

DOI 10.54596/2958-0048-2026-1-240-250

УДК 007.52:004.93

МРНТИ 81.95.33

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МУЛЬТИГЕНЕРАТИВНЫХ НЕЙРОСЕТЕВЫХ МОДЕЛЕЙ ПРИ РЕШЕНИИ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ ДИЗАЙНА

Шапорева А.В.^{1*}, Казанбаева А.С.¹, Шашкина И.С.¹, Раковец Н.С.¹,
Попова Ю.А.¹, Мицих Д.Т.¹

^{1*}НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева»,
Петропавловск, Казахстан

*Автор для корреспонденции: annvolkova@mail.ru

Аннотация

В статье рассматриваются возможности применения мультигенеративных нейросетевых моделей для решения прикладных задач в дизайне. Целью исследования являлась сравнительная оценка результатов генерации дизайн-проектов, выполненных нейросетями ChatGPT, Gemini и Copilot, на основе заданных текстовых промптов и исходных визуальных данных. В рамках эксперимента были сформированы два типа задач: создание новой малой архитектурной формы и доработка существующего проекта дизайна компьютерной аудитории. Оценка результатов осуществлялась экспертной группой дизайнеров по системе критериев, включающей художественные, функциональные, эргономические и экономические параметры. Полученные данные показали, что мультигенеративные нейросети способны генерировать конкурентоспособные концептуальные решения, различающиеся по степени технологической сложности, дизайнерской выразительности и реализуемости. Наиболее сбалансированные результаты продемонстрировали решения, ориентированные на сочетание визуальной выразительности и практической применимости. Сделан вывод о перспективности использования мультигенеративных подходов как инструмента поддержки проектной деятельности в дизайне.

Ключевые слова: генеративный дизайн, искусственный интеллект, AI – проектирование, AI – дизайн, оценка AI – проектов.

ҚОЛДАНБАЛЫ ДИЗАЙН МӘСЕЛЕЛЕРІН ШЕШУДЕ МУЛЬТИГЕНЕРАТИВТІ НЕЙРОНДЫҚ ЖЕЛІ МОДЕЛЬДЕРІН САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ

Шапорева А.В.^{1*}, Казанбаева А.С.¹, Шашкина И.С.¹, Раковец Н.С.¹,
Попова Ю.А.¹, Мицих Д.Т.¹

^{1*}«Манаш Козыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ,
Петропавл, Қазақстан

*Хат-хабар үшін автор: annvolkova@mail.ru

Аңдатпа

Мақалада дизайнға қолданбалы есептерді шешу үшін мультигенеративті нейрондық желі модельдерін қолдану мүмкіндіктері қарастырылады. Зерттеудің мақсаты берілген мәтіндік промпттар мен бастапқы визуалды деректер негізінде chatgpt, Gemini және Copilot нейрондық желілері орындаған дизайн жобаларының генерациялау нәтижелерін салыстырмалы бағалау болды. Эксперимент шеңберінде тапсырмалардың екі түрі қалыптасты: жаңа шағын архитектуралық форманы құру және компьютерлік аудиторияның қолданыстағы дизайн жобасын нақтылау. Нәтижелерді бағалауды дизайнерлердің сараптамалық тобы көркемдік, функционалдық, эргономикалық және экономикалық параметрлерді қамтитын критерийлер жүйесі бойынша жүзеге асырды. Нәтижелер мультигенеративті нейрондық желілер технологиялық күрделілік, дизайн экспрессивтілігі және іске асырылу дәрежесі бойынша ерекшеленетін бәсекеге қабілетті тұжырымдамалық шешімдерді жасауға қабілетті екенін көрсетті. Ең теңдестірілген

нәтижелер визуалды экспрессивтілік пен практикалық қолданудың үйлесіміне бағытталған шешімдерді көрсетті. Дизайнға жобалық қызметті қолдау құралы ретінде мультигенеративті тәсілдерді қолданудың болашағы туралы қорытынды жасалды.

Кілт сөздер: генеративті дизайн, жасанды интеллект, AI дизайны, AI дизайны, AI жобаларын бағалау.

