

УДК 332

*Мызникова М. Н., Гордовский Р. А.
Национальный исследовательский университет «МЭИ»,
г. Москва*

*Myznikova M. N., Gordovsky R. A.
National Research University «MPEI»,
Moscow*

**КОМПЛЕКСНАЯ РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ И ИНСТРУМЕНТА
УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ НА
БАЗЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

**COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF A MODEL AND A
PROJECT MANAGEMENT TOOL IN LANDSCAPE DESIGN BASED
ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE**

Аннотация

Введение. Несмотря на динамичное развитие цифровых технологий, которое обеспечивает повышение эффективности проектного управления, вопросы внедрения технологий искусственного интеллекта в работу организаций сферы ландшафтного дизайна до сих пор не получили подробного и глубокого научного осмысления.

Актуальность нашего исследования продиктована необходимостью генерации новых подходов к управлению проектами, основанными на использовании интеллектуальных алгоритмов. В этом случае технологии позволяют как обработать большие объемы данных и выявить скрытые закономерности, так и предложить оптимальные решения. Разработка

адаптивной модели и формализованного инструмента управления представляется первоочередной задачей для повышения конкурентоспособности и устойчивого развития проектной деятельности, в том числе, и по причине особой гибкости и учета современных вызовов.

Цель данной статьи заключается в комплексной разработке модели и инструмента управления проектами в сфере ландшафтного дизайна с использованием методов искусственного интеллекта.

Материалы и методы. Исследование сфокусировано на процессах управления проектами в ландшафтном дизайне. Проведен анализ существующих подходов к управлению, выявлены их слабые стороны. В результате разработана модель управления, использующая возможности искусственного интеллекта и позволяющая комплексно оценивать эффективность проекта. Для проверки работоспособности модели был реализован пилотный проект, в ходе которого применялись методы системного и сравнительного анализа.

Результаты исследования. Благодаря предложенной модели удалось существенно оптимизировать процесс реализации проекта. Сроки сократились на 20 %, а количество ошибок снизилось на впечатляющие 68 %. Это позволило сэкономить 2,7 млн руб. и уменьшить численность команды на треть. Улучшение качества конечного продукта составило 15 %. Интегральная формула подтвердила высокую эффективность внедрения искусственного интеллекта в управление проектом.

Обсуждение и заключение. Использование искусственного интеллекта в управлении проектами продемонстрировало свою эффективность, что подтверждается улучшением ключевых показателей и повышением качества результатов. Предложенная модель может быть успешно адаптирована для принятия более взвешенных решений в смежных областях. Дальнейшие исследования направлены на расширение функционала модели и включение дополнительных метрик. Работа

акцентирует внимание на необходимости цифровой трансформации в сфере управления проектами.

Abstract

Introduction. Despite the dynamic development of digital technologies, which ensures an increase in the efficiency of project management, the issues of introducing artificial intelligence technologies into the work of landscape design organizations have not yet received detailed and in-depth scientific understanding.

The relevance of our research is dictated by the need to generate new approaches to project management based on the use of intelligent algorithms. In this case, technologies can both process large amounts of data and identify hidden patterns, as well as offer optimal solutions. The development of an adaptive model and a formalized management tool is a top priority for improving the competitiveness and sustainable development of project activities, including due to special flexibility and taking into account modern challenges.

The purpose of this article is to comprehensively develop a model and a project management tool in the field of landscape design using artificial intelligence methods.

Materials and methods. The study focuses on project management processes in landscape design. An analysis of existing approaches to management was conducted, their weaknesses were identified. As a result, a management model was developed that uses the capabilities of artificial intelligence and allows for a comprehensive assessment of the project's effectiveness. To test the model's performance, a pilot project was implemented, during which methods of system and comparative analysis were used.

Research findings. The proposed model allowed us to significantly optimize the project implementation process. The deadlines were reduced by 20%, and the number of errors decreased by an impressive 68%. This allowed us

to save 2.7 million rubles and reduce the team size by a third. The improvement in the quality of the final product was 15%. The integral formula confirmed the high efficiency of introducing artificial into project management.

Discussion and conclusion. The use of artificial intelligence in project management has demonstrated its effectiveness, as evidenced by the improvement of key indicators and the increase in the quality of results. The proposed model can be successfully adapted to related areas, allowing for more informed decisions. Further research is aimed at expanding the functionality of the model and including additional metrics. The work emphasizes the need for digital transformation in project management.

Ключевые слова. искусственный интеллект, управление проектами, ландшафтный дизайн, модель управления, оптимизация, цифровые технологии, инструмент оценки.

