Architecture and Modern Information Technologies. 2025. №2(71). С. 352-361

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И АРХИТЕКТУРА
Научная статья
УДК/UDC 004.89:721
DOI: 10.24412/1998-4839-2025-2-352-361
EDN: TQKLKI

Терминологическая неопределенность понятия «искусственный интеллект» в архитектурном проектировании

Иван Александрович Велижанин[1]
Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Россия
velixanin@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена исследованию применения технологий искусственного интеллекта (ИИ) в архитектурной практике, а также анализу терминологии, связанной с этим понятием. Рассматриваются трудности в выработке универсального определения ИИ и связанные с этим причины. Подчёркивается важность сосредоточения на исследованиях узкоспециализированных алгоритмов вместо общего ИИ. В работе приводятся примеры использования ИИ в программных средствах для моделирования геометрии, генерации планировочных решений и архитектурной визуализации. Особое внимание уделено современным цифровым инструментам, позиционируемым как ИИ. Описываются сложности разграничения инструментов автоматизации от технологий, обладающих свойствами ИИ. Предлагается методология классификации таких инструментов с учётом их соответствия признакам систем ИИ. Статья представляет интерес для архитекторов, разработчиков программного обеспечения и всех, кто интересуется применением ИИ в архитектурной практике.
Ключевые слова: искусственный интеллект, машинное обучение, автоматизация, архитектурное проектирование, цифровые инструменты, генеративный дизайн
Для цитирования: Велижанин И.А. Терминологическая неопределенность понятия «искусственный интеллект» в архитектурном проектировании // Architecture and Modern Information Technologies. 2025. №2(71). С. 352-361. URL: https://marhi.ru/AMIT/2025/2kvart25/PDF/21_velizhanin.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2025-2-352-361 EDN: TQKLKI

INFORMATION TECHNOLOGIES AND ARCHITECTURE
Original article

Terminological ambiguity of the concept of «artificial intelligence» in architectural design

Ivan A. Velizhanin[1]
Tyumen Industrial University, Tyumen, Russia
velixanin@mail.ru

Abstract. This article explores the application of artificial intelligence (AI) technologies in architectural practice and analyzes the terminology associated with the concept. It discusses the challenges in formulating a universal definition of AI and the reasons behind this difficulty. The importance of focusing on narrow, specialized algorithms rather than general AI is emphasized. The article presents examples of AI use in software for geometry modeling, layout generation, and architectural visualization. Special attention is given to contemporary digital tools marketed as AI-based. It highlights the difficulty of distinguishing between automation tools and

[1] © Велижанин И.А., 2025

technologies that exhibit actual AI properties. A methodology is proposed for classifying such tools based on their alignment with AI system characteristics. The article is of interest to architects, software developers, and anyone concerned with the use of AI in architectural practice.
Keywords: artificial intelligence, machine learning, automation, architectural design, digital tools, generative design
For citation: Velizhanin I.A. Terminological ambiguity of the concept of «artificial intelligence» in architectural design. Architecture and Modern Information Technologies, 2025, no. 2(71), pp. 352-361. Available at: https://marhi.ru/AMIT/2025/2kvart25/PDF/21_velizhanin.pdf
DOI: 10.24412/1998-4839-2025-2-352-361 EDN: TQKLKI

Введение

Современное развитие технологий искусственного интеллекта (ИИ) оказало значительное влияние на множество областей, включая архитектурное и градостроительное проектирование. Сегодня упоминание технологий ИИ стало неотъемлемой составляющей на профильных конференциях, круглых столах и профессиональных обсуждениях, связанных с цифровыми технологиями в архитектуре. Понятия, такие как машинное обучение, глубокое обучение и нейронные сети, стали привычными, а термин «генеративный искусственный интеллект» приобретает все большую популярность, формируя отдельное направление исследований и разработок [1].

В архитектурной практике использование технологий ИИ во многом связано с развитием генеративных инструментов, корни которых восходят к эпохе появления систем автоматизированного проектирования (САПР). В наши дни современные архитектурные модели, платформы и программы, ориентированные на проектирование зданий, территорий и планов, все чаще позиционируются как продукты, основанные на технологиях ИИ. Однако, несмотря на широкое распространение понятия «ИИ», его употребление, как и использование связанных с ним методов, вызывает множество вопросов. Внутри профессионального сообщества наблюдается некоторая размытость в интерпретации ключевых понятий, что приводит к неоднозначному трактованию применяемых технологий. Такая ситуация не только усложняет коммуникацию между архитекторами, программистами, инвесторами и заказчиками, но и затрудняет корректное описание концепций и представление архитектурных проектов в рамках теоретических или прикладных исследований.

