

моделировать конструкции, подобные рассмотренным в статье, не усложняя программный код и не перегружая операционную систему.

Приведенные в статье программные коды могут быть использованы архитекторами и

строителями, а также дизайнерами в практической деятельности при работе с объектами, в основу которых заложены структуры, рассмотренные авторами статьи.

Список литературы

1. Кравченко, Г.М., Труфанова, Е.В., Манойленко, А.Ю., Литовка, В.В. Применение информационного моделирования при исследовании уникальных объектов параметрической архитектуры // Инженерный вестник Дона. – Ростов-на-Дону, 2019. – №1 (52). – С. 128-134.
2. Гоголкина, А.В. Особенности формирования конструкций в параметрической архитектуре // Архитектура и современные информационные технологии. – Москва, 2018. – №1(42). – С. 355-363.
3. Liu Hongming, Jiang Yu. The parametric modeling of one heterotypic building basing on Rhino and Grasshopper // Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции Фад Тогу. –Хабаровск, 2017. – Т. 2. – С. 202-207.
4. Попова, Е.Е., Шегай, Р.А. Реализация метода «form-finding» в программном комплексе Rhinoceros // Строительство уникальных зданий и сооружений. – Санкт-Петербург, 2019. – №5(80). – С. 17-21.
5. Чеснаков, И.Э. Применение средств параметрического моделирования для решения задач оптимизации несущих конструкций // Сборник статей магистрантов и аспирантов Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета. Серия «Строительство». – Санкт-Петербург, 2020. – С. 183-191.
6. Альземеенева, Е. В., Сингатулина, Г. Б., Дегтярев, А. С. Малые архитектурные формы в контексте городской среды на примере г. Астрахани // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2019. № 2(28). – С. 33-38.
7. Ларин, В. С., Клашанов, Ф. К. Параметрическое моделирование в связке трех аппаратных комплексов Archicad, Rhinoceros, Grasshopper // Студенческий. – Новосибирск, 2019. – №10 (54). – С. 6-11.
8. Рогожников, П. С. GDL-проектирование моделей на основе программного комплекса Rhinoceros и Grasshopper // Сборник трудов Международной научно-технической конференции молодых ученых БГТУ им. В. Г. Шухова. – Белгород, 2019. – С. 1032-1035.
9. Лахов, А. Я. Параметрический объект Archicad одноконтурных геодезических оболочек с пятиугольными пластинами // Сборник материалов VI Международной научной конференции «Интеграция, партнерство и инновации в строительной науке и образовании». – Москва, 2018. – С. 37-41.
10. Балашенкова, В. В. Интеграция Archicad и инженерных BIM-решений // Сборник докладов научно-технической конференции по итогам научно-исследовательских работ студентов института экономики, управления и информационных систем в строительстве и недвижимости. – Москва, 2019. – С. 484-488.
11. Анисимова, Н. В. Обзор основных плагинов средового моделирования и оптимизации геометрии в Dypamo и Grasshopper // BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры: материалы II Международной научно-практической конференции. – Санкт-Петербург, 2019. – С. 228-233.
12. Liu Hongming, Jiang Yu. The parametric modeling of one heterotypic building basing on Rhino and Grasshopper // Материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ «Новые идеи нового века». Т.2. Хабаровск, 2017. С. 202-207.
13. Згода, Ю. Н., Шумилов, К. А. Автоматизированное построение интерактивных визуализаций BIM-моделей в виртуальной реальности // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2019. № 4(30). – С. 113-118.
14. Лещенко, Е. Параметрическое проектирование и высокотехнологичное информационное моделирование строительных конструкций на основе программного решения Tekla и Grasshopper // САПР и графика.– 2017. № 8(250). – С. 31-33.
15. Zubin Khabazi. Generative algorithms using Grasshopper // Journal. Morpho-genesim. – 2010. – 48 p.
16. Xudong Wang. Rhinoceros parametric design and architecture // Information and computer. – China, 2014. – 5 p.
17. Ying Wei, Haitao Zhao. Parametric design based on Rhino construction // Steel construction. – China, 2014. – 181 p.
18. Aksamija, A., Brown, D. Integration of parametric design methods and building performance simulations for high-performance buildings: methods and tools // Perkins+Will re-search journal. – 2018. – Vol 10.01. – P. 28-53.
19. Esionwu, C. Further Aerodynamics and Propulsion and Computational Techniques. // CFD Solution Methodology. – London, England: Kingston University, 2014. – 16 p.
20. Moursheed, M.M., Kelliher, D., Keane, M. Integrating Simulation in Design. // IBPSA NEWS. – Ireland, 2003. – No. 13(1). – P. 21-26.
21. Бжахов, М.И., Ефимова, М.М., Журтов, А.В. Алгоритмическое проектирование в архитектуре // Инженерный вестник Дона. – Ростов-на-Дону, 2018. – №2 (49). – С. 166.