Keywords. artificial intelligence, project management, landscape design, management model, optimization, digital technologies, assessment tool.

Благодарности: Авторы благодарят кафедру Менеджмента в энергетике и промышленности НИУ «МЭИ» за предоставленные методические ресурсы и создание стимулирующей атмосферы для проведения исследований. Искренняя благодарность выражается анонимным рецензентам за тщательный анализ и полезные комментарии, способствовавшие улучшению качества статьи.

Acknowledgments. The authors thank the Department of Management in Energy and Industry for the provided methodological resources and the creation of a stimulating atmosphere for conducting research. Sincere gratitude is expressed to the anonymous reviewers for their thorough analysis and useful comments that contributed to improving the quality of the article.

Введение

Быстрое развитие цифровых технологий, особенно в области искусственного интеллекта, предоставляет новые возможности для улучшения эффективности проектного управления, что позволяет более точно планировать, адаптироваться к изменениям и снижать риски. Однако, несмотря на увеличивающийся интерес к цифровизации процессов в проектной деятельности, вопросы внедрения искусственного интеллекта в управление предприятиями, работающими в сфере ландшафтного дизайна, остаются недостаточно изученными.

Актуальность данного исследования связана с необходимостью создания новых подходов к управлению проектами, основанных на использовании интеллектуальных алгоритмов, которые способны обрабатывать большие объемы данных, выявлять скрытые закономерности и предлагать оптимальные решения. Традиционные модели управления часто не обладают нужной гибкостью и не учитывают особенности современных вызовов, с которыми сталкиваются предприятия в этой области. В этой связи разработка адаптивной модели и формализованного инструмента управления представляется первоочередной задачей для повышения конкурентоспособности и устойчивости проектной деятельности.

Цель данной статьи заключается в комплексной разработке модели и инструмента управления проектами в сфере ландшафтного дизайна с использованием методов искусственного интеллекта. В ходе исследования рассматриваются существующие подходы к управлению проектами, проводится анализ применяемых критериев эффективности, а также формулируется авторский алгоритм принятия решений на основе технологий искусственного интеллекта. Предложенная модель нацелена на повышение точности оценки проектных параметров, автоматизацию

некоторых управленческих функций и уменьшение влияния субъективных факторов в процессе принятия решений.

Обзор литературы

Современная наука об управлении проектами предлагает множество решений, от проверенного времени классических методик до адаптивных и цифровых стратегий.

Исследования охватывают широкий спектр тем, включая трансформацию бережливого производства в проектное управление [1], сравнительный анализ традиционных и гибких методологий [2], инновационное управление проектами с учетом форсайта и устойчивого развития [3], внедрение проектного управления в госсекторе с акцентом на оценку рисков [4-5], проблемы управления проектами в IT-компаниях и пути их решения [6-7], анализ мирового опыта в госуправлении [8] и взаимосвязь управления изменениями и проектами [9].

Теоретическим фундаментом остаются работы Г. Гантта [10], Ф. Тейлора [11] и А. Файоля [12]. Практические руководства, такие как «Deadline» Т. ДеМарко [13] и «Agile» М. Кона [14], делают сложные концепции более доступными.

Нормативная литература, в том числе ГОСТы, обеспечивает методологическую основу для стандартизации управления качеством и проектами, особенно в контексте цифровой трансформации и оценки искусственного интеллекта [15].

Проанализированная литература подчеркивает необходимость сочетания классических принципов с цифровыми инновациями для создания гибридных моделей управления проектами, применимых в различных отраслях и на разных уровнях.

В целом, рассмотренные источники дают всестороннее представление о современных проблемах и решениях в области управления проектами. Нормативные документы, такие как ГОСТ Р 54869-2011 [16], ИСО 21500:2014 [17] и ИСО 9001:2015 [18], устанавливают требования к качеству и структуре проектных процессов, особенно актуальные в эпоху цифровизации и внедрения искусственного интеллекта [19].

Материалы и методы

В исследуемой литературе авторы используют различные методологические подходы для анализа проектного управления.