Настоящая работа ставит своей целью исследование проблемы терминологической неопределенности понятия «искусственный интеллект» и ее влияния на классификацию цифровых инструментов, применяемых в архитектурной деятельности. В статье проанализированы основные характеристики и определения ИИ, а также изучена их актуальность применительно к архитектурным инструментам. Методологическая основа исследования базируется на сравнительном подходе к анализу критериев, используемых для определения искусственного интеллекта, и их сопоставлении с особенностями технологий архитектурного проектирования. Такое исследование открывает возможность переосмысления роли цифровых инструментов в проектной деятельности и развития единого подхода к их интерпретации как интеллектуальных инструментов для улучшения взаимодействия профессионального сообщества.

Понятие «искусственный интеллект»

Искусственный интеллект представляет собой комплексную междисциплинарную область, охватывающую такие науки, как статистика, экономика, нейробиология, психология и другие дисциплины, связанные с изучением когнитивных процессов и сложных систем. Понятие «искусственный интеллект», как и сама область соответствующих технологий, достаточно молодое, и ученые из различных отраслей науки предлагают разные

определения этому термину. Одним из ключевых факторов, затрудняющих выработку унифицированного определения искусственного интеллекта, является неопределенность в трактовке самого понятия «интеллект». Как замечают исследователи, следствием этого можно считать тот факт, что искусственный интеллект не является точной моделью «естественного» интеллекта [2]. Такая терминологическая неопределенность провоцирует разнообразие интерпретаций, что зачастую вызывает путаницу, особенно при оценке методов ИИ в научных и профессиональных контекстах.

Отдельные трудности в понимании искусственного интеллекта (ИИ) связывают с феноменом, известным как «эффект ИИ» (или теорема Теслера): «Интеллект – это то, что еще не сделано машинами»[2]. Этот эффект объясняет, почему внедрение интеллектуальных решений в повседневную жизнь влечет за собой постепенное «обесценивание» технологий. Исследователи отмечают, что по мере того, как ИИ-решения становятся неотъемлемой частью реальности, их перестают воспринимать как достижения искусственного интеллекта в классическом понимании [3]. Примером служат системы автоматизированного перевода или технологии распознавания речи и текста: в прошлом они входили в число передовых разработок, ассоциирующихся с ИИ, но сегодня воспринимаются как простые, хотя и сложные по своей реализации, утилитарные инструменты.

Многие определения искусственного интеллекта сосредоточены на его ключевых характеристиках и возможностях. Например, П.М. Морхат выделяет такие качества ИИ, как способность к обучению, самообучению, пониманию, рассуждению, рефлексии и самоконтролю. Эти признаки связывают ИИ с когнитивными функциями человека, позволяя ему решать сложные адаптивные задачи [4]. Е.В. Соломонов, в свою очередь, акцентирует внимание на таких характеристиках, как способность ИИ к анализу и обобщению информации, постановке и самостоятельному решению задач без заранее прописанного алгоритма, а также проявление «разумного» поведения [5]. Отличительной чертой ИИ, по его мнению, является возможность действовать непредсказуемо, в обход ожиданий создателя, достигая при этом значимых результатов, которые порой превосходят интеллектуальный уровень человека, независимо от области применения.

Критическое рассмотрение подобных определений выявляет проблему: использование понятия «разум» в контексте ИИ создаёт понятийную путаницу. Разум представляет собой более глубокую категорию, связанную с осознанностью, чувствами, самоидентификацией и внутренней мотивацией, что делает его характеристикой человека. Интеллект же, напротив, можно рассматривать как инструмент разума, который обеспечивает выполнение когнитивных операций, таких как анализ, классификация, вычисления и принятие решений. Становится очевидным, что многие ученые, формулируя свои определения искусственного интеллекта, подразумевают идею так называемого общего (или сильного) ИИ – гипотетической системы, которая смогла бы достичь уровня человеческого разума или даже превзойти его [6]. Такие определения могут быть преждевременными, так как общий ИИ не реализован и является лишь гипотетической системой.

