Формирование открытого общественного пространства на основе искусственного водоёма предприятия атомной энергетики

Барсуков Евгений Михайлович
кандидат архитектуры, профессор, заведующий кафедры дизайна, ВГТУ, barsukov7@mail.ru,

Черных Анастасия Валерьевна
магистрант по направлению "Дизайн архитектурной среды", кафедра дизайна, ВГТУ, avch02@mail.ru

Статья посвящена определению принципов формирования открытых общественных пространств на основе искусственных водоёмов предприятий атомной энергетики. Актуальность работы обусловлена необходимостью освоения прибрежных территорий малых и средних городов с учётом технологических, санитарно-гигиенических, экологических и режимных ограничений объектов атомной энергетики. Цель исследования — выявление особенностей и разработка принципов развития общественных пространств на территориях, прилегающих к водоёмам-охладителям АЭС. Методика основана на сравнительном анализе отечественного и зарубежного опыта и исследовании территории пруда-охладителя Нововоронежской АЭС. Сформулированы принципы дифференцированного зонирования, компенсаторного контакта с водой, использования инженерных сооружений как элементов общественного пространства, формирования визуальных связей, интеграции набережной в городской каркас, учёта гидротехнической динамики, информационно-просветительской функции и этапности решений. Полученные результаты могут применяться при разработке концепций развития прибрежных территорий городов-спутников АЭС.
Ключевые слова: открытое общественное пространство, комплексный подход, искусственный водоём, пруд-охладитель, атомная электростанция, специфика.

Введение

Тема открытых общественных пространств — набережных, парков, скверов — на сегодняшний день является одной из наиболее востребованных как в профессиональном архитектурном сообществе, так и на уровне муниципального и федерального управления. Свидетельством актуальности данного направления служит системная государственная поддержка: реализация Всероссийского конкурса лучших проектов создания комфортной городской среды в малых городах и исторических поселениях, действие федерального проекта «Формирование комфортной городской среды», выделение целевых грантов на благоустройство общественных территорий [1, 2], а также растущее число научных статей и конференций, посвящённых вопросам средового проектирования.

Вместе с тем формирование открытых общественных пространств существенно осложняется в случаях, когда прилегающая территория находится в зоне влияния объектов с особым правовым и технологическим статусом, накладывающих специфические ограничения на градостроительное освоение. К числу таких объектов относятся предприятия атомной энергетики, для которых характерно наличие санитарно-защитных зон, режимных требований к использованию территории, а также ограничений, связанных с обеспечением радиационной и физической безопасности [14]. Это приводит к парадоксальной ситуации, при которой территории, потенциально обладающие высокой ценностью для формирования общественных пространств, оказываются недоступными или слабо интегрированными в структуру городской среды прилегающих населённых пунктов.

Актуальной научной и практической задачей становится разработка принципов проектирования открытых общественных пространств на основе искусственных водоёмов атомных электростанций, учитывающих специфический комплекс режимных, экологических, санитарно-гигиенических и градостроительных ограничений.

Обзор существующих подходов

Примером отечественной практики является преобразование берега водохранилища-охладителя Курской АЭС в городе Курчатове Курской области. Эта территория неоднократно становилась объектом целевого благоустройства в рамках государственных программ поддержки комфортной городской среды. Так, проект «Тёплый берег», предполагающий устройство экологической набережной вдоль берега водохранилища, объединённой в единую сеть пешеходных и велосипедных маршрутов, а также расширение пляжной зоны, строительство павильонов для инвентаря, детских и спортивных площадок, летнего кинотеатра и зон отдыха, стал победителем Всероссийского конкурса лучших проектов создания комфортной городской среды и получил федеральное финансирование в размере 80 миллионов рублей [3].

Новые объекты благоустройства проектируются с учётом принципов инклюзивности: пляжная зона оборудуется пандусами и спусками в воду для маломобильных посетителей [4].

Важной особенностью этого кейса является технологическая специфика самого водоёма: поскольку в него постоянно поступает подогретая вода со станции, водохранилище не замерзает даже в сильные морозы, и температура воды не опускается ниже +7 °С, что расширяет сезонные возможности его рекреационного использования по сравнению с естественными водоёмами региона [3, 4]. При этом освоение территории носит неравномерный характер: благоустроен и озеленён только городской берег, тогда как противоположный берег водохранилища остаётся неблагоустроенным. Данное обстоятельство отражает типичную для подобных объектов практику — сосредоточение общественной активности на удалённых от промышленной площадки участках побережья при сохранении неосвоенных зон вблизи технологических сооружений станции.



