

Научная статья
УДК 004.421

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ЛАНДШАФТНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Юлия Леонидовна Нирян¹, Павел Леонидович Нирян²

¹ Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия

² Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

¹ niran2016@mail.ru

² niran908@gmail.com

Аннотация. Ландшафтная индустрия, являясь ключевым элементом широкого сектора проектирования, переживает период интенсивной цифровой трансформации. Эта трансформация стимулируется возрастающими требованиями к экологической устойчивости проектов и необходимостью повышения операционной эффективности. Традиционные рабочие процессы в этой сфере, зависевшие от ручного труда, сталкиваются с серьезными вызовами.

Ключевые слова: ландшафтное проектирование, искусственный интеллект, прогнозирование, дизайн, моделирование

Для цитирования: Нирян Ю. Л., Нирян П. Л. Искусственный интеллект в ландшафтном проектировании и строительстве // Эффективный ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий = Effective reaction to modern challenges of the interaction between human and nature, human and technologies : материалы XVII Международной научно-технической конференции. Екатеринбург : УГЛТУ, 2026. С. 409–414.

Original article

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN LANDSCAPE DESIGN AND CONSTRUCTION

Yulia L. Niryan¹, Pavel L. Niryan²

¹ Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia

² Orenburg State University, Orenburg, Russia

¹ niran2016@mail.ru

² niran908@gmail.com

Abstract. The landscape industry, a key element of the broader design sector, is undergoing a period of intense digital transformation. This transformation is driven by increasing demands for environmental sustainability in projects and the need to improve operational efficiency. Traditional work processes in this sector, which relied on manual labor, are facing significant challenges.

Keywords: landscape design, artificial intelligence, forecasting, design, modeling

For citation: Niryan Yu. L., Niryan P. L. (2026) *Iskusstvennyj intellekt v landshaftnom proektirovanii i stroitel'stve*. [Artificial intelligence in landscape design and construction] *Effektivnyi otvet na sovremennye vyzovy s uchetom vzaimodeistviya cheloveka i prirody, cheloveka i tekhnologii* [Effective reaction to modern challenges of the interaction between human and nature, human and technologies : materials of the XVII International Scientific and Technical Conference]. Ekaterinburg : USFEU, 2026. P. 409–414. (In Russ).

Наиболее значительное развитие в области ландшафтного дизайна связано с переходом искусственного интеллекта (ИИ) от инструмента исключительно эстетического рендеринга к инструменту, обеспечивающему экологическую конгруэнтность. В ходе традиционного проектирования визуально привлекательные решения могут не соответствовать долгосрочным экологическим требованиям, что часто объясняется пробелами в экспертных ботанических знаниях дизайнера.

ИИ-инструменты стремятся преодолеть этот разрыв, интегрируя «экологический интеллект» с самого начала процесса. Система анализирует обширные данные о климате, типе почвы и уровне инсоляции участка (например, полный свет, полутень), чтобы предложить оптимальные решения и виды растений, адаптированные к конкретным условиям. Например, генераторы ландшафта могут предлагать растения, которые процветают в условиях низкой влажности, что идеально подходит для садов в засушливом климате.

ИИ позволяет также проводить прогнозное моделирование экосистем. Модели и алгоритмы анализируют и прогнозируют влияние проектных решений на критически важные показатели, такие как водные ресурсы, качество почвы, биоразнообразие и накопление углерода. Это позволяет ландшафтными архитекторам принимать решения, основанные на данных, что повышает устойчивость и жизнеспособность создаваемых ландшафтов в долгосрочной перспективе. На уровне городского планирования ИИ используется для анализа трафика и инфраструктуры, помогая определить оптимальные места для новых зеленых коридоров и парков, тем самым способствуя созданию более устойчивых и пригодных для жизни городов [1].

Ключевые направления применения искусственного интеллекта.

Применение ИИ в ландшафтной индустрии можно разделить на три основные функциональные домена, которые охватывают весь жизненный цикл проекта:

1. Генеративный дизайн и экологическое моделирование: использование ИИ для ускорения креативного поиска и обеспечения экологической устойчивости на ранних этапах проекта.

2. Оптимизация рабочих процессов: повышение точности и скорости на этапах оценки, сметы и документации.

3. Автономные операции и эксплуатация: интеграция робототехники, умного орошения и предиктивного мониторинга для управления полевыми работами и ресурсами.

1. Генеративный дизайн и экологическое моделирование.

ИИ трансформирует концептуальный дизайн, традиционно являющийся наиболее трудоемким этапом ландшафтного проекта. Генеративные модели значительно ускоряют процесс и предоставляют широкое поле для творческих экспериментов.