Для уточнения научной терминологии важно сосредоточиться на описании текущего, реализованного состояния технологий ИИ, в частности, на том, как специализированные системы узкого (или слабого) ИИ функционируют и решают задачи в строго определённых рамках. Поэтому при определении искусственного интеллекта важно избегать антропоморфизации его действий или результатов. Вместо этого следует сосредоточиться на технических аспектах и принципах функционирования систем ИИ.

[2] Воронцов К.В. Появление разума можно и не заметить. 2024. URL: https://stimul.online/articles/interview/poyavlenie-razuma-mozhno-i-ne-zametit/ (дата обращения: 23.02.2025).

Согласно нормативным актам РФ, ИИ описывается как комплекс технологических решений, имитирующий когнитивные функции человека, включая способность к поиску решений без заранее заданного алгоритма, с достижением результатов, сопоставимых с интеллектуальной деятельностью человека или превышающих их. Данный комплекс включает в себя информационно-коммуникационную инфраструктуру, программное обеспечение с применением методов машинного обучения, а также процессы и сервисы для обработки данных и поиска решений[3]. В рамках правового регулирования также вводится понятие «модель искусственного интеллекта», под которым понимается специализированное программное обеспечение, предназначенное для выполнения интеллектуальных задач на уровне, сопоставимом с результатами интеллектуального труда человека или превосходящем их, за счет использования алгоритмов и данных для выведения закономерностей, принятия решений и прогнозирования.

Машинное обучение как основной компонент систем искусственного интеллекта представляет собой междисциплинарное направление, связанное с обработкой данных, теорией принятия решений, статистикой и классификацией. Оно определяется как процесс создания моделей, способных обучаться на основе данных и применять полученные знания для решения задач в реальном мире. В некотором смысле машинное обучение можно рассматривать как разновидность искусственного интеллекта, направленную на анализ структур данных и создание интерпретируемых решений, которые могут быть использованы человеком.

Современные методы машинного обучения делятся на классические подходы и глубокое обучение. Классические методы включают такие техники, как линейная регрессия, деревья решений, кластеризация и другие итеративные алгоритмы. Глубокое обучение базируется на использовании многослойных нейронных сетей, которые, хотя и напоминают структуры человеческого мозга, функционируют на принципах математической оптимизации, а не имитации сознания. Главной особенностью машинного обучения является способность к адаптации – возможность усваивать новые данные и находить решения в условиях недостатка предварительной информации. Эта адаптивность особенно ценна в ситуациях, где традиционный подход к программированию оказывается непригодным.

Таким образом, современное осмысление ИИ строится на совокупности технико-правовых и концептуально-философских подходов, подчеркивающих его способность не только решать поставленные задачи, но и выходить за пределы формально заданных условий, демонстрируя гибкость, адаптивность и высокий уровень автономности мышления. В этом контексте важно использовать уточненное понятие «модель искусственного интеллекта», чтобы обозначить конкретные инструментальные реализации этой технологии.

Таким образом, терминологическая неопределенность подчеркивает сложность и динамичность концепции, которая не укладывается в единые рамки. Искусственный интеллект можно описать как совокупность технологий и подходов, способных решать сложные задачи, однако его границы остаются расплывчатыми, особенно в контексте различий между узкоспециализированными системами и гипотетическим общим интеллектом. На практике ИИ воспринимается не как моделирование человеческого разума, а как эффективный инструмент для анализа и обработки данных. Таким образом, понимание ИИ сегодня заключается скорее в его прикладной ценности, чем в попытке дать ему точное определение.

Границы автоматизации в архитектуре

История автоматизации в архитектуре начинается с середины XX века, когда первые специализированные программы взяли на себя решение простых задач, таких как подготовка чертежей. Автоматизация этих процессов существенно сократила временные

[3] Указ Президента РФ от 10 октября 2019 г. N 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» с изменениями и дополнениями от 15 февраля 2024 г.

затраты, снизила вероятность ошибок и увеличила качество проектной документации. Благодаря этому архитекторы обрели возможность сосредоточиться на более сложных и творческих аспектах своей работы. Дальнейшее внедрение цифровых технологий привело к появлению в архитектурных бюро подразделений, занимающихся разработкой и интеграцией автоматизированных инструментов. На современном этапе архитектурная практика движется к широкому внедрению автоматизированных технологий, включая элементы искусственного интеллекта. Эта тенденция обусловлена необходимостью повышения эффективности процессов проектирования и контроля, что делает автоматизацию одним из ключевых направлений развития архитектурной отрасли.