Рис. 1. 3-й этап благоустройства городской набережной Курчатова
Источник:
https://www.rosenergoatom.ru/zhurnalistam/news/49846/

Примером зарубежной практики является озеро Лейк-Анна (Lake Anna) в штате Virginia, USA, — искусственный водоём, созданный энергетической компанией Virginia Electric and Power Company. Ключевой особенностью данного объекта является изначально заложенное в проект функциональное зонирование акватории: водоём был разделён системой дамб на две неравные части — так называемую холодную, или общедоступную, сторону площадью около 9 400 акров и тепловую, приватную сторону площадью около 3 400 акров, используемую непосредственно для сброса подогретой воды станции [6].

Общедоступная часть водоёма получила полноценное рекреационное развитие: уже в 1983 году на её берегу был открыт государственный парк площадью свыше трёх тысяч акров, с благоустроенным пляжем, лодочной станцией и системой кемпингов, при этом на общедоступной стороне действуют многочисленные лодочные спуски, обеспечивающие интенсивное использование акватории для водного отдыха. Приватная («тёплая») сторона водоёма, напротив, полностью исключена из общественного использования: доступ к её водам открыт только для сотрудников станции, что обеспечивает надёжную санитарно-технологическую изоляцию зоны сброса подогретых вод от массового использования [6].

Подобное зонирование было заложено на стадии проектирования самого водоёма. Озеро создавалось одновременно как техническое сооружение станции и как рекреационный водный объект. Разработчики подчёркивают, что тепловой режим приватной зоны не связан с дополнительной радиационной нагрузкой, поскольку данная вода в процессе охлаждения никогда не контактирует непосредственно с реакторами станции [6]. Разъяснение данного технологического факта имеет существенное значение для формирования общественного восприятия безопасности подобных пространств.



Рис. 2. Lake Anna State Park Visitor's Guide
Источник: https://activerain.com/blogsview/2613924/here-s-your-chance-to-support-lake-anna-state-park

Общим для обоих случаев является функциональное зонирование прибрежной территории с выделением зон интенсивного рекреационного освоения и буферных зон, примыкающих непосредственно к инфраструктуре станции. Вместе с тем зарубежный пример демонстрирует более системный подход, при котором зонирование водоёма закладывается на стадии его проектирования как гидротехнического сооружения, а рекреационная функция изначально рассматривается как равноправная по отношению к производственной. Российский пример, напротив, иллюстрирует практику последовательного, поэтапного освоения прибрежных территорий действующего водоёма-охладителя средствами программ благоустройства, реализуемых уже после ввода станции в эксплуатацию.

Указанные различия свидетельствуют об отсутствии на сегодняшний день единого методического подхода к формированию открытых общественных пространств на базе водоёмов атомных электростанций.

Характеристика территории пруда-охладителя Нововоронежской АЭС как объекта исследования

Пруд-охладитель Нововоронежской АЭС представляет собой наливной искусственный водоём, расположенный в пойме реки Дон и являющийся источником технического водоснабжения энергоблока № 5 станции. Пруд заполнен донской водой, площадь водного зеркала составляет 4,9 квадратных километра, при этом максимальная ширина водоёма — 1,9 км, длина — 3,5 км. Для повышения охлаждающей способности водоём разделён струенаправляющей дамбой протяжённостью 2,3 км [8].

При проектировании общественного пространства на территории, прилегающей к пруду-охладителю, критически важно учитывать существующие режимные ограничения. Проектная граница санитарно-защитной зоны (СЗЗ) НВАЭС представляет собой объединение двух окружностей:

Радиусом 2,25 км от венттрубы энергоблоков № 3, 4.

Радиусом 2,0 км от венттрубы энергоблока № 5.

В санитарно-защитной зоне запрещается размещение жилых и общественных зданий, детских учреждений, а также объектов, не относящихся к функционированию ядерной установки. Это ограничение является ключевым при выборе функционального наполнения проектируемого пространства [8].



Рис. 3. План территории г. Нововоронежа и АЭС

К настоящему моменту в отношении территории, прилегающей к пруду-охладителю, реализован ряд точечных мероприятий по благоустройству. Проект благоустройства городской набережной одержал победу в номинации «Малые города с численностью населения от 20 до 50 тысяч жителей» Всероссийского конкурса лучших проектов создания комфортной городской среды, получив грант в размере 85 млн рублей. Проектом предусмотрено разделение набережной протяжённостью полтора километра на три тематические зоны — природную часть, зону науки и зону спорта — с устройством пешеходных дорожек, территории для массовых мероприятий, зоны отдыха, игровых и спортивных площадок, а также современных систем освещения и видеонаблюдения [12].

