

# КОНТЕКСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИСТОРИЧЕСКОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОСЕТЕЙ

**Савельева Екатерина Олеговна,**

PhD Доктор философии в области архитектуры и градостроительства,  
старший преподаватель, зам. зав. кафедрой архитектуры и урбанистики,  
Пермский национальный исследовательский политехнический университет,  
Россия, Пермь,  
e-mail: e.saveleva@pstu.ru

**Белякова Дарья Павловна,**

магистрант кафедры архитектуры и урбанистики,  
научный руководитель: старший преподаватель О.Е. Савельева,  
Пермский национальный исследовательский политехнический университет,  
Россия, Пермь,  
e-mail: goldyreva-d@mail.ru

УДК: 711.1

Шифр научной специальности: 2.1.13

DOI: 10.47055/19904126\_2025\_1(89)\_20

## Аннотация

*В статье исследуются возможности применения нейронных сетей в процессе проектирования реконструкции исторической городской среды. При необходимости реновации исторических территорий часто возникает проблема поддержания баланса между сохранением аутентичности и удовлетворением современных требований к комфортной городской среде. Рассматривается контекстно-ориентированный подход к проектированию и его эволюция с появлением технологии искусственного интеллекта. Представлен анализ открытых нейронных сетей для практического применения в области проектирования благоустройства исторических мест с выделением перспективных подходов и инструментов; дается оценка достоинств и ограничений рассмотренных нейросетей. Подчеркивается важность современных технологий, таких как нейросети, в сохранении и обогащении культурного наследия, а также их роль в создании более устойчивых и гармоничных городских сред.*

## Ключевые слова:

*искусственный интеллект, архитектурно-градостроительное проектирование, нейросети, культурное наследие*

## CONTEXT-ORIENTED DESIGN OF THE HISTORICAL URBAN ENVIRONMENT USING NEURAL NETWORKS

**Savelyeva Ekaterina O.,**

PhD. (Architecture and Urban Planning),  
Senior Lecturer, Deputy Head of the Department of Architecture and Urbanism,  
Perm National Research Polytechnic University,  
Russia, Perm,  
e-mail: e.saveleva@pstu.ru

**Belyakova Darya P.,**

Master, Department of Architecture and Urbanism,  
Research supervisor: Senior Instructor O.E. Savelyeva,  
Perm National Research Polytechnic University,  
Russia, Perm,  
e-mail: goldyreva-d@mail.ru

УДК: 711.1

Шифр научной специальности: 2.1.13

DOI: 10.47055/19904126\_2025\_1(89)\_20

**Abstract**

*This article explores the possibilities of using neural networks in the process of designing the reconstruction of a historical urban environment. When renovating historical areas, there is often a challenge to maintain a balance between preserving authenticity and meeting modern requirements for comfortable urban spaces. The article discusses the context-based approach to design and its evolution with the advent of artificial intelligence technology. The authors present a review and analysis of open neural networks for practical application in the field of designing the improvement of historical places, highlighting promising approaches and tools, and assessing the advantages and limitations of the neural networks considered. In conclusion, the importance of modern technologies such as neural networks for preserving and enriching cultural heritage is emphasized, as well as their role in creating more sustainable and harmonious urban environments.*

**Keywords:**

*artificial intelligence, architectural and urban planning, neural networks, cultural heritage*

**Введение**

Историко-культурная городская среда – источник уникальности и неповторимости городского пространства, она сохраняет связь между поколениями, соединяет прошлое и настоящее через городскую культуру. Историческое наследие в городской среде помогает строить узнаваемость города, его особенности и включает город в исторический контекст. Однако со временем исторические городские пространства, включающие территорию с объектами культурного наследия, требуют реновации. При проектировании благоустройства исторических территорий возникает проблема необходимости балансировать между сохранением аутентичности исторической среды и удовлетворением современных потребностей города и его жителей.