COMPARATIVE ANALYSIS OF MULTIGENERATIVE NEURAL NETWORK MODELS IN SOLVING APPLIED DESIGN PROBLEMS

A.V. Shaporeva^{1*}, A.S. Kazanbayeva¹, I.S. Shashkina¹, N.S. Rakovets¹,
Yu.A. Popova¹, D.T. Mitsih¹

^{1*}Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan
^{*}Corresponding author: annvolkova@mail.ru

Abstract

The article discusses the possibilities of using multigenerative neural network models to solve applied problems in design. The aim of the study was to compare the results of design project generation performed by ChatGPT, Gemini, and Copilot neural networks based on specified text scripts and initial visual data. As part of the experiment, two types of tasks were formed: the creation of a new small architectural form and the refinement of an existing design project for a computer audience. The evaluation of the results was carried out by an expert group of designers according to a system of criteria, including artistic, functional, ergonomic and economic parameters. The data obtained showed that multigenerative neural networks are capable of generating competitive conceptual solutions that vary in the degree of technological complexity, design expressiveness, and feasibility. The most balanced results were demonstrated by solutions focused on a combination of visual expressiveness and practical applicability. The conclusion is made about the prospects of using multigenerative approaches as a tool to support project activities in design.

Keywords: generative design, artificial intelligence, AI design, AI design, evaluation of AI projects.

Введение

Современный этап развития цифровых технологий характеризуется стремительным внедрением методов искусственного интеллекта в профессиональные сферы, включая дизайн-деятельность. Особое место среди интеллектуальных инструментов занимают генеративные нейросетевые модели, способные синтезировать изображения, тексты, формы, цветовые решения и композиционные структуры на основе обучающих данных. В последние годы наблюдается переход от использования отдельных генеративных моделей к комплексным мультигенеративным системам, интегрирующим несколько типов нейросетей и алгоритмов в единую рабочую среду. Такой подход расширяет функциональные возможности автоматизации творческих процессов и открывает новые перспективы для решения прикладных задач дизайна.

Актуальность исследования обусловлена возрастающей потребностью в ускорении проектных циклов, повышении вариативности визуальных решений и оптимизации взаимодействия между человеком-дизайнером и цифровыми инструментами. Искусственный интеллект позволяет не только автоматизировать отдельные этапы разработки дизайн-продукта, но и обеспечивают интеллектуальную поддержку принятия решений, анализ пользовательских предпочтений и адаптацию визуального контента под заданные критерии. Это способствует повышению эффективности проектирования, снижению затрат времени и ресурсов, а также расширению творческого потенциала специалистов.

Несмотря на активное развитие генеративных технологий, вопросы их системного применения в прикладных дизайнерских задачах остаются недостаточно исследованными, особенно в аспекте интеграции различных моделей в единую методологическую и технологическую структуру. В связи с этим целью данной статьи является анализ возможностей искусственного интеллекта и обоснование направлений их практического использования в дизайне, а также выявление преимуществ, ограничений и перспектив дальнейшего развития данного подхода.

Обзор литературы

Стремительное развитие генеративных моделей искусственного интеллекта существенно изменило подходы к проектной деятельности в дизайне и архитектуре. Современные исследования показывают, что генеративные алгоритмы позволяют автоматизировать процессы создания визуальных концепций, ускорять поиск проектных решений и расширять диапазон дизайнерских экспериментов [2, 4]. Особое внимание уделяется diffusion-моделям, которые обеспечивают высокую степень управляемости генерации изображений и позволяют формировать визуальные решения на основе текстовых описаний, что делает их эффективным инструментом для прикладных дизайнерских задач [4].

В научной литературе последних лет активно обсуждается переход к генеративному дизайну как новой парадигме проектной деятельности. По мнению ряда исследователей, искусственный интеллект перестаёт выступать исключительно инструментом визуализации и становится соавтором проектного процесса, способным предлагать альтернативные композиционные решения и поддерживать творческое мышление дизайнера [2]. В архитектурных исследованиях отмечается, что использование генеративных моделей на ранних стадиях проектирования позволяет существенно повысить вариативность концепций и снизить временные затраты на разработку предварительных эскизов [1, 5].

Отдельное направление научных публикаций связано с интеграцией генеративных моделей в архитектурную и образовательную практику. Работы последних лет демонстрируют успешное применение искусственного интеллекта для создания визуализаций фасадов, интерьеров и городских пространств, а также для разработки образовательных кейсов в подготовке будущих архитекторов и дизайнеров [1, 10]. В то же время исследователи подчёркивают, что высокая визуальная убедительность нейросетевых изображений не всегда соответствует требованиям инженерной реализуемости и эксплуатационной устойчивости проектов [3, 5]. Это приводит к необходимости разработки методов экспертной оценки, способных учитывать не только эстетические параметры, но и экономические, эргономические и технические характеристики проектных решений.