Вместе с тем сопоставление сложившейся ситуации с критериями, выявленными на основе анализа отечественного и зарубежного опыта, позволяет констатировать ряд существенных несоответствий современным требованиям к качеству и полноте открытого общественного пространства.

Во-первых, территория не соответствует критерию разнообразия и качества выходов к воде. В отличие от рассмотренного ранее опыта Курчатова, где рекреационное освоение сопровождалось расширением пляжных зон с пологим песчаным входом в воду и адаптацией территории для маломобильных групп населения [4]. На исследуемой территории подобные решения отсутствуют, а купание в водоёме, несмотря на отсутствие превышений нормативов сбросов, не рекомендуется в силу его технического назначения [13]. Данное ограничение принципиально отличает объект от классических рекреационных водоёмов и требует специальных компенсационных решений, которые в текущем проекте не заложены.



Рис. 4. Существующая набережная (фото автора)

Во-вторых, территория не соответствует критерию наличия сооружений на воде и системы визуального восприятия набережной и города со стороны акватории. Единственным упоминаемым элементом подобного рода является пирс, однако сведений о реализации полноценной системы понтонных платформ, смотровых площадок на воде, лодочных станций не выявлено [12]. Разделительная дамба протяжённостью 2,3 км, потенциально обладающая значительным видовым и рекреационным потенциалом (аналогично функции дамб, разграничивающих зоны на Лейк-Анна), в существующем проекте не рассматривается как самостоятельный композиционный элемент.

В-третьих, территория не соответствует критерию полноты и связности системы пространственных взаимосвязей с городом. Реализуемый участок протяжённостью 1,5 км охватывает лишь незначительную часть береговой линии водоёма периметром в несколько раз больше данной длины, что делает новую набережную скорее точечным, локальным объектом, нежели элементом целостной системы общественных пространств города.

В-четвёртых, специфическим ограничением территории является режимный статус значительной части береговой линии, примыкающей к промышленной площадке станции. Наличие санитарно-защитной зоны и зоны наблюдения, требований физической защиты объекта использования атомной энергии, а также технологическая необходимость сохранения свободного доступа к водозаборным и сбросным сооружениям исключают возможность организации непрерывного движения по всему периметру водоёма [14, 15]. Кроме того, регулярно осуществляемый в целях эксплуатации водообмен (продувка) пруда в период весеннего паводка обусловливает колебания уровня воды и режим работы прибрежных сооружений, что необходимо учитывать при проектировании стационарных объектов на воде [8].

Решение сводится к благоустройству ограниченного, преимущественно «сухопутного» участка берега без полноценного освоения потенциала акватории, без системной связи с городской тканью и без учёта специфики восприятия и использования технического водоёма.

Принципы для дальнейшего развития территории

Исходя из выводов, полученных при анализе российского (Курчатов) и зарубежного (Лейк-Анна) опыта, а также с учётом выявленных ограничений, дальнейшее развитие территории пруда-охладителя Нововоронежской АЭС целесообразно рассматривать по следующим факторам.

1. Принцип дифференцированного зонирования акватории и берега. Территория делится на зоны по степени доступности и интенсивности использования: режимную (буферную, примыкающую к промплощадке и гидротехническим сооружениям, — без доступа населения), переходную (с ограниченным, контролируемым использованием) и общественную (свободного доступа). Границы зон устанавливаются на основе требований СЗЗ, зоны наблюдения и физической защиты объекта [14].

2. Принцип компенсаторного контакта с водой. При невозможности купания предусматриваются альтернативные формы взаимодействия: смотровые понтоны и пирсы, водно-игровые комплексы без погружения, террасированные спуски-трибуны, декоративные водные элементы, рыболовные площадки — обеспечивающие сенсорный и рекреационный контакт с водой без нарушения технологического режима.

3. Принцип использования инженерных сооружений водоёма как средообразующего ресурса. Дамбы, струенаправляющие сооружения, каналы водообмена рассматриваются не только как техническая инфраструктура, но и как потенциальные линейные общественные пространства (пешеходные маршруты, смотровые платформы), включаемые в композицию набережной.

4. Принцип двусторонней визуальной связи «берег — вода — город». Проектирование ведётся с учётом восприятия набережной и застройки с акватории и противоположного берега (силуэт, освещение, видовые точки).

5. Принцип связности с городской средой. Общественное пространство у водоёма формируется не как изолированный объект, а как элемент непрерывного транспортно-пешеходного каркаса, связывающего его с иными точками притяжения города (парками, дворовыми пространствами, центром).

6. Принцип учёта гидротехнической динамики. Проектные решения (стационарные и плавучие объекты, береговые укрепления) должны учитывать эксплуатационные колебания уровня воды, сезонный водообмен и температурный режим водоёма.