Для учета всех особенностей конкретного места и его окружения при работе с исторических территориями и зданиями часто применяется методика контекстного проектирования (Contextual design), или контекстно-ориентированного проектирования (Context-sensitive design) [1]. Контекстно-ориентированное проектирование представляет собой подход в архитектуре и градостроительстве, включающий анализ и понимание уникальных контекстных особенностей городского пространства, таких как история, архитектура и социокультурное наследие, а также современные требования, предъявляемые к комфортной городской среде. Данные аспекты позволяют обеспечить гармоничное взаимодействие с существующим окружением и сохранить ценность исторической среды. Контекстно-ориентированное проектирование как формализованный подход развивается со второй половины XX в. в связи с появлением интереса к сохранению исторического наследия и осознанию важности культурного контекста в градостроительстве [2]. Примерно с 2000-х гг. начинается активное внедрение современных технологий и инструментов, таких как информационные модели зданий (BIM) и геоинформационные системы (ГИС), которые помогают анализировать и учитывать контекстные особенности.

В последние годы контекстно-ориентированное проектирование продолжает эволюционировать, и сегодня активно начинают использоваться нейросети и искусственный интеллект для создания более точных и адаптивных проектов [3]. В частности, использование нейросетей для благоустройства исторически ценных территорий позволяет выделять основные характеристики и уникальные черты достопримечательных мест, а также предлагать оригинальные решения, способствующие сохранению исторических ценностей.

Возникновение искусственного интеллекта стало переломным моментом, предлагающим новые подходы к визуализации, планированию и развитию городских ландшафтов. Однако изучение нейросетей остается довольно новым направлением для исследований. При этом изучение применения нейросетей в архитектуре более развито, чем в области благоустройства территорий, о чем свидетельствуют как отечественные, так и зарубежные исследования.

Генерация изображений с помощью искусственного интеллекта стала одним из центральных направлений в исследованиях, посвященных применению нейросетей в архитектуре и градостроительстве. Эти исследования направлены на оценку того, как различные инструменты искусственного интеллекта в ответ на сложные запросы интерпретируют и визуализируют архитектуру и городские ландшафты. Например, исследование, посвященное сравнению оригинальных проектов Антонио Гауди и проектов, сгенерированных при помощи нейросетей, по нескольким ключевым критериям выявило, что проекты Гауди превосходят искусственный интеллект в аутентичности и гармонии, тогда как система искусственного интеллекта лучше проявляется в привлекательности и креативности [4].

Исследователи также обсуждают сложность оценки генеративных архитектурных изображений и предлагают новые методы оценки качества проектов. В одной из работ, выполненной с привлечением профессиональных архитекторов, были выделены восемь критически важных пунктов оценки, включая общее впечатление и согласованность архитектурного стиля [5].

Отметим довольно интересное зарубежное исследование обучения нейросетей для генерации планов благоустройства дворов [6]. В данном исследовании группа студентов смогла обучить нейросеть созданию картинки планов благоустройства по исходному эскизу и желаемому изображению благоустройства (рис. 1).

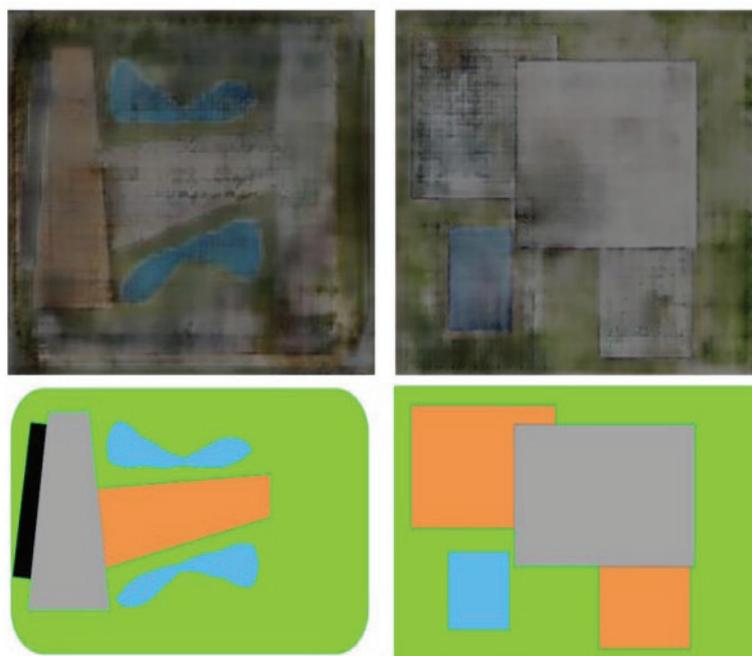


Рис. 1. Генерация нового изображения плана двора по эскизу [6]