Значительный вклад в развитие генеративных технологий внесли исследования, посвящённые применению диффузионных моделей в архитектурном дизайне. Согласно современным обзорам, diffusion-подходы обеспечивают более стабильную генерацию изображений по сравнению с ранними генеративно-состязательными сетями и позволяют адаптировать визуальные решения под заданные ограничения среды [4, 6]. Кроме того, новые исследования демонстрируют возможность интеграции генеративных алгоритмов с BIM-технологиями и системами параметрического моделирования, что открывает перспективы создания комплексных интеллектуальных проектных сред [7].

Вместе с тем, несмотря на значительный прогресс в области генеративного дизайна, остаётся ряд нерешённых вопросов. Во-первых, большинство исследований

сосредоточено на анализе отдельных моделей искусственного интеллекта, тогда как сравнительные исследования мультигенеративных систем, доступных широкому кругу пользователей, представлены ограниченно [6, 11]. Во-вторых, в научной литературе недостаточно внимания уделяется практическим аспектам внедрения нейросетевых решений в образовательную среду, включая вопросы бюджетной реализуемости, эксплуатационных рисков и эргономики учебных пространств [3, 10].

Таким образом, анализ существующих публикаций показывает, что генеративные технологии обладают значительным потенциалом для трансформации дизайнерской деятельности, однако необходимость комплексной оценки результатов генерации с учётом художественных, архитектурных и эксплуатационных параметров остаётся актуальной научной задачей. Настоящее исследование направлено на восполнение данного пробела посредством сравнительного анализа мультигенеративных нейросетей в прикладных дизайнерских задачах и разработки системы экспертной оценки проектов, учитывающей как визуальные, так и практико-ориентированные критерии.

Материалы и методы исследования

Для изучения возможностей искусственного интеллекта для создания дизайн – проектов было разработано два задания:

1. Создать новый проект согласно заданному промту;
2. Доработать имеющийся проект согласно заданному промту.

Для сравнения возможности искусственного интеллекта в решении прикладных задач в дизайне были протестированы мультигенеративные нейросети, имеющие бесплатный и повсеместный доступ: Chat GPT, Gemini, Copilot.

Для создания нового проекта нейросетям был задан промт «Создай малую архитектурную форму для украшения сада. Она должна стоять недалеко от фонтана. МАФ представляет собой собаку и кошку, играющих в мячик на лужайке».

Проект сгенерированный Chat GPT показан на рисунке 1.



Рисунок 1. Проект «МАФ собака и кошка, играющие на лужайке» сгенерированный Chat GPT

Проект сгенерированный Gemini показан на рисунке 2.



Рисунок 2. Проект «МАФ собака и кошка, играющие на лужайке» сгенерированный Gemini

Проект сгенерированный Copilot показан на рисунке 3.



Рисунок 3. Проект «МАФ собака и кошка, играющие на лужайке» сгенерированный Copilot

Как можно видеть, все три проекта достаточно красивы и реализуемы, соответствуют заданному промту.

Для решения второй задачи было задано исходное изображение, которое предлагалось доработать нейросети, который показан на рисунке 4.



Рисунок 4. Исходное изображение для доработки нейросетями

Нейросетям был задан промт «Тебе дан недоделанный проект дизайна компьютерного класса, в котором преподают занятия для студентов-дизайнеров. Предложи свое видение завершенного проекта. Сгенерируй изображение». Полученные изображения представлены на рисунках 5-7.



Рисунок 5. Проект Chat GPT



Рисунок 6. Проект Gemini



Рисунок 7. Проект Copilot

Все три нейросети доработали исходный проект, предложив интересные и реализуемые решения.

Важно отметить, что нейросети Chat GPT, Gemini, Copilot справились с поставленными задачами и сгенерировали изображения, которые можно брать за основу дизайн-проекта.

Результаты исследования

Для оценки проектов с точки зрения дизайна и архитектуры была создана экспертная группа из семи дизайнеров. Экспертной группой были разработаны критерии для оценки проекта «МАФ собака и кошка, играющие на лужайке» и для доработанного проекта дизайна аудитории.

Для оценки проекта «МАФ собака и кошка, играющие на лужайке» были предложены критерии и оценка в баллах, исходя из того, что максимальная сумма баллов 100:

- Художественная выразительность (25),

- Интеграция в среду (20),
- Материал и исполнение (15),
- Безопасность (10),
- Функциональная ценность (15),
- Символика и нарратив (10),
- Эксплуатация (5).

Экспертная оценка «МАФ собака и кошка, играющие на лужайке» представлена в таблице 1.