7. Принцип информационно-просветительской функции. Территория используется как площадка трансляции истории и статуса атомного объекта (научно-просветительские элементы, «зоны науки»), что способствует снижению социальной настороженности и формированию позитивной идентичности города [9].

8. Принцип этапности и обратимости решений. Ввиду режимных ограничений и возможных изменений требований безопасности предпочтение отдаётся модульным, демонтируемым и этапно реализуемым решениям, а не капитальной необратимой застройке прибрежной полосы.

Реализация перечисленных направлений позволит перейти от существующей модели фрагментарного благоустройства к формированию полноценного, пространственно-связного и функционально насыщенного открытого общественного пространства, учитывающего одновременно рекреационный потенциал искусственного водоёма и специфические режимные ограничения, накладываемые объектом атомной энергетики.

Заключение

Проведённое исследование подтверждает, что формирование открытых общественных пространств на базе искусственных водоёмов предприятий атомной энергетики представляет собой на сегодняшний день недостаточно разработанную научно-практическую проблему архитектурно-градостроительного проектирования. Несмотря на общий подъём интереса к теме благоустройства открытых общественных пространств, специфика объектов атомной энергетики — существенно осложняет применение типовых средовых решений и требует выработки самостоятельной методической базы.

Рассмотрение конкретного случая — территории, прилегающей к пруду-охладителю Нововоронежской АЭС, — показало, что реализованное на сегодняшний день решение не соответствует ряду ключевых критериев полноценного открытого общественного пространства. Часть выявленных ограничений объективно обусловлена техническим назначением водоёма и режимными требованиями безопасности станции, однако значительная часть — является следствием точечного подхода к проектированию.

Результаты исследования позволяют утверждать, что формирование открытых общественных пространств на основе искусственных водоёмов атомной энергетики требует особого подхода, совмещающего современные принципы средового проектирования комфортной городской среды с учётом специфических технологических, санитарно-гигиенических и режимных ограничений, характерных для объектов использования атомной энергии. Перспективным направлением дальнейших исследований представляется разработка типологии зонирования подобных территорий по степени доступности и интенсивности использования, что позволит перейти от практики единичных, фрагментарных проектов благоустройства к формированию системных, воспроизводимых архитектурно-градостроительных решений для городов-спутников атомных электростанций.

Литература

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 10.02.2017 № 169 «Об утверждении Правил предоставления и распределения субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на поддержку государственных программ субъектов Российской Федерации и муниципальных программ формирования современной городской среды» // СПС «КонсультантПлюс».
2. Паспорт федерального проекта «Формирование комфортной городской среды» национального проекта «Жилье и городская среда» // Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. URL: https://minstroyrf.gov.ru (дата обращения: 19.09.2026).
3. Курчатов: проект благоустройства набережной «Тёплый берег» водохранилища-охладителя Курской АЭС // Материалы Всероссийского конкурса лучших проектов создания комфортной городской среды в малых городах и исторических поселениях, Минстрой России. URL: https://konkurs.gorodsreda.ru (дата обращения: 19.09.2026).
4. 3-й этап благоустройства городской набережной Курчатова // Официальный сайт АО «Концерн Росэнергоатом». URL: https://www.rosenergoatom.ru/zhurnalistam/news/49846/ (дата обращения: 19.09.2026).
5. Lake Anna State Park // Virginia Department of Conservation and Recreation. URL: https://www.dcr.virginia.gov/state-parks/lake-anna (дата обращения: 19.09.2026).
6. North Anna Power Station / Lake Anna // Dominion Energy: официальный сайт компании. URL: https://www.dominionenergy.com (дата обращения: 19.09.2026).
7. Here's Your Chance to Support Lake Anna State Park // ActiveRain. URL: https://activerain.com/blogsview/2613924/here-s-your-chance-to-support-lake-anna-state-park (дата обращения: 19.09.2026).
8. Нововоронежский охладитель // Landfish.ru: справочник водоёмов. URL: http://landfish.ru/vodoemy/novovoronezhskiy-ohladitel (дата обращения: 19.09.2026).
9. Станции и проекты: Нововоронежская АЭС // Официальный сайт АО «Концерн Росэнергоатом». URL: https://rosenergoatom.ru/stations_projects/sayt-novovoronezhskoy-aes/ (дата обращения: 19.09.2026).
10. Нововоронеж получит 85 млн рублей на благоустройство набережной // Коммерсантъ. URL: https://www.kommersant.ru/doc/5523336 (дата обращения: 19.09.2026).
11. При поддержке Концерна «Росэнергоатом» в Нововоронеже появится новая набережная // Ассоциация «Некоммерческое партнерство территорий расположения атомных электростанций». URL: https://anppt.ru/novosti/pri-podderzhke-kontserna-rosenergoatom-v-novovoronezhe-poyavitsya-novaya-naberezhnaya/ (дата обращения: 19.09.2026).
12. Архитекторы показали проект набережной в Нововоронеже с амфитеатром и зоной барбекю // Вести Воронеж. URL: https://vestivrn.ru/news/2022/07/31/arkhitektory-pokazali-proekt-naberezhnoi-v-novovoronezhe-s-amfiteatrom-i-zonoi-barbekyu/ (дата обращения: 19.09.2026).
13. Нововоронежская АЭС обнародовала данные о состоянии окружающей среды // Atomic-energy.ru. URL: https://www.atomic-energy.ru/news/2020/03/24/102394 (дата обращения: 19.09.2026).
14. СанПиН 2.6.1.24-03. Санитарные правила проектирования и эксплуатации атомных станций (СП АС-03) // СПС «КонсультантПлюс».