Анализируя отечественный опыт, можно отметить исследование Е.Л. Власовой в применении искусственного интеллекта в архитектурно-градостроительном проектировании [7]. В этой работе проанализирована открытая нейронная сеть Midjourney, которая позволяет генерировать изображение по запросу, в данном исследовании Midjourney использовали для генерации изображений «Устойчивой городской среды в виде небольшого поселения на территории России» (рис. 2). Вывод в исследовании Е.Л. Власовой показал, что нейросеть плохо чувствует контекст места, не понимает пространство и данный инструмент можно использовать лишь для поиска идей и вдохновения.



Рис. 2. Генерация изображения устойчивой городской среды в виде небольшого поселения на территории России при помощи нейросети Midjourney [7]

Несмотря на широкий интерес к теме искусственного интеллекта в архитектуре и градостроительстве, а также прогресс в практическом применении этих инструментов в области архитектурного проектирования, научных исследований, посвященных применению нейросетей для проектирования благоустройства исторической городской среды, как и практических примеров реализации подобных проектов пока мало. Это оставляет данную область исследования открытой для экспериментов, и данная исследовательская работа может внести свой вклад в

изучение инновационных методов и инструментов, способных эффективно учитывать исторические и культурные контексты при проектировании городской среды.

Объектом для исследования стало достопримечательное место «Социалистический городок» (рабочий поселок), расположенный в Мотовилихинском районе Перми. Рабочие поселки в процессе индустриализации создавались совместно со строительством новых заводов. Соцгород состоял из типовых жилищных элементов на две-четыре тысячи человек. Проект социалистического городка в Мотовилихе (позднее Мотовилихинский район Перми) был разработан в середине 1920-х гг. архитектором С.Е. Чернышевым (рис. 3). Это был принципиально новый подход к застройке жилого района. Основу жилой застройки составили кварталы большой площади. Вместе с жильем возводились фабрика-кухня, гостиница, баня, больница [8, 9].

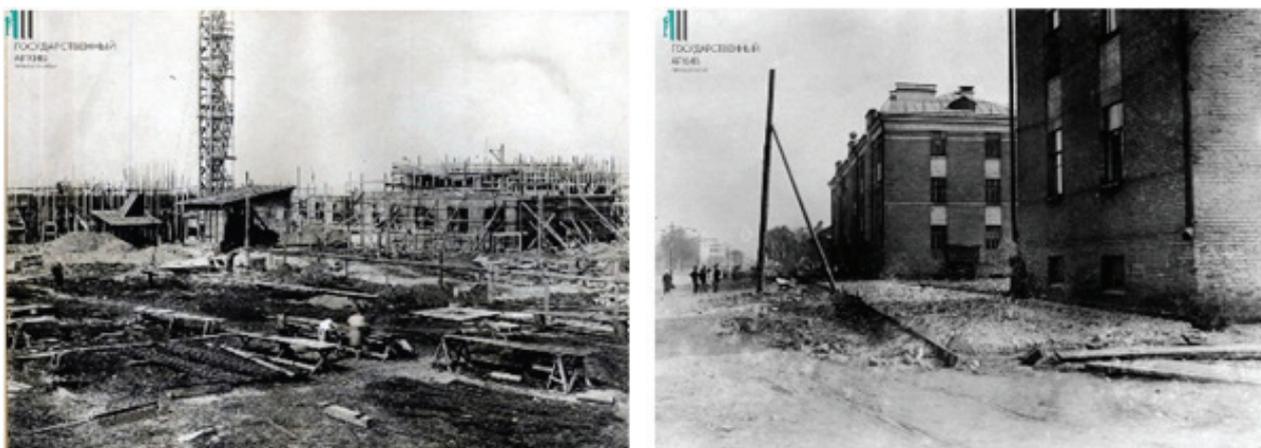


Рис. 3. Начало строительства рабочего поселка в Мотовилихе (слева). Построенное жилье соцгородка. 1920–1930 гг. (справа). Источник: Государственный архив Пермского края

В 2006 г. по инициативе жителей началась реконструкция одного из кварталов рабочего поселка. К настоящему времени выполнена реставрация жилых зданий, а также начато восстановление яблоневого сада, который был задуман проектом 1920-х гг. (рис. 4) [10].