К группе аналитических методов можно отнести:

- *Сопоставление теории и практики.* Многие исследователи (Л. А. Шильдт, Н. Б. Гареева, Н. М. Гринман и др.) анализируют проектное управление, сравнивая теоретические концепции с реальными кейсами.
- *Терминологический анализ.* А. Н. Пунтиков и А. Н. Шиков фокусируются на уточнении терминологии, разграничивая различные подходы бережливого управления.
- *Моделирование и прогнозирование.* Д. Ю. Миронова с коллегами применяет моделирование проектной среды, используя методы форсайта и принципы промышленного симбиоза для прогнозирования развития проектов.
- *Функционально-структурный анализ.* Классические работы Г. Гантта, Ф. Тейлора и А. Файоля заложили основу для функционально-структурного анализа, который до сих пор используется при проектировании процессов.
- *Сравнительный анализ.* Е. Жунисов анализирует взаимодействие между управлением изменениями и управлением

проектами, а также проводится сравнение международных и отечественных практик управления.

- *Кейс-стади.* В. М. Кузьмина использует метод кейс-стади для демонстрации применения оценки рисков в образовательных проектах.
- *Проблемно-ориентированный подход.* М. П. Вакорин, Я. Сулковски и А. С. Борчин выявляют слабые места в управлении IT-проектами, используя проблемно-ориентированный подход.
- *Инструментальные методы.* М. Кон и Т. ДеМарко анализируют инструментальные методы Agile и SCRUM, подкрепляя свои выводы практическими примерами.

К группе нормативных и стандартизированных методов можно отнести:

- *Нормативно-технические методы.* ГОСТы стандартизируют процессы оценки качества и управления, опираясь на нормативно-технические методы [20].
- *Аналитика искусственного интеллекта и цифровой мониторинг.* Некоторые стандарты, например ГОСТ Р ИСО/МЭК 24029-2–2024 [21], предполагают использование методов аналитики ИИ и цифрового мониторинга.

Другие методы:

- *Экспертная оценка.* Метод экспертной оценки используется, особенно при внедрении искусственного интеллекта в проектное управление.
- *Системный подход.* В публикациях прослеживается применение системного подхода, рассматривающего проекты как совокупность ресурсов, процессов и целей.

- *Индуктивно-дедуктивная логика.* Авторы используют индуктивно-дедуктивную логику для вывода общих закономерностей из частных случаев.

В целом, исследования направлены на адаптацию классических моделей управления к современным условиям и на интеграцию цифровых технологий, включая искусственный интеллект, в проектную деятельность.

Результаты исследования

Оценка эффективности проекта является важным аспектом для анализа того, насколько выбранная модель управления способствует достижению поставленных целей. В традиционных методологиях, таких как PMBOK (Project Management Body of Knowledge), выделяются несколько критериев, по которым принимается решение об успешности проекта:

1. Соблюдение сроков – это оценка, насколько фактическое выполнение задач соответствует намеченному графику. Все отклонения фиксируются, при необходимости разрабатывается новый план.

2. Соответствие выделенному бюджету – анализируются расхождения с бюджетом, эффективность использования ресурсов и степень перерасхода.

3. Качество результата – определяется через выполнение технического задания, отсутствие дефектов и соответствие ожиданиям заказчика.

4. Удовлетворенность заказчика – это субъективный, но важный показатель, охватывающий эмоциональную реакцию, степень соответствия ожиданиям и прозрачность действий команды.

5. Эффективность коммуникаций – критически важна для проектов с участием нескольких команд или дисциплин. Оценивается уровень

взаимодействия, согласование решений и скорость реагирования на изменения.

6. Управление рисками – определяется тем, насколько успешно выявляются потенциальные угрозы, снижается их воздействие и осуществляются корректирующие действия.

В практике используются как качественные методы оценки, такие как анализ документов, мнения экспертов и анкеты, так и количественные параметры, включая процент выполнения задач в срок, индекс исполнения затрат (CPI) и индекс выполнения графика (SPI).

Современные тренды также включают интегральные индексы, которые объединяют несколько метрик в единую систему, а также метрики, основанные на цифровых следах, которые исследуют активность в онлайн-пространствах (например, скорость внесения изменений в проект, взаимодействие с инструментами искусственного интеллекта и история ошибок и правок).

Необходимо отметить, что критерии для оценки эффективности проектного управления фиксируются в различных нормативных документах. Например, ГОСТ Р 54869-2011 «Управление проектами. Требования к управлению проектом» и ГОСТ Р ИСО 21500-2014 «Руководство по управлению проектами» формализуют основные параметры успешности проекта, включая сроки, бюджет, качество и работу с заинтересованными сторонами.

Тем не менее, даже при наличии устоявшегося набора критериев существуют серьезные ограничения в их применении, особенно в области ландшафтного дизайна, для которой свойственны высокая степень сложности, многоэтапность и значительный уровень креативности.