Creation of an open public space based on an artificial water body at a nuclear power plant

Barsukov E.M., Chernykh A.V.
VSTU

JEL classification: L61, L74, R53

The article is devoted to the study of the principles for creating open public spaces based on artificial water bodies associated with nuclear power plants. The relevance of the work is due to the need to develop the coastal areas of small and medium-sized cities, taking into account the technological, sanitary, hygienic, environmental, and operational constraints of nuclear power facilities. The aim of the study is to identify the features and develop principles for the development of public spaces in areas adjacent to the cooling ponds of nuclear power plants. The methodology is based on a comparative analysis of domestic and foreign experience and on a study of the cooling pond area of the Novovoronezh

Nuclear Power Plant. The principles of differentiated zoning, compensatory contact with water, the use of engineering structures as elements of public space, the formation of visual connections, the integration of the embankment into the urban framework, consideration of hydraulic dynamics, the information and educational function, and the phased implementation of solutions have been formulated. The results obtained can be used in developing concepts for the development of coastal areas in satellite cities of nuclear power plants.
Keywords: open public space, integrated approach, artificial reservoir, cooling pond, nuclear power plant, specifics.

References

1. Resolution of the Government of the Russian Federation dated 10.02.2017 No. 169 “On Approval of the Rules for the Granting and Distribution of Subsidies from the Federal Budget to the Budgets of the Subjects of the Russian Federation to Support State Programs of the Subjects of the Russian Federation and Municipal Programs for the Formation of a Modern Urban Environment” // SPS “ConsultantPlus”.
2. Passport of the federal project “Formation of a Comfortable Urban Environment” within the national project “Housing and Urban Environment” // Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation. (accessed: 19.09.2026).
3. Kurchatov: the “Teplyy Bereg” embankment improvement project for the cooling reservoir of the Kursk Nuclear Power Plant // Materials of the All-Russian competition of the best projects for creating a comfortable urban environment in small towns and historical settlements, Ministry of Construction of Russia. (accessed: 19.09.2026).
4. The 3rd stage of the improvement of the Kurchatov City Embankment // Official website of JSC “Concern Rosenergoatom”. (accessed: 19.09.2026).
5. Lake Anna State Park // Virginia Department of Conservation and Recreation. (accessed: 19.09.2026).
6. North Anna Power Station / Lake Anna // Dominion Energy: the company’s official website. (accessed: 19.09.2026).
7. Here’s Your Chance to Support Lake Anna State Park // ActiveRain. (date of reference: 09/19/2026).
8. Novovoronezh cooler // Landfish.ru : directory of reservoirs. (date of reference: 09/19/2026).
9. Stations and projects: Novovoronezh NPP // Official website of JSC "Concern Rosenergoatom". (accessed: 19.09.2026).
10. Novovoronezh will receive 85 million rubles for the improvement of the embankment // Kommersant. (accessed: 19.09.2026).
11. With the support of the Rosenergoatom Concern, a new embankment will appear in Novovoronezh // Association “Non-Profit Partnership of Territories Where Nuclear Power Plants Are Located”. (accessed: 19.09.2026).
12. Architects have presented a design for a waterfront area in Novovoronezh with an amphitheater and a barbecue zone // Vesti Voronezh. (date of access: 09/19/2026).
13. Novovoronezh NPP has published data on the state of the environment (date of application: 09/19/2026).
14. SanPiN 2.6.1.24-03. Sanitary Rules for the Design and Operation of Nuclear Power Plants (SP AS-03) // SPS “ConsultantPlus”.