Стремление жителей сохранить историческую ценность достопримечательного места подчеркивает актуальность развития темы контекстно-ориентированного проектирования в случае работы с исторической территорией [11, 12]. В то время как восстановление фасадов зданий



Рис. 4. Квартал рабочего поселка до реставрации (слева); фасады зданий рабочего поселка после реставрации (справа). Источник: <https://59.ru/text/gorod/2020/11/11/69536896/>

предполагает относительно четко определенную задачу – реставрацию с учетом исторического вида, подход к благоустройству исторических территорий представляет собой более сложную задачу. При благоустройстве необходимо учесть потребности современного жителя, не утратив при этом исторического контекста [13, 14]. В данном контексте представляется целесообразным использование нейросетей, способных анализировать изображения, выделяя их основные характеристики и предлагая современные решения для благоустройства данной территории по запросу.

**Целью** данного исследования является обзор и анализ открытых нейросетей для практического применения в проектировании благоустройства исторической городской среды. Для этого были выбраны доступные нейросети, позволяющие генерировать изображение по запросу. Информация о выбранных нейросетях представлена в табл. 1.

Таблица 1

### Информация о выбранных нейросетях

Нейросеть	Описание
img2prompt	Генерация описания картинки (промт) по изображению
Stable Diffusion, Playground AI, Reimagine Home, Image Mixer	Генерация изображения с нуля по текстовому описанию, смещение изображений, создание вариаций
НейроПлод – аналог Midjourney	Генерация изображений на основе заданных текстовых описаний

Нейросеть Описание img2prompt Генерация описания картинки (промт) по изображению Stable Diffusion Генерация изображения с нуля по текстовому описанию, смещение изображений, создание вариаций. Playground AI Reimagine Home Image Mixer НейроПлод – аналог Midjourney Генерация изображений на основе заданных текстовых описаний.

Система критериев для оценки эффективности применения нейросетей для контекстно-ориентированного проектирования благоустройства поделена на две группы: пользовательский опыт и результаты генерации.

#### **Пользовательский опыт:**

- интерфейс;
- пользовательский опыт и коррекция

#### **Результаты генерации:**

- сохранение исторической аутентичности;
- использование пространства;
- детализация и эстетика;
- реалистичность и практичность

### Анализ полученных результатов с примерами успешных генераций благоустройства

Для начала эксперимента была выбрана фотография рабочего поселка с наиболее удачным ракурсом на неблагоустроенную территорию и отреставрированными фасадами зданий (рис. 5).



Рис. 5. Территория рабочего поселка. Источник: <https://59.ru/text/gorod/2020/11/11/69536896/>

Далее был составлен запрос (промт) для генерации изображения нейросетью. Для корректной генерации промта использована нейросеть *img2prompt*. Фотография существующего состояния благоустройства была загружена *vimg2prompt* для оценки того, как нейросеть видит входное изображение. В результате работы с нейросетью было получено словесное описание изображения на английском языке. Данное описание было использовано для формирования более точного запроса нейросетям и достижения результата. Сформированный запрос имел следующую формулировку: «Generate a harmonious modern landscape design taking into account the preservation of the historical value of red brick buildings in the style of socialist realism» (Создать гармоничный современный ландшафтный дизайн с учетом сохранения исторической ценности зданий из красного кирпича в стиле социалистического реализма).

Результаты генерации благоустройства территории достопримечательного места приведены на рис. 6.



*Reimagine Home*



*Stable Diffusion*

*НейроПлод**Image Mixer**Playground AI*

Рис. 6. Результаты первого раунда генерации изображений нейросетями

При оценке пользовательского опыта применения рассмотренных нейросетей для генерации благоустройства можно отметить, что все нейросети обладают интуитивно понятным интерфейсом, однако при работе в большинстве из них требуется базовое знание английского языка. Ключевым отличием является возможность корректировки полученного изображения; такую возможность предоставляют Stable Diffusion, Reimagine Home и Image Mixer, что делает процесс генерации достаточно гибким и позволяет добиваться более подходящих для пользователя результатов.