Таблица 1. Экспертная оценка «МАФ собака и кошка, играющие на лужайке»

Критерий	Chat GPT	Gemini	Copilot
Художественная выразительность (25)	23	24	22
Интеграция в среду (20)	18	20	19
Материал и исполнение (15)	13	14	15
Безопасность (10)	10	10	10
Функциональная ценность (15)	15	15	13
Символика и нарратив (10)	9	10	9
Эксплуатация (5)	5	5	5
Итоговые баллы	93	98	93

Из таблицы следует, что максимальное количество баллов набрал проект, сгенерированный Gemini, 98 баллов. Проект Gemini - лучший универсальный кандидат для реализации, потому что он одновременно: художественно выразительный, эмоционально вовлекающий, средово органичный, технологически реалистичный.

Самым эмоциональным был признан проект Gemini в нём сочетаются максимальная динамика и контакт со зрителем. Самым устойчивым был признан проект Copilot – сочетает в себе минимализм формы и долговечный материал. Наиболее интерактивными признаны проекты Chat GPT и Gemini, т.к. они вызывают желание взаимодействовать. Самым архитектурным признан проект Copilot – максимально выражена пластика формы и скульптурность. Самым коммерчески универсальным признан проект Gemini.

Все три проекта имеют большую вероятность реализации и в связи с этим экспертами было рекомендовано для частного сада использовать проект Chat GPT, для городского сквера проект Copilot, для центрального общественного пространства проект Gemini.

Для оценки второго задания, доработки проекта аудитории были предложены критерии, общая сумма баллов 100:

- Реализуемость бюджета (25),
- Простота внедрения (15),
- Долговечность (15),
- Комфорт и эргономика (15),
- Имидж и дизайн (20),
- Технические риски и обслуживание (10).

Экспертная оценка доработанных проектов аудитории представлена в таблице 2.

Таблица 2. Экспертная оценка проектов аудитории

Критерий	Chat GPT	Gemini	Copilot
Реализуемость бюджета (25)	17	10	22
Простота внедрения (15)	9	8	13
Долговечность (15)	11	9	15
Комфорт и эргономика (15)	14	14	12
Имидж и дизайн (20)	20	20	16
Технические риски и обслуживание (10)	7	5	9
Итоговые баллы	78	66	87

Все нейросети достаточно успешно доработали проект. Предложенные варианты набрали более 50 баллов и могут быть реализованы.

Обсуждение

Результаты исследования свидетельствуют о том, что мультигенеративные нейросетевые модели демонстрируют различную стратегию интерпретации поставленных задач, что напрямую влияет на характер предлагаемых дизайн-решений. Несмотря на единые входные условия и одинаковые текстовые промты, проекты, сгенерированные ChatGPT, Gemini и Copilot, различались по уровню художественной выразительности, технологической сложности и степени ориентированности на практическую реализацию.

В рамках первого задания – разработки малой архитектурной формы – наиболее высокую экспертную оценку получил проект Gemini, что связано с гармоничным сочетанием эмоциональной выразительности, интеграции в среду и функциональной ценности. Это подтверждает гипотезу о том, что генеративные модели способны не только воспроизводить визуальные образы, но и формировать комплексные композиционные решения, учитывающие средовой контекст. В то же время проект Copilot был отмечен как наиболее архитектурно устойчивый, что указывает на различия в алгоритмических приоритетах нейросетей: одни ориентированы на художественную динамику, другие – на конструктивную рациональность.

Анализ второго задания, связанного с доработкой проекта аудитории, показал смещение акцента с художественной выразительности на показатели реализуемости. Наибольшее количество баллов получил проект Copilot, отличающийся высокой бюджетной доступностью и низкими техническими рисками. Это позволяет предположить, что генеративные модели могут выступать инструментом вариативного проектирования, предлагая решения разных уровней сложности – от имиджевых концепций до практикоориентированных проектов.

Сравнение результатов также выявило закономерность: увеличение технологической насыщенности пространства приводит к росту имиджевого потенциала, однако одновременно снижает показатели внедряемости в условиях ограниченных ресурсов образовательной организации. Таким образом, эффективность использования искусственного интеллекта в дизайне определяется не только качеством генерации, но и способностью пользователя критически оценивать предложенные решения с учётом реальных эксплуатационных условий.

