potencial modul'nogo formoobrazovaniya arkhitektury v sovremennykh usloviyakh razvitiya [Potential of Modular Form-Finding in Architecture under Contemporary Development Conditions] / E.A. Turkina // *Innovacii i investicii* [Innovations and Investments]. — 2020. — № 12. — P. 191–193. [in Russian]
12. Lloyd M.G. Business improvement districts, planning and urban regeneration / M.G. Lloyd, J. McCarthy, S. McGreal [et al.] // *International Planning Studies*. — 2003. — Vol. 8. — № 4. — P. 295–321.