© К. А. Шумилов, Ю. А. Гурьева

Ссылка для цитирования:

Шумилов К. А., Гурьева Ю. А. Применение Grasshopper, Rhino и Archicad для моделирования различных форм архитектурных объектов, содержащих элементы сложной геометрии // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2022. № 3 (41). С. 92–95.

УДК 338:502.3

DOI 10.52684/2312-3702-2022-41-3-95-101

КОМПЛЕКСНОЕ ФОРМИРОВАНИЕ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН КАК ФАКТОРА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДСКОГО ПРОСТРАНСТВА ВОРОНЕЖА

О. А. Сотникова, Т. С. Халева, В. В. Каширин, С. А. Борисов

Сотникова Ольга Анатольевна, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Проектирования зданий и сооружений им. Н. В. Троицкого», Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж, Российская Федерация, e-mail: ksenija.sotnikova@yandex.ru;



Халеева Татьяна Сергеевна, старший преподаватель, Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж, Российская Федерация;

Каширин Владислав Валерьевич, студент, Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж, Российская Федерация;

Борисов Сергей Анатольевич, студент, Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж, Российская Федерация

На основании анализа актуальных трендов предлагаются современные концепции формирования комфортной среды в области рекреационного пространства левобережной зоны города Воронежа. Приведен анализ существующей рекреационной зоны города, его основной связи с природой в границах городского пространства, прекрасного функционального и декоративного ядра - зеркала водной глади водохранилища в центре города. В рамках исследований современных градостроительных тенденций предложена градостроительная концепция по формированию прибрежных территорий как комплексных объектов туризма с «видовыми» маршрутами, объектами инфраструктуры, обеспечением системой навигации, историко-культурной информацией, видовыми площадками, предлагаемых авторами с кафедры проектирования зданий и сооружений им. Н. В. Троицкого ВГТУ.

Ключевые слова: рекреационные зоны, градостроительство, туризм, общественные пространства, береговая линия.

COMPLEX FORMATION OF RECREATIONAL ZONES AS A FACTOR OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF VORONEZH URBAN SPACE

O. A. Sotnikova, T. S. Khaleyeva, V. V. Kashirin, S. A. Borisov

Sotnikova Olga Anatolyevna, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of "Design of Buildings and Structures named after N. V. Troitsky", Voronezh State Technical University, Voronezh, Russian Federation, e-mail: ksenija.sotnikova@yandex.ru;

Khaleyeva Tatyana Sergeyevna, Senior Lecturer, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russian Federation;

Kashirin Vladislav Valeryevich, Student, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russian Federation;

Borisov Sergey Anatolyevich, student, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russian Federation

The analysis of the existing recreational zone of the city of Voronezh, its main connection with nature within the boundaries of urban space, a beautiful functional and decorative core - the mirror of the water surface of the reservoir in the city center is given. As part of the research of modern urban planning trends, an urban planning concept is proposed for the formation of coastal territories as complex tourism objects with "specific" routes, infrastructure facilities, navigation system, historical and cultural information, view sites, proposed by the authors from the Department of Design of Buildings and Structures named after N. V. Troitsky VSTU.

Keywords: recreational areas, urban planning, tourism, public spaces, shoreline.

Актуальность

Устойчивое развитие территорий содержит основные градоформирующие принципы городской триады: жилье – труд – отдых. Города без индустриальной или селитебной функции просто не могут существовать, а примеров городских образований без современного грамотного рекреационного пространства можно привести массу. Давно назрела тема комфортной среды в области рекреационного пространства – зоны отдыха, а для этого нужны проекты стратегии по сохранению и развитию территорий, направленные на формирование отечественного туристического кластера.