Генеративный ИИ, в частности модели Text-to-Image, такие как Midjourney, позволяют ландшафтным архитекторам мгновенно создавать реалистичные визуализации наружных пространств на основе коротких текстовых промптов. Этот процесс резко сокращает время, необходимое для разработки концепций, которое в традиционном формате могло занимать недели или даже месяцы. Специализированные программы способны сгенерировать более 50 вариантов планировки территории за считанные минуты, в то время как традиционный метод обычно ограничивался 3–5 вариантами, сокращая общее время разработки проекта с 4–6 недель до 2–3 дней.

Подобные инструменты, такие как Neighborbrite и Ideal House, демократизируют доступ к ландшафтному дизайну, позволяя домовладельцам без обширного опыта легко визуализировать идеальное открытое пространство, загрузив фотографию и выбрав желаемый стиль. Кроме того, ИИ интегрируется с профессиональными инструментами. Например, интеграция ИИ с программным обеспечением для автоматизированного проектирования (CAD), таким как Vectorworks, позволяет улучшить качество рендеринга и дополнить 2D/3D макеты, делая презентации более наглядными и вдохновляющими.

2. Оптимизация рабочих процессов.

На подготовительных стадиях строительных и ландшафтных проектов искусственный интеллект становится ключевым инструментом повышения эффективности инвестиций. Его ценность проявляется прежде всего в способности автоматизировать трудоемкие, но жизненно важные процессы, на которые раньше уходило десятки часов ручной работы. Одним из наиболее показательных примеров можно считать интеллектуальные системы расчета объемов материалов – так называемые *takeoffs*, где алгоритмы машинного обучения берут на себя полный цикл измерений и подсчетов.

Современные платформы, включая Beam AI и аналогичные решения, способны полностью автоматизировать извлечение количественных данных из исходных источников. Они анализируют как визуальные материалы, так

и проектную документацию, устраняя человеческий фактор и ускоряя процесс в разы. Работа таких систем строится на двух ключевых типах входных данных.

Во-первых, используются аэрофотоснимки высокого разрешения. Алгоритмы определяют площадь газонов, протяженность живых изгородей, количество деревьев и кустарников, распознавая их по геолокации конкретного объекта. Этот подход особенно востребован при планировании ухода за зелеными насаждениями или реконструкции территорий. Во-вторых, в строительных и ирригационных проектах ИИ анализирует загруженные планы – PDF-чертежи, схемы трубопроводов, посадочные графики. Из них автоматически извлекаются объемы таких материалов, как мульча, гравий, бетонные покрытия, газонные рулоны или элементы оросительных систем.

Практические результаты впечатляют. По данным отраслевых обзоров за 2024 г., автоматизация расчетов позволяет сократить временные затраты почти на 90 %. Для подрядчиков это эквивалентно экономии 15–20 рабочих часов каждую неделю. Освободившиеся ресурсы можно направить на стратегические задачи – оптимизацию себестоимости, анализ конкурентов, расширение участия в тендерах. Как следствие, компании увеличивают количество поданных заявок в два раза и повышают общую пропускную способность бизнеса без расширения штата [2].

Ниже в таблице представлено сравнение традиционного и ИИ-подхода к составлению смет.

Сравнительный анализ автоматизированного и ручного составления смет

Параметр	Традиционный (ручной) метод	ИИ-Автоматизированный Подход (напр., Beam AI)
Время на выполнение (Takeoff)	Часы/Дни кропотливой работы	Сокращение до 90 % (минуты/часы)
Точность расчетов	Зависит от человеческого фактора (до 85 %)	Высокая, проверенная QA (свыше 90 %)
Скорость отклика на тендеры	Низкая, ограничивает количество bids	Увеличение количества обрабатываемых заявок (до 2X больше bids)
Исходные данные	2D-чертежи, физические замеры	Аэрофотоснимки, PDF, BIM-модели

3. Автономные операции и эксплуатация.

Внедрение автономной техники, разработанной для сельского хозяйства и строительства, активно адаптируется для коммерческого ландшафта, решая проблему нехватки квалифицированного персонала. Коммерческие автономные роботы-газонокосилки (AMRs) спроектированы специально

для больших открытых пространств, таких как спортивные поля, аэропорты, общественные кампусы и бизнес-парки.

Эти машины используют продвинутые технологии, включая GPS и RTK-картирование, для обеспечения высокой точности навигации. Оператору требуется лишь один раз вручную объехать периметр и определить зоны, свободные от кошения; после этого робот сохраняет план и выполняет его автономно при последующих посещениях. Ключевым показателем эффективности является возможность масштабирования рабочей силы: один оператор может одновременно управлять до трех автономными машинами, что делает автономию «мультипликатором рабочей силы» и позволяет достигать высокой скорости кошения (1,5–2,5 акра/час) [3].