По результатам первого раунда генерации можно сделать вывод о том, что большинство нейросетей успешно генерируют благоустройство, основываясь на заданных пользователем параметрах. При этом качество детализации в изображениях варьируется от низкого уровня (НейроПлод) до высокого (при использовании Stable Diffusion). Основным недостатком нейросетей НейроПлод, Image Mixer и Playground AI можно считать отсутствие привязки к местности. Это может значительно ограничивать их применение в проектировании. Оценка применения всех рассмотренных нейросетей по критериям приведена в табл. 2.

Таблица 2

### Оценка эффективности применения нейросетей для контекстно-ориентированного проектирования благоустройства исторической территории

Нейросеть	Пользовательский опыт	Сохранение исторической аутентичности	Использование пространства	Детализация и эстетика	Реалистичность и практичность
Stable Diffusion	3	5	5	5	4
Playground AI	3	4	1	2	3
Reimagine Home	3	4	5	4	4
Image Mixer	2	5	4	4	4
НейроПлод	4	4	1	3	3

Учитывая выводы, полученные при первом раунде генерации благоустройства, был проведен следующий этап эксперимента с использованием только тех нейросетей, которые предоставляют возможность сохранения исходного ракурса изображения и генерируют благоустройство с привязкой к местности: Stable Diffusion и Reimagine Home. Для более корректной оценки соответствия результатов генерации историческому благоустройству, полученные генерации сравнивались с фотографией, отражающей оригинальное благоустройство соцгородка (рис. 7, слева). Для второго раунда генерации была использована фотография текущего состояния внутривортовой территории, выполненная с соответствующего ракурса (рис. 7, справа).



Рис. 7. Благоустройство внутривортовой территории: слева – 1950–1960 гг., справа – текущее состояние.  
Источник: <https://pastvu.com/p/664473>

Результаты второго раунда генерации благоустройства территории достопримечательного места приведены на рис. 8.



*ReImagine Home*

*Stable Diffusion*

Рис. 8. Результаты второго раунда генерации изображений нейросетями

В генерации ReImagine Home в качестве исходных данных было указано наличие фонтана, ставшего ключевым элементом территории. В планировке территории нейросетью были предложены прямолинейные пешеходные дорожки, делящие территорию на аккуратные геометрические сегменты, подчеркивающие упорядоченность дизайна. По мнению авторов, предложенный вариант благоустройства с акцентом на симметрию, упорядоченность и декоративность сохраняет связь с историческим контекстом 1950-х гг.

Для генерации благоустройства в Stable Diffusion использовалась модель открытого доступа `landscapesupermix_v21.safetensors`, обученная на наборе изображений современного благоустройства. Далее настройка различных параметров: `sampling steps` (шаги генерации), `denoising strength` (управление силой изменения исходного изображения), `seed` (графическая основа генерации), `CFG Scale` (управление значимостью текстового запроса) – позволила добиться искомого авторами результата. Получившиеся при помощи Stable Diffusion генерации также включали достаточно строгую геометричную планировку, а также клумбы прямоугольной формы, огороженные низкими бетонными бордюрами и аккуратно подстриженную низкую растительность, создающую строгость и в ландшафтном оформлении.

Таким образом, использование как Reimagine Home, так и Stable Diffusion позволило добиться достаточно реалистичных изображений, сохранив при этом в полученных вариантах благоустройства соцгородка ощущение формальной строгости, типичной для общественных пространств тех лет. На наш взгляд, нейросеть Stable Diffusion наиболее успешно справилась с поставленной задачей, интегрировав в проект элементы, характерные для современных общественных пространств, при этом сохранив дух исторического места. Однако на данном этапе развития нейросетей достижение искомого результата возможно лишь при непосредственном участии человека, который, выступая в роли куратора, корректирует работу нейросети, направляя ее в соответствии с историческим контекстом и проектными задачами. Для более точного учета контекста места и сохранения исторических черт, свойственных благоустройству того времени, имеет смысл создать специализированную модель, обученную на наборе визуальных данных, т.е. фотографий дворов и общественных пространств соответствующей эпохи.