В целях устойчивого развития прибрежных территорий Воронежского водохранилища нами предложен ряд приоритетных направлений развития прибрежных территорий.

Динамичное развитие Воронежа, города-миллионника, обусловило возрастающие потребности населения в отдыхе с интенсивным использованием природных ландшафтов рекреационных зон в городской черте. Одним из таких объектов для отдыха и городского туризма является прибрежная территория Воронежского моря, большинство которой не соответствует предъявляемым требованиям по ее состоянию и благоустройству.

Цель исследования – разработка научно-обоснованного подхода по формированию общественного пространства рекреационных зон для обеспечения комфортного и доступного отдыха для горожан в структуре прибрежных территорий, а также модели их развития и функционирования в условиях города Воронежа.

Задачи исследования:

1) создание современного целостного пространства комфортной среды рекреационных территорий в городской черте Левобережья города Воронежа как основного продукта ландшафтного туризма;

2) комплексный анализ факторов и выявить особенности в организации архитектурно-ландшафтной среды прибрежных территорий, влияющих на организацию рекреационных зон в структуре прибрежных территорий города Воронежа;

3) на основе анализа проектных решений набережных за рубежом и в России разработать проектную концепцию и структуру основных принципов формирования архитектурно-ландшафтной среды городских прибрежных территорий;

4) для дальнейшей реализации концепции сформировать принципы и методы организации общественного пространства, а также предложить средства по их осуществлению в рекреационной

деятельности прибрежной зоны левобережной части города с учетом функционально-планировочных, ландшафтных и климатических особенностей и обеспечения сезонной устойчивости.

Научная новизна

1. Впервые предлагаются модели, принципы и методы ландшафтно-градостроительной организации реорганизации рекреационного пространства в структуре прибрежных территорий крупного города, базирующиеся на международном опыте и требованиях к качеству среды в условиях левобережной территории города Воронежа.

2. Показана возможность активного развития инфраструктуры интегрированных пешеходного и велосипедного движений вдоль береговой линии воронежского водохранилища.

3. Запроектированы новые мероприятия по интенсивному освоению «водной» инфраструктуры, включая прогулочные и экскурсионные маршруты, а также маршруты городского водного транспорта и его инфраструктуры: пирсы, яхтинги, причалы и понтонные сооружения.

4. Обоснована концепция организации на прибрежных территориях зон активного и тихого отдыха, детских игровых и спортивно-физкультурных комплексов на основе принципов сохранения и развития ландшафтного своеобразия среды.

5. Сформированы прибрежные территории, которые представлены теперь как комплексные объекты туризма с «видовыми» маршрутами, объектами инфраструктуры, обеспеченные системой навигации, историко-культурной информацией и видовыми площадками.

Теоретической и методологической основами исследования является отечественный и зарубежный опыт в проектировании и формировании рекреационных пространств в обеспечении комфортного и доступного отдыха для горожан в структуре прибрежных территорий; систематизация современной практики сравнительных концептуально-композиционных аналитических подходов изучения проектных материалов, а также экспертных оценок в области рекреационного прибрежного градостроительства; методы изучения картографических, проектных, нормативных, теоретических и исторических материалов, относящихся к рассматриваемым районам города.

Концепции создания рекреационных зон на прибрежных территориях

Основной задачей урбанистов в работе над мастер-планами города является создание резерва земель для рекреационных целей, что в свою очередь позволит переформатировать систему эффективного использования рекреационного потенциала природного комплекса для туризма. Очевидным для всех стало понимание, что внедрение туристической составляющей в экономику города, создание полноформатной

инфраструктуры – это вопросы не только планирования и строительства, но и имиджа.

Для каждого города, обладающего уникальной природной основой, связь с водным пространством определяет закономерности развития, структуру и архитектурный облик, культурные традиции и уклад жизни, типологию и статус городских пространств.