Существующие методы оценки проектов имеют ряд заметных недостатков, особенно в динамичных и инновационных сферах, таких как ландшафтный дизайн с использованием искусственного интеллекта. Во-

первых, они часто не принимают во внимание реальную изменчивость и непредсказуемость проектной среды. Такие факторы, как сбои в поставках, погодные аномалии или изменения в требованиях заказчика оказывают значительное влияние на сроки и качество, но не всегда адекватно отражаются в оценке.

Во-вторых, традиционные критерии не учитывают долгосрочные последствия ошибок, допущенных на начальных этапах. Проблемы в планировании, неточные данные о почве и воде, неподходящие растения могут привести к неполноценной реализации проекта в будущем. Однако текущая система оценки этого не предвидит. В-третьих, существующие модели не интегрируют роль современных интеллектуальных технологий. К примеру, если система искусственного интеллекта предупреждает о риске гибели растения, а менеджер игнорирует это предупреждение, последствия этого решения не отражаются в оценке эффективности.

В итоге традиционные критерии:

- Не учитывают кумулятивный эффект ошибок и их отдаленные последствия.
- Не отражают динамические риски и их влияние на проект.
- Недостаточно оценивают качественные аспекты принимаемых решений.
- Не адаптированы к использованию цифровых и интеллектуальных инструментов управления.

Эти ограничения подчеркивают необходимость пересмотра подходов к оценке проектов и, в более широком смысле, к перестройке всей системы управления. Новая модель должна учитывать не только количественные показатели, но и качественные параметры, отражающие сложность и многогранность проектной среды.

Таким образом, очевидная ограниченность традиционных методов оценки, признанная как в научных исследованиях, так и в нормативных

документах, требует разработки принципиально нового подхода, способного адекватно оценивать современные проекты, особенно в креативных, динамичных и высокотехнологичных областях.

Учитывая существующие недостатки в управлении проектами, данная работа предлагает модель, специально разработанную для цифровой среды. В дополнение к этому представлен инструмент оценки эффективности, не ограничивающийся стандартными показателями (время, бюджет, риски) и включает в себя такие важные аспекты, как вероятность возникновения ошибок и качество конечного продукта. В основе инструмента лежит формула, интегрирующая ключевые показатели проекта в единую оценочную метрику, что обеспечивает более объективный анализ и, как следствие, принятие более обоснованных управленческих решений.

Использование искусственного интеллекта в управлении проектами ландшафтного дизайна позволяет существенно повысить общую эффективность, обеспечивая более точные прогнозы, оптимальное распределение ресурсов и автоматизацию повторяющихся операций. Применение искусственного интеллекта на различных этапах, начиная с анализа исходных данных и оценки территории и заканчивая генерацией проектных решений и 3D-моделированием, способствует значительному сокращению временных затрат и снижению риска возникновения ошибок.

Разработанная модель (рис. 1) демонстрирует, как искусственный интеллект может быть использован для повышения устойчивости, гибкости и адаптивности проектных решений в контексте ландшафтной архитектуры, делая их более надежными и эффективными.