Несмотря на значительные успехи автоматизации, архитектурная деятельность включает широкий спектр задач, которые требуют осознанного подхода и остаются прерогативой исключительно человеческого интеллекта [7]. К ним относятся поиск художественного образа, разработка уникальных пространственных решений, а также учет исторического, культурного и социального контекстов. Эти аспекты проектирования требуют глубокого понимания и анализа множества факторов, многие из которых невозможно формализовать в рамках текущих алгоритмических подходов.

Между крайностями – задачами, которые поддаются строгой алгоритмизации, и творческими задачами, – находится большой спектр процессов, которые могут быть частично или полностью автоматизированы [8]. Все цифровые инструменты автоматизируют работу архитектора, разница лишь в степени автоматизации и типах задач, которые решают конкретные инструменты. Развиваются генеративные инструменты автоматизированного трехмерного моделирования, автоматического оформления чертежей и фотореалистичной визуализации. Кроме того, цифровизация и информационные технологии способствовали появлению эффективных инструментов для решения специализированных задач: сбора и анализа данных, поиска оптимальных решений. В тех или иных задачах используются цифровые инструменты, ускоряющие рутинные процессы, а в некоторых случаях применяются «интеллектуальные» генеративные инструменты.

Определение степени «интеллектуальности» используемых инструментов представляет собой сложную задачу, требующую тщательного анализа. Предлагается метод классификации инструментов, применяемых в архитектурной практике, основанный на анализе характеристик технологий, определяющих их функциональные возможности. Такой подход позволяет разделить инструменты на две категории: основанные на использовании ИИ и не базирующиеся на ИИ.

Для проведения классификации выявлены признаки инструмента, базирующегося на модели искусственного интеллекта, в соответствии с определениями, представленными в нормативных документах. Признаки направлены на комплексную оценку инструментов – с позиций их функциональных характеристик, качества результата их работы, а также используемых технологий. Выделяются следующие критерии: задачи, метод работы инструмента, технология программы, категория. Основным критерием классификации являются технологии, лежащие в основе инструмента (программы).

Признаки генеративного ИИ-инструмента:
1. Осуществляет анализ больших объёмов данных с целью выявления закономерностей и обучения на их основе.
2. Функционал базируется на алгоритмах машинного обучения, включая глубокие нейронные сети или другие методы.
3. Результаты генерации сопоставимы по качеству с интеллектуальной деятельностью человека или превышают её, демонстрируя способность к созданию новых, оригинальных решений.

Методика классификации предполагает следующий порядок действий: сначала выделяются группы инструментов, используемых в архитектуре, после чего по

предлагаемым признакам генеративного ИИ-инструмента проводится их классификация. Особое внимание уделяется не только фактическим технологическим характеристикам (наличию машинного обучения), но и роли пользователя, степени его вовлеченности в процесс, а также результативности работы инструмента.

В таблице 1 представлен пример классификации групп цифровых инструментов, используемых в архитектурном проектировании, с распределением их на категории ИИ и не-ИИ. Расположение инструментов варьируется от явно классического программирования до ИИ, основанного на глубоких нейросетях. Предлагаемая классификация может быть использована для выбора передовых цифровых инструментов в прикладных целях, а также для научного анализа цифровизации архитектурной сферы.

Таблица 1. Классификация цифровых инструментов в архитектурном проектировании по отношению к ИИ

Инструменты	Задачи	Метод работы	Технология	Категория
AutoCAD, ArchiCAD, Revit, Rhinoceros	2D/3D моделирование, графический дизайн, черчение	Прямое интерактивное моделирование	Системные скрипты	Не-ИИ
Enscape, Twinmotion, Lumion	Визуализация	Прямое интерактивное моделирование	Системные скрипты	Не-ИИ
Dynamo, Grasshopper	Параметрическое моделирование, генерация форм	Визуальное программирование	Скрипты	Не-ИИ
	Генеративный дизайн, оптимизация решений	Оптимизационные алгоритмы	Генетические/ эволюционные алгоритмы	?
rTIM, SpaceMaker,	Генерация градостроительных концепций	Анализ данных, автоматизация на основе ML	Классическое машинное обучение	?
PlanFinder	Генерация планировочных решений с расстановкой перегородок и мебели	Нейросетевой анализ	Глубокое обучение	ИИ
Kandinsky, Шевредум, Veras	Визуализация	Нейросетевой анализ	Глубокое обучение	ИИ