29 апреля 2021 г. в России стартовал национальный проект «Туризм и индустрия гостеприимства» с расчетным периодом до 2030 г. «Благодаря» пандемии, а также национальному проекту в данной сфере происходит серьезная трансформация. Последние два года в режиме изоляции для отрасли туристической показали ее зависимость от любых ограничений по перемещению. Создание конкуренции черноморским курортам по привлечению туристов реально лишь при создании комфортной инфраструктуры городов со строительством парков, набережных, комфортных дорог. Разработка концепта туристических территорий в городах и селах России зависит в большей степени от инициативных людей и креативных идей, и может совсем не зависеть от государственного финансирования.

Формирование привлекательного туристического продукта прибрежных рекреационных зон

Мировой опыт открытых территорий в последние десятилетия определяет новую структуру и форму прибрежных общественных пространств. Городская градостроительная архитектура различна по форме: в центральных районах, на видовых панорамах представляются парадные, репрезентативные и отдельные объекты и ансамбли. Им под стать сформированы набережные в граните с чугуном и скульптурными композициями.

На пространствах рекреационных локаций чаще всего ансамбли складываются из простых, комфортных по ощущениям, форм и материалов в скандинавском стиле, придавая тем самым открытому пространству «домашний уют».

Воронежские архитекторы следуют проверенным мировым и отечественным трендам. В работе над мастер-планами города следует постараться резервировать землю для рекреационных целей, что в свою очередь позволит переформатировать систему эффективного использования рекреационного потенциала природного комплекса для туризма.

Благодаря открытости урбанистических сообществ для всех заинтересованных лиц стало очевидным понимание, что внедрение туристической составляющей в экономику города, создание полноформатной инфраструктуры – это вопросы не только планирования и строительства, но и имиджа. Решение этих задач потребует:

1) активное развитие инфраструктуры интегрированных пешеходного и велосипедного движений вдоль береговой линии водохранилища;

2) интенсивное развитие «водной» инфраструктуры, включая прогулочные и экскурсионные маршруты, а также маршруты городского водного транспорта и его инфраструктуры: пирсы, яхтинги, причалы и понтонные сооружения;

3) организация на прибрежных территориях зон активного и тихого отдыха, детских игровых и спортивно-физкультурных комплексов на основе принципов сохранения и развития ландшафтного своеобразия среды;

2) развитие прибрежных территорий как комплексных объектов туризма с «видовыми» маршрутами, обеспечением системой навигации, историко-культурной информацией.

О концепции

Особого внимания заслуживает рекреационная зона города Воронежа – основа связи с природой в границах городского пространства. В этом смысле Воронежу повезло: зеркало водной глади водохранилища, расположено в центре города и является прекрасным функциональным и декоративным ядром. Для формирования цепи комфортных общественных пространств прибрежных рекреационных комплексов включены заводы вблизи всех мостов, тем самым образуя единый пешеходно-прогулочный и велосипедный маршруты. А вдоль побережья появляется возможность организации водных маршрутов: прогулочного на веслах, под парусом, на катамаранах или городского водного транспорта.

В основе нашего проекта лежат идеи минимизации ущерба природе с сохранением существующего озеленения; разработка маршрутов речных круизов; обновление всей рекреационной инфраструктуры и ее элементов, обустройства пляжей; ну и главное – создание «духа места», той самой атмосферы релакса, ради которой люди стремятся на природу.

Для вписывания в прибрежную среду и создания уютной зеленой территории *парка пляжа*, не претендующего на парк городского значения, проектом предлагается сдержанное решение единого комплекса всего Левобережья, без административного разделения.

Композиция плана

Предлагаемое благоустройство территории ориентировано на человека и дружелюбно к ландшафту. Плавные линии в структуре благоустройства генплана и живописная организация застройки выполнены в одном стиле, создают единый сквозной ансамбль общественного пространства побережья.

Каркас предложенной концепции складывается из *композиционной оси* рекреационного Левобережья с урбанизированными средовыми элементами мостов и «зеленым коридором» бе-

реговой линии водохранилища. Роль *композиционных центров* выполняют причалы с выраженными доминантами сооружений пляжно-парковой инфраструктуры: павильонов фудкорта, досуговых центров с видовыми площадками на кровле, зоны активного отдыха, открытые амфитеатры и пирсы. Композиционные центры и ось образуют *организованную систему* и формируют в пространстве восприятие *видовых сценариев* градостроительного объекта, которые становятся *репрезентативными кадрами городского пространства*: виды и панорамы мостов, пляжей, парков и скверов с причалами.