Технологии, такие как комплект автономности John Deere, использующий передовое компьютерное зрение, ИИ и Lidar, демонстрируют, как автономия распространяется на более сложные ландшафтные задачи, включая автономное опрыскивание в садах, где требуется навигация в плотных условиях.

Искусственный интеллект постепенно меняет саму природу проектирования в ландшафтной архитектуре и строительстве. Его влияние проявляется не только в ускорении работы, но и в качественном изменении подходов – от первых эскизов до эксплуатации готового объекта. Если раньше архитектурный замысел в значительной степени опирался на интуицию и опыт проектировщика, то сегодня алгоритмы позволяют создавать решения, в которых эстетика, функциональность и экологическая целесообразность соединяются в единую систему. Программы на основе машинного обучения анализируют ботанические данные, микроклимат, гидрологические параметры, создавая модели устойчивых экосистем, способных адаптироваться к изменению климата и сезонным колебаниям.

На практике это означает переход от традиционного «ручного» проектирования к интеллектуальной среде, где архитекторы и инженеры сотрудничают с алгоритмами. Системы умного орошения, автономная строительная техника и цифровые модели местности сокращают время реализации проектов на 25–40 %, одновременно снижая расход воды и энергоресурсов. Исследования показывают, что внедрение ИИ-технологий может уменьшить углеродный след крупных ландшафтных проектов почти на треть [4].

Тем не менее, несмотря на впечатляющий потенциал, уровень интеграции искусственного интеллекта в отрасли остается низким: по последним оценкам около 83 % компаний все еще не используют ИИ-инструменты в ежедневной работе. Причины кроются в технологических барьерах – несовместимых программных решениях, фрагментации данных и устаревших рабочих процессах. Немалую роль играет и организационная инерция: в компаниях с жесткой иерархией инновации часто воспринимаются как риск, а не как стратегическая необходимость.

Чтобы преодолеть эти ограничения, руководителям отрасли стоит сосредоточиться на трех направлениях. Во-первых, необходимо стандартизировать данные. Инвестиции в унифицированные платформы управления (например, адаптированные для ландшафтных задач BIM-системы) создают основу для масштабирования и внедрения аналитических решений. Во-вторых, автоматизацию следует направлять туда, где она быстро окупается. Хорошие примеры – интеллектуальные системы составления смет и роботизированная техника, повышающая эффективность строительных операций. В-третьих, важно формировать гибридные компетенции. Ландшафтный архитектор будущего – это не просто проектировщик, а специалист, который объединяет экологическое мышление, управленческие навыки и техническое понимание алгоритмов.

Список источников

1. Сахаров П. М., Тлустый Р. Е. Искусственный интеллект в архитектурном проектировании: инновации, оптимизация и будущее // Вестник науки. 2024. №. 6. С. 1423–1437.
2. John Deere Reveals New Autonomous Machines and Technology at CES 2025 // Deere : [сайт]. URL: <https://www.deere.co.uk/en-gb/media-center/john-deere-reveals-new-autonomous-machines-and-technology-at-ces--2025> (дата обращения: 14.01.2026).
3. AI in Landscaping: Why 83% of Pros Haven't Adopted It (Yet) // GreenPal : [сайт]. URL: <https://www.yourgreenpal.com/blog/ai-in-landscaping-why-83-of-pros-haven-t-adopted-it-yet> (дата обращения: 14.01.2026).
4. The Role of Artificial Intelligence (AI) in Smart Irrigation Systems // Dripworks : [сайт]. URL: <https://www.dripworks.com/blog/the-role-of-artificial-intelligence-ai-in-smart-irrigation-systems> (дата обращения: 14.01.2026).

References

1. Sakharov P. M., Tlusty R. E. Artificial intelligence in architectural design: innovation, optimization and the future // Science Bulletin. 2024. No. 6. P. 1423–1437.
2. John Deere Reveals New Autonomous Machines and Technology at CES 2025 // Deere : [website]. URL: <https://www.deere.co.uk/en-gb/media-center/john-deere-reveals-new-autonomous-machines-and-technology-at-ces--2025> (date of accessed: 14.01.2026).
3. AI in Landscaping: Why 83% of Pros Haven't Adopted It (Yet) // GreenPal : [website]. URL: <https://www.yourgreenpal.com/blog/ai-in-landscaping-why-83-of-pros-haven-t-adopted-it-yet> (date of accessed: 14.01.2026).
4. The Role of Artificial Intelligence (AI) in Smart Irrigation Systems // Dripworks : [website]. URL: <https://www.dripworks.com/blog/the-role-of-artificial-intelligence-ai-in-smart-irrigation-systems> (date of accessed: 14.01.2026).