Программы прямого моделирования, такие как AutoCAD и ArchiCAD, а также программы визуализации, например, Lumion, представляют собой типичные инструменты автоматизированного проектирования. Однако такие системы, как Grasshopper и Dynamo, менее однозначны в своей классификации. Моделирование, основанное на алгоритмическом подходе и предполагающее написание скриптов для взаимодействия с программой, обретает новые возможности благодаря дополнительным плагинам, таким как Galapagos. Эти плагины используют генетические алгоритмы, которые сложно отнести к категориям «искусственного интеллекта» или «не-ИИ». Такие инструменты занимают промежуточное положение между этими концепциями: они соотносятся с ИИ лишь по отдельным признакам, в частности, по третьему.

Генеративные инструменты, работающие на основе принципов симуляции и эволюционной изменчивости, открывают новые горизонты в архитектурном проектировании. Они позволяют, например, осуществлять топологическую оптимизацию и находить уникальные формы и решения. Этот метод основывается на механизме, предполагающем принцип развития и непредсказуемости, возникающей вследствие случайных «генетических» мутаций [9]. С одной стороны, подобные инструменты не следуют заданному сценарию в жестких рамках. С другой, их функциональность ближе к «расширенной автоматизации», поскольку они действуют в пределах заранее определенных правил и ограничений. Однако, если рассматривать системы ИИ с точки зрения их работы с базами данных, на которых они обучены, можно провести определенные аналогии. В данном контексте, оценка генеративных инструментов, исходя не только из результата их работы, но и с учетом отсутствия у них обучаемой модели, позволяет отнести их к условной категории «ИИ».

Важно отметить амбивалентность связи параметрического моделирования и интеллектуальных методов. Например, разработка rTIM, созданная российскими специалистами[4], демонстрирует потенциал генеративного моделирования информационной модели на основе заданных параметров. Однако определение интеллектуальной задачи остается дискуссионным. Скрипты, включающие элементы машинного обучения, такие как ветвление по условию «if» (дерево решений) для классификации, лишь отчасти перекликаются с когнитивными процессами человека. Даже сложные скрипты с элементами простейшего машинного обучения остаются в сфере алгоритмизации. Вопрос о том, насколько сложной должна быть логика или структура, чтобы алгоритм считался элементом ИИ, лишь углубляет сложность темы.

Модель искусственного интеллекта, как следует из его ключевых характеристик, представляет собой систему, способную к обучению. В архитектурной практике эти технологии наиболее наглядно воплощаются в генеративных инструментах, таких как визуализаторы и генераторы планировок, работающие на базе алгоритмов глубокого обучения и нейронных сетей. Например, программа визуализации Veras[5], корректируемая текстовыми запросами, способна на основе черновой визуализации создавать изображения с заданными архитектурными параметрами, включая материалы отделки и стилистические особенности, при этом сохраняя исходную геометрию объекта. Другой пример – плагин PlanFinder[6] для генерации планировочных решений, где система, опираясь на массив данных из сотен тысяч существующих планировок, формирует новые, адаптированные под заданные условия.

Таким образом, интеллектуальность системы определяется не только выполняемой функцией или конечным результатом, но и внутренней структурой её программирования и заложенными принципами. При использовании технологий глубокого обучения и нейросетевого анализа система обретает способность обрабатывать данные не только на основе заранее заданных алгоритмов, но и приспосабливаться, обучаться и совершенствоваться в процессе работы. Такой подход позволяет рассматривать эти системы как примеры инструментов искусственного интеллекта, поскольку они обладают ключевыми характеристиками ИИ, включая способность к обучению и накоплению опыта на основе анализа данных, что соответствует определению ИИ, изложенному в нормативной базе. Именно такая структура моделей и организация систем позволяют квалифицировать генераторы, работающие на базе нейросетей, как полноценные интеллектуальные технологии, а не просто инструменты автоматизации.

[4] rTIM: официальный сайт. URL: https://rtim.city/ (дата обращения: 12.02.2025).
[5] Veras: официальный сайт. URL: https://www.evolvelab.io/veras (дата обращения: 12.02.2025).
[6] PlanFinder: официальный сайт. URL: https://www.planfinder.xyz/ (дата обращения: 12.02.2025).