Особую роль для обеспечения ориентации в пространстве выполняют *доминанты* (от лат. *dominantis* – господствующий) – господствующие в пространстве архитектурные сооружения, контрастно отличающиеся от окружения размерами, формой, цветом. Роль таких доминант выполняют сигнальные маяки, хорошо обозреваемые и служащие ориентирами в пространстве.

Инфраструктура проекта

Социально-функциональные задачи в композиции плана побережья водохранилища нашли свое отражение в выявлении центров рекреационных комплексов. Основой планировочной организации станет функциональное зонирование с учетом возрастных категорий отдыхающих. Предложены сценарии активности зима-лето. В процессе разработки концепции территория побережья была разделена на следующие зоны по территориальному признаку и по функциональному назначению (рис. 1–3).

Вдоль всего побережья предлагается организовать зоны фудкортов, спортивных и танцевальных павильонов, решенных по единому архитектурному замыслу. Все павильоны объединены в моноблок плоской эксплуатируемой кровлей: она может быть использована и как открытая терраса для кафе, так и как смотровая площадка.

Парковая зона – самая крупная зона для комфортного времяпрепровождения в любое время года от кратких променадов до затяжных оздоровительных прогулок по лесопарковой зоне; включает в себя пешие и велосипедные дорожки для активного отдыха, глемпинг-зону в глубине территории.

Трендом пандемийного времени стала уличная мебель и объекты для безопасного размещения посетителей, позволяющая формировать неограниченное число сценариев по созерцанию пространства, при этом, не загромождая центральные аллеи.

Зона досугового центра. Одной из важных проблем современных пространств многих городов является отсутствие мест проведения досуга. Не просто территории парка или пляжа, но помещения-трансформера с многофункциональным назначением и свободной планиров-

кой для комфортного отдыха и общения горожан: небольшой ресторан с обеденной зоной

под открытым небом на крыше, фудкорт, фитнес-зал с танцевальной студией, зал для бильярда и киберигр.

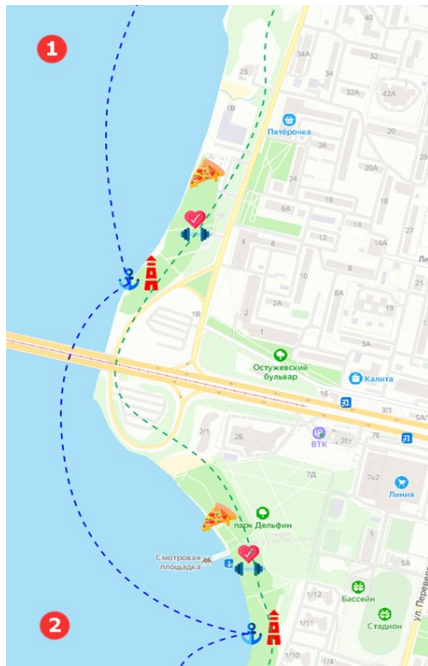


Рис. 1. Концепция прибрежной локации парка Дельфин

Зона активного отдыха – детская и спортивные зоны имеют насыщенный состав функций для современного парка – это детский бассейн с зоной для принятия солнечных ванн, скейтпарк,

павильон велопроката и воркаут. Административная зона – включает зону здания управляющей компании и медпункта, парковку.

Объемно-планировочные и конструктивные особенности

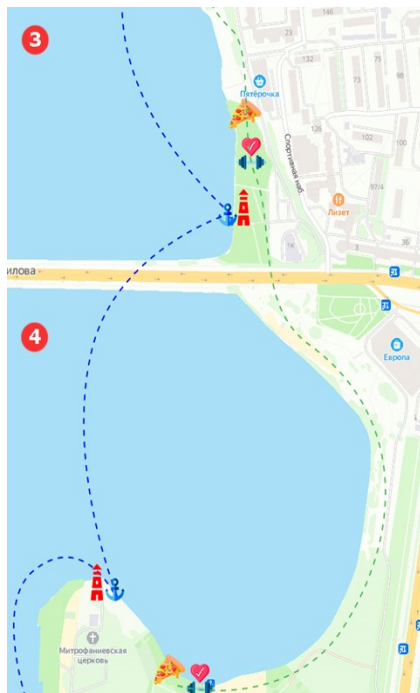


Рис. 2. Концепция прибрежной локации парка Алые паруса

Проект задуман сомасштабным к окружению и месту, по размеру строений и материалу. В градостроительной композиции используются