Заклучение

Проведённое исследование подтвердило высокий потенциал мультигенеративных нейросетевых систем как инструмента поддержки дизайнерской деятельности. Все протестированные модели успешно справились с поставленными задачами, продемонстрировав способность генерировать визуально целостные и концептуально обоснованные проекты. Экспертная оценка показала, что различия между результатами нейросетей проявляются преимущественно в приоритетах проектирования: одни решения ориентированы на художественную выразительность и имиджевые характеристики, другие – на функциональность и практическую реализуемость.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о целесообразности использования мультигенеративных подходов на ранних стадиях проектирования, когда требуется быстрое формирование вариативных концепций. При этом окончательное принятие проектных решений должно сопровождаться экспертной оценкой, учитывающей экономические и эксплуатационные ограничения.

Практическая значимость работы заключается в разработке методики сравнительной оценки нейросетевых дизайн-решений и подтверждении возможности их применения в образовательной и профессиональной практике. Перспективы дальнейших исследований связаны с расширением перечня задач, интеграцией аналитических инструментов искусственного интеллекта и изучением влияния нейросетевых визуализаций на творческое мышление дизайнеров.

References:

1. Choo S. Generative artificial intelligence and building design: early photorealistic render visualization of façades using local identity-trained models // Journal of Computational Design and Engineering. – 2024. – URL: <https://doi.org/10.1093/jcde/qwae017> (data obrashcheniya: 15.02.2026).
2. Yuan P.F. Toward a generative AI-augmented design era // Architectural Intelligence. – 2023. – URL: <https://doi.org/10.1007/s44223-023-00038-9> (data obrashcheniya: 10.02.2026).
3. Odiah A., Gosling S. Laying the foundations for using generative AI images in architectural research // Architectural Intelligence. – 2024. – URL: <https://doi.org/10.1007/s44223-024-00076-x> (data obrashcheniya: 01.02.2026).
4. Wang X., He Z., Peng X. Artificial-Intelligence-Generated Content with Diffusion Models: A Literature Review // Mathematics. – 2024. – URL: <https://doi.org/10.3390/math12070977> (data obrashcheniya: 14.02.2026).
5. Cao Y., Aziz A.A., Arshard W.N.R. Stable diffusion in architectural design: Closing doors or opening new horizons? // International Journal of Architectural Computing. – 2024. – URL: <https://doi.org/10.1177/14780771241270257> (data obrashcheniya: 11.02.2026).
6. Li C., Zhang T., Du X., et al. Generative AI Models for Different Steps in Architectural Design: A Literature Review – 2024. – URL: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2404.01335> (data obrashcheniya: 11.02.2026).
7. He Z., Wang Y.-H., Zhang J. Generative AIBIM: An automatic and intelligent structural design pipeline integrating BIM and generative AI – 2023. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.inffus.2024.102654> (data obrashcheniya: 19.02.2026).
8. Kapsalis T. UrbanGenAI: Reconstructing Urban Landscapes using Panoptic Segmentation and Diffusion Models // arXiv. – 2024. – URL: <https://arxiv.org/abs/2401.14379> (data obrashcheniya: 12.02.2026).
9. Li P., Li B. Generating Daylight-driven Architectural Design via Diffusion Models // arXiv. – 2024. – URL: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2404.13353> (data obrashcheniya: 15.02.2026).
10. Blinova M., Molodcha M. Use of Artificial Intelligence in Educational Design for Architecture Students // Municipal Economy of Cities. – 2024. – URL: <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2024-3-184-53-58> (data obrashcheniya: 10.02.2026).

11. Generative AI models for different steps in architectural design: A literature review // *Frontiers of Architectural Research*. – 2024. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.foar.2024.10.001> (data obrashcheniya: 10.02.2026)

Information about the authors

A.V. Shaporeva – corresponding author, Associate Professor of the Department of Building and design, PhD, Manash Kozybayev North Kazakhstan University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: annvolkova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6211-5634>

A.S. Kazanbayeva – Associate Professor of the Department of Building and design, PhD, Manash Kozybayev North Kazakhstan University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: akazanbaeva83@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3077-3499>

I.S. Shashkina – Senior lecturer of the Department of Building and design, PhD, Manash Kozybayev North Kazakhstan University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: irashashkina@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3108-5338>

N.S. Rakovets – Senior lecturer of the Department of Building and design, PhD, Manash Kozybayev North Kazakhstan University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: neli.69@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-1406-2837>

Yu.A. Popova – Senior lecturer of the Department of Building and design, PhD, Manash Kozybayev North Kazakhstan University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: y_popova_29@mail.ru, [orcidhttps://orcid.org/0009-0005-4761-5824](https://orcid.org/0009-0005-4761-5824)

D.T. Mitsih – Senior lecturer of the Department of Building and design, PhD, Manash Kozybayev North Kazakhstan University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: dtzaripova@ku.edu.kz, ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1536-4587>