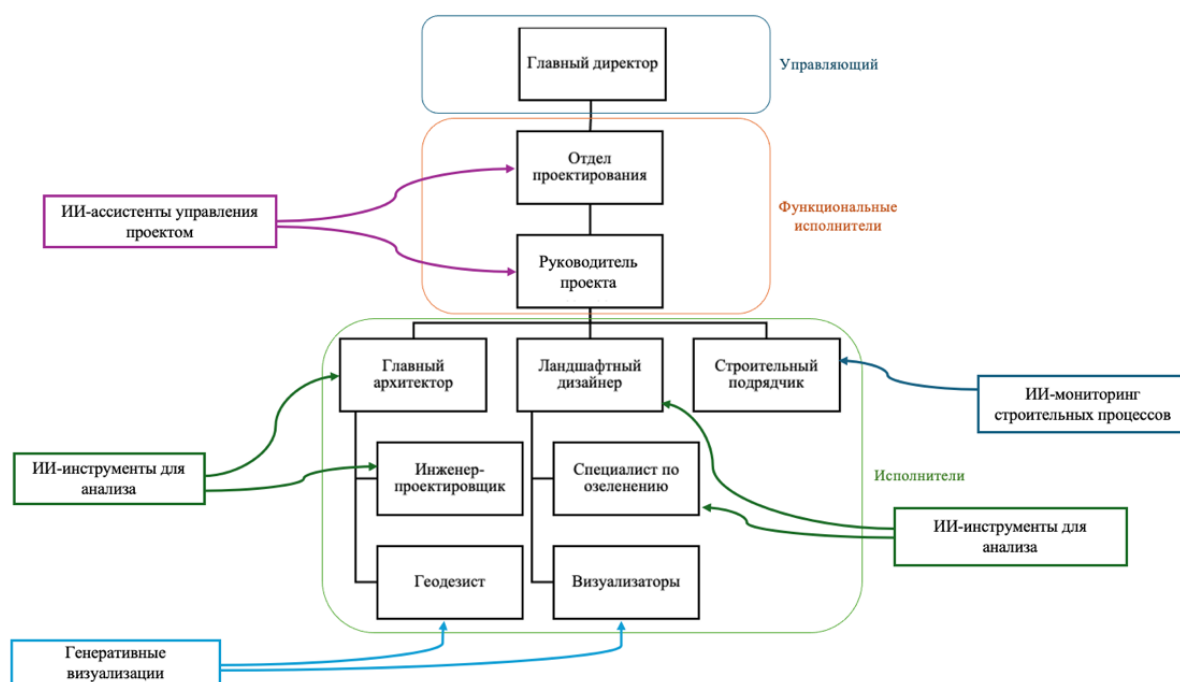


Рис. 1 – Модель управления проектом с использованием искусственного интеллекта

Таким образом, предложенная модель управления проектами в области ландшафтного дизайна с использованием искусственного интеллекта представляет собой эффективный инструмент для повышения качества проектных решений и улучшения управленческих процессов. Интеграция искусственного интеллекта на ключевых этапах жизненного цикла проекта не только ускоряет выполнение задач и увеличивает точность принимаемых решений, но также снижает нагрузку на специалистов, уменьшает вероятность ошибок и повышает устойчивость к рискам и неопределённостям, связанным с человеческим фактором.

Учитывая влияние искусственного интеллекта на проектную деятельность, в данной работе также был создан инструмент для оценки его внедрения. Этот инструмент представляет собой формулу, которая позволяет учитывать такие ключевые параметры, как качество результата, временные затраты, уровень проектных рисков, частота ошибок и

количество задействованных сотрудников. Использование данной формулы даёт возможность объективно оценить целесообразность применения искусственного интеллекта в конкретных условиях и является основой для принятия обоснованных управленческих решений.

Для анализа эффективности внедрения искусственного интеллекта в управление проектом был разработан интегральный показатель:

$$I_{эфф} = k_1 \left(\frac{V_0 - V_1}{V_0} \right) + k_2 \left(\frac{R_0 - R_1}{R_0} \right) + k_3 \left(\frac{E_0 - E_1}{E_0} \right) + k_4 \left(\frac{C_0 - C_1}{C_0} \right) + k_5 \left(\frac{Q_1 - Q_0}{Q_0} \right) \quad (1)$$

В представленной формуле учитываются изменения в различных аспектах работы, таких, как время выполнения задач (V), численность сотрудников (R), вероятность ошибок (E), затраты (C) и качество итогового продукта (Q) как до, так и после внедрения технологий искусственного интеллекта. Весовые коэффициенты k_1 – k_5 позволяют адаптировать формулу к специфике каждого отдельного проекта.

В результате апробации предложенного инструмента были получены данные эффективности, на примере рассмотренного проекта ландшафтного дизайна территории в пригородной местности (см. Таблица 2).

Таблица 2

Данные по проекту до и после внедрения искусственного интеллекта

Параметры	До внедрения искусственного интеллекта	После внедрения искусственного интеллекта	Изменения
1	2	3	4
Время на проект	85 дней	65 дней	-20%
Количество сотрудников	15 человек	10 человек	-33%
Количество ошибок	48	15	-68%
Затраты на проект	10 750 000 руб.	8 050 000 руб.	-25%
Качество проекта	70%	85%	+15%

Внедрение искусственного интеллекта в проектное управление позволило добиться значительного повышения рентабельности инвестиций. Сокращение сроков реализации проектов на 20% и оптимизация штата на 33% привели к снижению затрат на 25%. Одновременно с этим, качество проектов улучшилось на 15%, а количество ошибок сократилось на 68%, что подтверждает эффективность искусственного интеллекта как инструмента повышения производительности и снижения рисков.

$$I_{эфф} = 0,3 \left(\frac{85 - 65}{85} \right) + 0,2 \left(\frac{15 - 10}{15} \right) + 0,2 \left(\frac{48 - 15}{48} \right) + 0,2 \left(\frac{10750000 - 8050000}{10750000} \right) + 0,1 \left(\frac{85 - 70}{70} \right) = 0,0706 + 0,0667 + 0,1375 + 0,0502 + 0,0214 = 0,3464$$

Эффективность предложенных решений, использующих искусственный интеллект, оценивается в 35% ($I_{эфф} \approx 35\%$). Это свидетельствует о значительном улучшении показателей проекта после внедрения искусственного интеллекта.