пространственные, пластические, светоцветовые средства. Основной идеей связи построек с

природным ландшафтом заключается в лаконичной архитектуре их экологических материалов: дерево, металл, стекло. В архитектуре объектов доминируют геометрия простых форм, а панорамное остекление позволит в непогоду визуально эксплуатировать прибрежную зону. При разработке цветового решения застройки учтена сочетаемость цветов архитектурных объектов и зеленых насаждений, природная сезонная динамика изменения цветовой гаммы деревьев и кустарников в разные времена года.

Архитектурная и функциональная подсветки архитектурных доминант создают систему пространственных ориентиров в вечерней навигации и позволяет по-новому раскрыть пространственную композицию, выделить композиционные акценты.

Пешеходно-тропиночная сеть и транспортная доступность

На территории всего побережья предусматривается единые параллельно развитые маршруты: наземный пешеходный и велосипедный движений - по сформированной линии набережной - вдоль кромки воды между и водный: с экскурсионными маршрутами и городским водным

транспортом. На территории парков-пляжей пешеходно-транспортная активность предусматривает широкие пешеходные променады с твердым плиточным покрытием и насыщенные малыми архитектурными формами.

Вдоль береговой линии предусматривается экологический маршрут – «тропа здоровья», включающая в себя разнообразные материалы покрытий, беговую дорожку и велотропу. Прибрежная зона пляжей обустраивается деревянным настилом из палубной доски.

Для обслуживания объектов территорий парков предусмотрены технические проезды. Проектная территория оснащена открытыми охраняемыми парковками с вдоль улиц, в том числе и для маломобильных групп населения.

Выводы

Актуальные проблемы устойчивого развития современного города с прибрежными территориями занимают ключевое место в градостроительной политике. Существующий дефицит природной среды прибрежных зон в больших городах лишает горожан возможности использования рекреационного пространства береговой полосы.

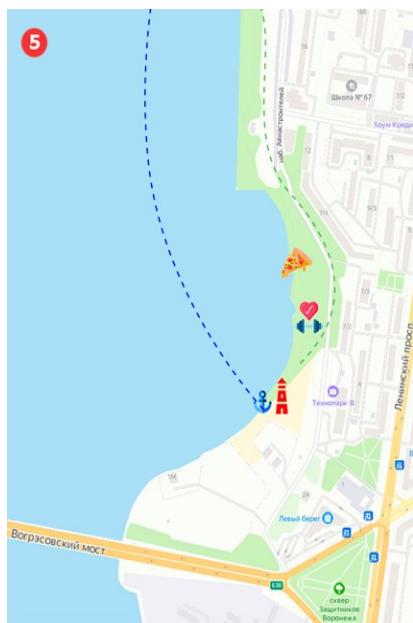
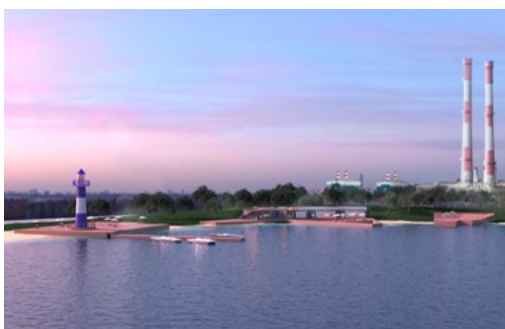


Рис. 3. Концепция прибрежной локации у Богровского моста



Композиционный каркас концепции складывается из композиционной оси рекреационного побережья с урбанизированными средовыми элементами мостов и «зеленым коридором» береговой линии водохранилища. Роль композиционных центров выполняют причалы с выраженными доминантами сооружений пляжно-парковой инфраструктуры.