## Заключение

За счет интеграции новых технологий в последние годы произошел значительный прогресс в развитии контекстно-ориентированного подхода к проектированию, цель которого – создание более устойчивых, функциональных и гармоничных городских сред, учитывающих как историческое наследие, так и современные потребности общества. Исследования в области использования нейросетей для анализа и обработки изображений продолжают, и результаты становятся все более точными и оригинальными. Благодаря точному распознаванию архитектурных особенностей зданий и городской среды, нейросети могут не только анализировать составляющие элементы изображения, но и улавливать контекст и стиль, что делает их ценным инструментом при работе с историческими территориями.

В области архитектурного проектирования применение нейросетей на данном этапе остается ограниченным, поскольку они не способны учитывать сложные инженерные и нормативные требования, что сводит их использование преимущественно к роли инструмента для генерации идей и поиска вдохновения. В то же время в сфере благоустройства нейросети демонстрируют высокий потенциал, предоставляя основы для разработки проектов, включающие визуальные и концептуальные решения, которые могут быть доработаны и адаптированы для реализации в практической деятельности.

В будущем применение нейросетей для проектирования в сфере городского дизайна, в том числе исторически-культурной среды представляется перспективным. Искусственный интеллект, способный анализировать большой объем информации, включая литературу, архивные документы и фотографии, может не только генерировать реалистичные изображения, но и помогать в создании проектов благоустройства, расчетах смет, разработке планов и анализе соответствия историческому контексту. С каждым годом растет качество таких технологий, что открывает новые возможности для сохранения и адаптации культурного наследия в современном мире.

## Библиография

1. LaGro, Jr. J. A. Site analysis: A contextual approach to sustainable land planning and site design / Jr. J. A. LaGro. – город ? John Wiley & Sons, 2011.
2. Вологодина, Н.Н. Принципы контекстуального подхода и концепция проектирования жилой застройки в исторических кварталах города / Н.Н. Вологодина, В.Н. Яруков // Градостроительство и архитектура. – 2018. – Т. 8. – №. 2. – С. 95–101.

3. Sukkar, A.W. et al. Analytical Evaluation of Midjourney Architectural Virtual Lab: Defining Major Current Limits in AI-Generated Representations of Islamic Architectural Heritage / A.W. Sukkar // *Buildings*. – 2024. – Т. 14. – №. 3. – P. 786.
4. Zhang, Z. Exploring the Potential of Artificial Intelligence as a Tool for Architectural Design: A Perception Study Using Gaudí's Works / Z. Zhang, J.M. Fort, L.G. Mateu // *Buildings*. – 2023. – Т. 13. – №. 7. – P. 1863
5. Chen, J. Generating interior design from text: A new diffusion model-based method for efficient creative design / J. Chen, Z. Shao, B. Hu // *Buildings*. – 2023. – Т. 13. – №. 7. – P. 1861.
6. Senem, M.O. Et al. Using deep learning to generate front and backyards in landscape architecture / M.O. Senem // *Architecture and Planning Journal (APJ)*. – 2023. – Т. 28. – №. 3. – P. 1.
7. Власова, Е.Л. и др. Искусственный интеллект в архитектурно-градостроительном проектировании / Е.Л. Власова // *Architecture and Modern Information Technologies*. – 2023. – №. 4 (65). – С. 311–324.
8. Горовой, Ф.С. История Урала. Т. 2. Период социализма / Ф.С. Горовой. – Пермь, 1977.
9. Терехин А.С. Архитектура и строительство социалистического Прикамья / А.С. Терехин. – Пермь, 1970.
10. В Мотовилихе жители восстановили еще один дом Соцгородка 11 ноября 2020 г – 59.ru: <https://59.ru/text/gorod/2020/11/11/69536896/>
11. Панкратова А.А. Проблемы сохранения и использования исторической застройки в современной архитектуре города / А.А. Панкратова, А.К. Соловьев // *Вестник МГСУ*. – 2015. – №. 7. – С. 7–16.
12. Ермаков, В.С. Комплексное благоустройство дворовых территорий / В.С. Ермаков, А.К. Комаров // *Интернаука*. – 2020. – №. 21-1. – С. 9–10.
13. Кузнецова, Н.В. Проектирование структурных составляющих локальных общественных пространств массовой жилой застройки / Н.В. Кузнецова, К.Е. Яковлева // *Бизнес и дизайн ревю*. – 2019. – №. 1. – С. 9.
14. Ложкин, А.Ю. Сохранение культурного наследия в рамках достопримечательного места (на примере соцгородка «Рабочий поселок», Пермь) / А.Ю. Ложкин, А.Б. Киселев // *Новая жизнь памятников архитектуры конструктивизма*. – 2015. – С. 27–38.