Созданная система обеспечивает всестороннюю оценку эффективности этапов проекта по пяти ключевым параметрам: времени, затратам, численности персонала, вероятности ошибок и качеству итогового результата. Такой комплексный подход способствует более объективному анализу реализации проекта, выявлению его сильных сторон и определению направлений для улучшения.

Формула оценки эффективности внедрения искусственного интеллекта в управление проектом ландшафтного дизайна соответствует различным нормативным требованиям, существующим как в России, так и в международном нормативном поле. Например, ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010-2015 описывает характеристики качества программных и цифровых систем, включая такие параметры, как надежность, эффективность и легкость сопровождения. Эти характеристики тесно связаны с показателями

вероятности ошибок (E_0/E_1) и качеством проектных решений (Q_0/Q_1), которые отражены в формуле.

Предлагаемая формула оценки эффективности, использующая переменные V (время), R (ресурсы) и C (затраты), опирается на принципы управления качеством и проектами, закрепленные в стандартах ГОСТ Р ИСО 9001-2015 и ГОСТ Р ИСО 10006-2005. Более того, она учитывает современные требования к анализу и мониторингу эффективности ИИ-решений, установленные в ГОСТ Р ИСО/МЭК 24029-2-2024 и ГОСТ Р ИСО/МЭК 20547-3-2024. Введение весовых коэффициентов (k_1-k_5) позволяет адаптировать модель к специфике каждого проекта, расставляя приоритеты и фокусируясь на ключевых параметрах, что делает ее соответствующей признанным стандартам в области качества, цифрового проектирования и управления проектами.

Обсуждение и заключение

В условиях быстрого прогресса цифровых технологий управление проектами в области ландшафтного дизайна требует адаптации к новым вызовам[22-23]. Анализ текущих подходов показывает, что традиционные методы управления часто недостаточны для учета всех ключевых факторов, необходимых для успешной реализации проектов, таких как качество, риски, временные затраты, человеческий фактор и финансовые аспекты.

На основе изучения научных источников и действующих стандартов было установлено, что современные критерии оценки эффективности проектов нуждаются в дополнении и систематизации. Существующие нормативные документы, включая ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010-2015, ГОСТ Р ИСО 9001-2015, ГОСТ Р ИСО 10006-2005 и прочие, создают надежную методологическую базу, но не полностью учитывают специфику применения искусственного интеллекта в управлении проектами.

Предложенная модель управления с использованием искусственного интеллекта показывает потенциал для улучшения адаптивности, устойчивости и точности проектных решений. Она направлена на уменьшение вероятности ошибок, оптимизацию использования ресурсов, сокращение сроков выполнения и повышение общего качества конечного продукта. Разработанная формула оценки эффективности внедрения искусственного интеллекта позволяет объективно и количественно оценить результаты цифровой трансформации управления, учитывая пять основных показателей: время, затраты, численность сотрудников, ошибки и качество.

Апробация авторских предложений осуществлялась на данных проекта пригородной местности, которые позволили вывести сравнение, где показано то, что применение искусственного интеллекта в проекте повышает его эффективность примерно на 35%. Связь каждого элемента формулы с соответствующими ГОСТами подчеркивает её соответствие международным и отечественным стандартам, а также усиливает обоснованность и практическую применимость предложенного подхода.

Таким образом, результаты проведенного исследования подтверждают целесообразность и актуальность использования искусственного интеллекта в управлении проектами ландшафтного дизайна. Внедрение данной модели и инструмента оценки может стать основой для создания более гибких, интеллектуальных и эффективных проектных систем в архитектуре и строительной практике будущего.

Список использованных источников

1. Пунтиков А. Н., Шиков А. Н. О соотношении понятий «бережливое проектное управление», «бережливое управление проектами» и «бережливое проектно-ориентированное управление» // *Флагман науки*. – 2023. – № 6 (6). – С. 271–286.