Дизайн рекреационных пространств адаптирован под все случаи жизни: пространства формируются в гармонии, а плавные линии в структуре благоустройства генплана и живописная

организация застройки, выполненные в одном стиле, создают единый сквозной ансамбль общественного пространства побережья.

Разработанные принципы, методы и предложения позволяют сформировать новые пространства, отвечающие современным тенденциям устойчивого развития и новым социальным запросам, удовлетворяющие принципу экологичности, архитектурного и ландшафтного своеобразия, улучшения качества городской среды.

Список литературы

1. Архитектор Валерий Нефедов — о радикальных переменах на городских набережных. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.the-village.ru/village/city/direct-speech/172323-peterburg-i voda>
2. Н. Большаков, Проектирование городской набережной.: учебное пособие / А. Г. Большаков. Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2009. - 120 с.
3. Василенко, Н. А. Рекреационно-оздоровительная составляющая ландшафтной среды города / Н. А. Василенко // Промышленное и гражданское строительство. 2008. - № 4. - С. 6-7.
4. Мишель Пена: «Городам нельзя экономить на парках!» [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://stroim.mos.ru/interviews/mishiel-pienagorodam-niel-zia-ekonomit-na-parkakh?from=cl>
5. Литвинов, Д. В. Градоэкологические принципы развития прибрежных зон: на примере крупных городов Поволжья: дис. канд. архитектуры: 18.00.04 / Д. В. Литвинов. СПб, 2009.
6. Сотникова, И. В. Ландшафтно-градостроительная организация городских транзитных пространств (на примере г. Волгограда): автореф. дис. канд. архитектуры: 18.00.04 / И. В. Сотникова. - СПб, 2008. - 23 с.: ил.
7. Формирование архитектурной среды берегового пространства в учебном проектировании: примеры использования дизайнерского подхода. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://ais.by/story/2772>
8. Шесть проектов для прибрежного развития [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://archi.ru/russia/59104/proekty-moskvu-reki>
9. Гончарова Е. Пять пирсов, песок и гамаки. Какой станет 2 очередь Петровской набережной в Воронеже [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://vestivrn.ru/news/2021/10/13/pyat-pirsov-pesok-i-gamaki-kakoi-stanet-2-ochered-petrovskoi-naberezhnoi-v-voronezhe/>
10. Социологическое исследование в архитектуре и градостроительстве: методические указания к курсовому проектированию / Е.В. Ещина, Л.И. Столяр; под общ. ред. д-ра техн. Наук, проф. Ю.П. Скачкова. – Пенза: ПГУАС, 2013
11. Молчанов В.М. Основы архитектурного проектирования: социально-функциональные аспекты: учеб. пособие. Ростов н/д.: Феникс, 2004
12. База пнг-файлов. Режим доступа.: URL: <https://www.freepng.ru/png-tg0fq0/>
13. Шалина Д.С., Степанова Н.Р. РЕНОВАЦИЯ, РЕДЕВЕЛОПМЕНТ, РЕВИТАЛИЗАЦИЯ И ДЖЕНТРИФИКАЦИЯ ГОРОДСКОГО ПРОСТРАНСТВА // Фундаментальные исследования. – 2019. – № 12-2. – С. 285-289.
14. А.С. Селиванова, Н.П. Карташова ОЦЕНКА ОЗЕЛЕНЕННОСТИ ТЕРРИТОРИЙ ПРИРОДНОГО КОМПЛЕКСА г. ВОРОНЕЖА
15. Гаврилова М.Ю. Приемы использования водных структур в формировании общественных городских пространств/М.Ю.Гаврилов, А.М.Гаврилова//Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2020.- 1(31).- С.69-73.
16. Новинская Н.А. Архитектурно-градостроительное формирование нового общественного пространства в городе Астрахань / Н. А. Новинская Е. В. Бардынина, Н. А. Моргун//Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2018. - №4 (26). – С.5-12.

© О. А. Сотникова, Т. С. Халеева, В. В. Каширин, С. А. Борисов

Ссылка для цитирования:

Сотникова О. А., Халеева Т. С., Каширин В. В., Борисов С. А. Комплексное формирование рекреационных зон как фактора устойчивого развития городского пространства Воронежа // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2022. № 3 (41). С. 95–101.