## References

1. LaGro Jr, J.A. (2011). *Site analysis: A contextual approach to sustainable land planning and site design*. John Wiley & Sons.
2. Vologdina, N.N., Yarukov, V.N. (2018) Principles of the Contextual Approach and the Concept of Residential Buildings Designing in the Historic Quarters of the City. *Urban Construction and Architecture*, Vol.8 (2), pp. 95–101. (in Russian)
3. Sukkar, A. W., Fareed, M.W., Yahia, M.W., Abdalla, S.B., Ibrahim, I., & Senjab, K.A.K. (2024). Analytical Evaluation of Midjourney Architectural Virtual Lab: Defining Major Current Limits in AI-Generated Representations of Islamic Architectural Heritage. *Buildings*, 14(3), pp. 786.
4. Zhang, Z., Fort, J.M., & Mateu, L.G. (2023). Exploring the Potential of Artificial Intelligence as a Tool for Architectural Design: A Perception Study Using Gaudí's Works. *Buildings*, 13(7), p. 1863.
5. Chen, J., Shao, Z., & Hu, B. (2023). Generating interior design from text: A new diffusion model-based method for efficient creative design. *Buildings*, 13(7), p. 1861.
6. Senem, M.O., Koç, M., Tunçay, H.E., & As, I. (2023). Using deep learning to generate front and backyards in landscape architecture. *Architecture and Planning Journal (APJ)*, 28(3), p. 1–11.
7. Vlasova, E.L. Artificial intelligence in architectural and urban planning. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2023, No. 4 (65), pp. 311–324. (in Russian)

8. Gorovoy, F.S. (1977). The history of the Urals, 2nd ed. Perm: Perm Publishings
9. Terekhin, A.S. (1970). Architecture and construction of the socialist Kama region. Perm: Perm Publishings.
10. In Motovilikha, residents restored another house in the Sotsgorodok on November 11, 2020 - November 11, 2020 [online]. Available at: <https://59.ru/text/gorod/2020/11/11/69536896/>
11. Pankratova, A.A., Solovyov, A.K. (2015) Problems of preservation and use of historical buildings in modern city architecture. Bulletin of MGSU, 7, pp. 7–16. (in Russian)
12. Ermakov, V.S., Komarov, A.K. (2020) Complex landscaping of yard territories. Internauka, 21–1, pp. 9–10. (in Russian)
13. Kuznetsova, N.V., Yakovleva, K.E. (2019) Designing structural components of local public spaces of mass residential development. Business and Design Review, 1, pp. 9.
14. Lozhkin, A.Yu., Kiselyov, A.B. (2015) Preservation of cultural heritage within the framework of a place of interest (on the example of the socialist town «Workers settlement», Perm)’. In: A new life of architectural monuments of constructivism, pp. 27–38.

Ссылка для цитирования статьи

Савельева, Е.О. Контекстно-ориентированное проектирование исторической городской среды с использованием нейросетей / Е.О. Савельева, Д.П. Белякова // Архитектон: известия вузов. – 2025. – №1(89). – URL: [http://archvuz.ru/2025\\_1/20/](http://archvuz.ru/2025_1/20/) – DOI: [https://doi.org/10.47055/19904126\\_2025\\_1\(89\)\\_20](https://doi.org/10.47055/19904126_2025_1(89)_20)

© Савельева Е.О., Белякова Д.П., 2025



Лицензия Creative Commons

Это произведение доступно по лицензии Creative Commons «Attribution-ShareAlike» («Атрибуция - на тех же условиях»).  
4.0 Всемирная

Дата поступления: 20.02.2025