Выводы

Использование понятия «искусственный интеллект» на текущем этапе развития технологий чаще отражает маркетинговую стратегию, чем описание реальных технических решений[7]. Такая ситуация, при которой границы между реальными достижениями и рекламными заявлениями остаются размытыми, приводит к понятийной путанице и затрудняет продуктивное взаимодействие между архитекторами, программистами и заказчиками, а также может тормозить прогресс в создании действительно инновационных подходов к проектированию. Если стремление к созданию общего ИИ – абстрактной, гипотетической системы, воспроизводящей рациональные способности человека, – пока остаётся далёкой целью для компьютерных наук, то узкоспециализированные алгоритмы, способные решать конкретные прикладные задачи, являются текущей реальностью, поддающейся исследованиям и разработкам.

В связи с развитием и внедрением в архитектурную практику все большего количества инструментов, позиционируемых как ИИ, становится важным разграничение того, какие инструменты можно считать моделями искусственного интеллекта, и уточнение терминологического аппарата, необходимого для его описания. Особенно важно различать традиционные подходы к автоматизации рутинных задач проектирования и внедрение технологий, обладающих элементами интеллектуальности, таких как машинное обучение и алгоритмы анализа данных. Разработка чётких критериев для оценки принадлежности того или иного инструмента, программного обеспечения, плагина к моделям ИИ способствует более точному их позиционированию. Такие критерии, встроенные в процесс разработки и внедрения инструментов проектирования, позволят сохранить научную точность терминологии и улучшить интеграцию новых технологий в профессиональную практику. Включение методов машинного обучения в качестве основного критерия определения ИИ позволит точнее классифицировать инструменты и сосредоточиться на принципах их функционирования, а не на философии программ, объединяемых под общим названием «искусственный интеллект».

Методы машинного обучения, ориентированные на решение узкоспециализированных задач, приобретают всё более значимую роль в создании инструментов архитектурного проектирования. Анализ данных в сочетании с применением методов машинного обучения позволяет создавать эффективные модели искусственного интеллекта и, как следствие, инструменты автоматизации проектирования. Такие инструменты позволяют разрабатывать проектные решения, адаптированные к многообразию и сложности исходных данных, что особенно актуально в условиях современных вызовов, стоящих перед архитектурным проектированием. Внедрение машинного обучения и других технологий из области узконаправленного искусственного интеллекта не только расширяет потенциал проектных процессов, но и способствует формированию новой парадигмы архитектурного мышления, ориентированной на взаимодействие с высокодинамичной технологической средой.

Список источников

1. Кузовкова Т.А. Анализ перспектив развития искусственного интеллекта / Т.А. Кузовкова, М.М. Шаравова, Д.А. Катунин // Экономика и качество систем связи. 2024. № 1(31). С. 41-47.

2. Дьяконова О.Г. К вопросу о понятии технологий искусственного интеллекта // Вестник Университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА). 2024. № 3(115). С. 52-63.

[7] Уткин Л.В. Искусственный интеллект – это машина для свободы человека. 2023. URL: http://technopolis.spbstu.ru/nauka-politech/fenomen/lev-utkin-iskusstvennyy-intellekt--eto-mashina-dly/ (дата обращения: 12.02.2025).

3. Рыжкова Е.А. Искусственный интеллект как элемент цифрового отношения / Е.А. Рыжкова, Е.К. Рыжкова // Юридические исследования. 2022. № 8. С. 1-11.

4. Морхат П.М. К вопросу об определении понятия искусственного интеллекта // Право и государство: теория и практика. 2017. № 12(156). С. 25-32.

5. Соломонов Е.В. Понятие и признаки искусственного интеллекта // Вестник Омского университета. Серия «Право». 2023. Т. 20, № 4. С. 57-65.

6. Татьянок В.Г. Сравнительный анализ методов машинного обучения // Информационно-аналитические и интеллектуальные системы в промышленности и социальной сфере: сборник научных трудов общеуниверситетской конференции студентов и молодых ученых. Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет пищевых производств», 2019. 147 с.

7. Велижанин И.А. Искусственный интеллект как автор и соавтор архитектурного произведения: вопросы творения / И.А. Велижанин, А.В. Панфилов // Системные технологии. 2023. № 3(48). С. 177-182.