2. *Шильдт Л. А., Гареева Н. Б.* Особенности классического проектного управления и гибких методологий в управлении проектами // Евразийский юридический журнал. – 2022. – № 3 (166). – С. 488–490.
3. *Миронова Д. Ю., Баранов И. В., Румянцева О. Н., Помазкова Е. Е.* Введение в управление проектной деятельностью: основы формирования, управления и коммерциализации инновационных проектов. – СПб.: Университет ИТМО, 2022. – 89 с.
4. *Гринман Н. М.* Применение гибких подходов управления проектами в государственном управлении // Власть. – 2023. – Т. 31, № 4. – С. 60-65.
5. *Кузьмина В. М.* Применение метода «оценки рисков» по дисциплине «Управление проектами» для направления подготовки «Государственное и муниципальное управление» // Образование и проблемы развития общества. – 2022. – № 4 (21). – С. 22–27.
6. *Борчин А. С.* Проблемы проектного управления в современных IT-компаниях и направления совершенствования управления проектами // Современные технологии управления. – 2022. – № 1 (97).
7. *Вакорин М. П., Сулковски Я.* Проблемы проектного управления в современных IT-компаниях и направления совершенствования управления проектами // Молодой ученый. – 2023. – № 9 (456). – С. 82–84.
8. *Козловская С. А., Ризоева К. Р.* Современные мировые практики управления проектами в государственном и муниципальном управлении // Сфера услуг: инновации и качество. – 2022. – № 59. – С. 88–96.
9. *Жунисов Е.* Взаимодействие управления изменениями и управления проектами // Студенческий вестник. – 2022. – № 16-7 (208). – С. 58–59.
10. *Гантт Г.* Организация и управление производством. – М.: Стройиздат, 1989. – 223 с.
11. *Тейлор Ф.* Принципы научного менеджмента. – М.: Экономика, 1973. – 144 с.
12. *Файоль А.* Общая и промышленная экономика. – М.: Эксмо, 1994. – 305 с.
13. *ДеМарко Т.* Deadline: роман об управлении проектами / Т. ДеМарко ; пер. с англ. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2012. – 368 с.
14. *Кон М.* Agile: оценка и планирование проектов / М. Кон ; пер. с англ. – М.: Диалектика, 2017. – 352 с.

15. ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010–2015. Качество программных и цифровых систем. Характеристики качества. – М.: Стандартиформ, 2015. – 92 с.
16. ГОСТ Р 54869–2011. Управление проектами. Требования к управлению проектом. – М.: Стандартиформ, 2011. – 48 с.
17. ГОСТ Р ИСО 21500–2014. Руководство по управлению проектами. – М.: Стандартиформ, 2014. – 40 с.
18. ГОСТ Р ИСО 9001–2015. Системы менеджмента качества. Требования. – М.: Стандартиформ, 2015. – 44 с.
19. ГОСТ Р ИСО/МЭК 20547-3–2024. Цифровая трансформация. Технологии и решения для повышения качества проектирования. – М.: Стандартиформ, 2024. – 101 с.
20. ГОСТ Р ИСО 10006–2005. Системы менеджмента качества. Руководство по управлению качеством в проектах. – М.: Стандартиформ, 2005. – 72 с.
21. ГОСТ Р ИСО/МЭК 24029-2–2024. Цифровая трансформация. Требования к аналитике и мониторингу эффективности ИИ-решений. – М.: Стандартиформ, 2024. – 88 с.
22. Столяренко М. А. Использование искусственного интеллекта для персонализированной программы обучения сотрудников / М. А. Столяренко // Информационные технологии, энергетика и экономика: сборник трудов XXII Международной научно-технической конференции студентов и аспирантов, Смоленск, 23 апреля 2025 года. – Смоленск: Универсиум, 2025. – С. 457-460. – EDN TXIUBF.
23. Кейсы проектов устойчивого развития: учебное пособие / А. А. Ворожцова, К. П. Давлятшин, О. А. Клименко [и др.]. – Москва : Издательство МЭИ, 2022. – 156 с. – ISBN 978-5-7046-2670-1. – EDN GXXTUR.

References

1. Puntikov A. N., Shikov A. N. *O sootnoshenii ponyatij «berezhlivoe proektnoe upravlenie», «berezhlivoe upravlenie proektami» i «berezhlivoe proektno-orientirovannoe upravlenie // Flagman nauki* [On the relationship between the concepts of "lean project management", "lean project management" and "lean project-oriented management". Flagship of Science]. - 2023. - No. 6 (6). – Pp. 271-286. (In Russ.).
2. Schildt L. A., Gareeva N. B. *Osobennosti klassicheskogo proektnogo upravleniya i gibkih metodologij v upravlenii proektami // Evrazijskij juridicheskij zhurnal*

[Features of Classical Project Management and Flexible Methodologies in Project Management. Eurasian Law Journal]. – 2022. – No. 3 (166). – Pp. 488-490. (In Russ.).