8. Власова Е.Л. Искусственный интеллект в архитектурно-градостроительном проектировании / Е.Л. Власова, М.Л. Власова, Н.В. Боровикова, Д.В. Карелин // Architecture and Modern Information Technologies. 2023. №4(65). С. 311-324. URL: https://marhi.ru/AMIT/2023/4kvart23/PDF/20_vlasova.pdf (дата обращения: 12.02.2025). DOI: 10.24412/1998-4839-2023-4-311-324

9. Салех М.С. Внедрение цифровых методов на различных этапах архитектурного проектирования // Architecture and Modern Information Technologies. 2021. №1(54). С. 268-278. URL: https://marhi.ru/AMIT/2021/1kvart21/PDF/18_saleh.pdf (дата обращения: 12.02.2025). DOI: 10.24412/1998-4839-2021-1-268-278

References

1. Kuzovkova T.A., Sharavova M.M., Katunin D.A. *Analiz perspektiv razvitija iskusstvennogo intellekta*. *Zhurnal "Jekonomika i kachestvo sistem svjazi"* [Analysis of prospects for the development of Artificial intelligence]. Economics and quality of communication systems, 2024, no. 1(31), pp. 41-47.

2. D'jakonova O.G. *K voprosu o ponjatii tehnologij iskusstvennogo intellekta. Zhurnal "Vestnik Universiteta imeni O.E. Kutafina (MGUA)"* [On the Question of the Concept of Artificial Intelligence Technologies]. University named after O.E. Kutafina (MSAL), 2024, no. 3(115), pp. 52-63.

3. Ryzhkova E.A., Ryzhkova E.K. *Iskusstvennyj intellekt kak jelement cifrovogo otnoshenija. Zhurnal "Juridicheskie issledovanija"* [Artificial intelligence as an element of a digital relationship]. Legal studies, 2022, no. 8, pp. 1-11.

4. Morhat P.M. *K voprosu ob opredelenii ponjatija iskusstvennogo intellekta. Zhurnal "Pravo i gosudarstvo: teorija i praktika"* [On the issue of defining the concept of artificial intelligence]. Law and State: The Theory and Practice, 2017, no. 12(156), pp. 25-32.

5. Solomonov E.V. *Ponjatie i priznaki iskusstvennogo intellekta. Vestnik Omskogo universiteta. Seriya “Pravo”* [Concept and Signs of Artificial Intelligence]. Herald of Omsk University, Series “Law”, 2023, vol. 20, no. 4, pp. 57-65.

6. Tat'janok V.G. *Sravnitel'nyj analiz metodov mashinnogo obuchenija. Informacionno-analiticheskie i intellektual'nye sistemy v promyshlennosti i social'noj sfere* [Comparative

analysis of machine learning methods. Information and analytical and intelligent systems in industry and social sphere: collection of scientific papers from the university-wide conference of students and young scientists]. Moscow, 2019, 147 p.

7. Velizhanin I.A., Panfilov A.V. *Iskusstvennyj intellekt kak avtor i soavtor arhitekturnogo proizvedenija* [Artificial intelligence as an author and co-author of an architectural work: questions of creation]. System technologies, 2023, no 3(48), pp. 177-182.

8. Vlasova E.L., Vlasova M.L., Borovikova N.V. Artificial intelligence in architectural and urban design. Architecture and Modern Information Technologies, 2023, no. 4(65), pp. 311-324. Available at: https://marhi.ru/AMIT/2023/4kvart23/PDF/20_vlasova.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2023-4-311-324

9. Saleh M.S. Implementation of Digital Methods at Different Stages of Architectural Design. Architecture and Modern Information Technologies, 2021, no. 1(54), pp. 268-278. Available at: https://marhi.ru/AMIT/2021/1kvart21/PDF/18_saleh.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2021-1-268-278

ОБ АВТОРЕ

Велижанин Иван Александрович
Аспирант кафедры «Архитектура и градостроительство», Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Россия
velixanin@mail.ru

ABOUT THE AUTHOR

Velizhanin Ivan A.
Postgraduate student of the Department of Architecture and Urban Planning, Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russia
velixanin@mail.ru

Статья поступила в редакцию 13.02.2025; одобрена после рецензирования 05.06.2025; принята к публикации 09.06.2025.