3. Mironova D. Yu., Baranov I. V., Rumyantseva O. N., Pomazkova E. E. *Vvedenie v upravlenie proektnoj deyatel'nost'yu: osnovy formirovaniya, upravleniya i kommerzializacii innovacionnyh projektov* [Introduction to project management: basics of formation, management and commercialization of innovative projects]. - St. Petersburg: ITMO University. - 2022. – 89 p. (In Russ.).

4. Grinman N. M. *Primenenie gibkih podhodov upravleniya projektami v gosudarstvennom upravlenii // Vlast'* [Application of flexible approaches to project management in public administration. Vlast]. – 2023. – Vol. 31, No. 4. – Pp. 60-65. (In Russ.).

5. Kuzmina V. M. *Primenenie metoda «ocenki riskov» po discipline «Upravlenie projektami» dlya napravleniya podgotovki «Gosudarstvennoe i municipal'noe upravlenie» // Obrazovanie i problemy razvitiya obshchestva* [Application of the "risk assessment" method in the discipline "Project Management" for the training program "State and Municipal Administration". Education and Problems of Society Development]. - 2022. - No. 4 (21). - Pp. 22-27. (In Russ.).

6. Borchin A. S. *Problemy proektnogo upravleniya v sovremennyh IT-kompaniyah i napravleniya sovershenstvovaniya upravleniya projektami // Sovremennye tekhnologii upravleniya* [Project management issues in modern IT companies and areas for improving project management. Modern management technologies]. – 2022. – No. 1 (97). (In Russ.).

7. Vakorin M. P., Sulkowski J. *Problemy proektnogo upravleniya v sovremennyh IT-kompaniyah i napravleniya sovershenstvovaniya upravleniya projektami // Molodoj uchenyj* [Project management issues in modern IT companies and areas for improving project management. Young scientist]. – 2023. – No. 9 (456). – Pp. 82-84. (In Russ.).

8. Kozlovskaya S. A., Rizoeva K. R. *Sovremennye mirovye praktiki upravleniya projektami v gosudarstvennom i municipal'nom upravlenii // Sfera uslug: innovacii i kachestvo* [Modern world practices of project management in state and municipal administration. Services: innovation and quality]. – 2022. – No. 59. – Pp. 88-96. (In Russ.).

9. Zhunisov E. *Vzaimodejstvie upravleniya izmeneniyami i upravleniya projektami // Studencheskij vestnik* [Interaction of change management and project management. Student Bulletin]. – 2022. – No. 16-7 (208). – Pp. 58-59. (In Russ.).

10. Gantt G. *Organizaciya i upravlenie proizvodstvom* [Organization and management of production]. – Moscow: Stroyizdat, 1989. – 223 p. (In Russ.).

11. Taylor F. *Principy nauchnogo menedzhmenta* [Principles of Scientific Management]. – Moscow: Ekonomika, 1973. – 144 p. (In Russ.).
12. Fayol A. *Obshchaya i promyshlennaya ekonomika* [General and Industrial Economy]. – Moscow: Eksmo, 1994. – 305 p. (In Russ.).
13. DeMarco T. *Deadline: roman ob upravlenii proektami* [Deadline: a novel about project management] / T. DeMarco; trans. from English. – M.: Mann, Ivanov and Ferber, 2012. – 368 p. (In Russ.).
14. Kon M. *Agile: ocenka i planirovanie proektov* [Agile: project assessment and planning] / M. Kon; trans. from English. – M.: Dialectics, 2017. – 352 p. (In Russ.).
15. GOST R ISO/IEC 25010–2015. *Kachestvo programmnyh i cifrovyyh sistem. Harakteristiki kachestva* [Quality of software and digital systems. Quality characteristics]. – Moscow: Standartinform, 2015. – 92 p. (In Russ.).
16. GOST R 54869–2011. *Upravlenie proektami. Trebovaniya k upravleniyu proektom* [Project management. Project management requirements]. – Moscow: Standartinform, 2011. – 48 p. (In Russ.).
17. GOST R ISO 21500–2014. *Rukovodstvo po upravleniyu proektami* [Project management guidelines]. – Moscow: Standartinform, 2014. – 40 p. (In Russ.).
18. GOST R ISO 9001–2015. *Sistemy menedzhmenta kachestva. Trebovaniya* [Quality management systems. Requirements]. – Moscow: Standartinform, 2015. – 44 p. (In Russ.).
19. GOST R ISO/IEC 20547-3–2024. *Cifrovaya transformatsiya. Tekhnologii i resheniya dlya povysheniya kachestva proektirovaniya* [Digital transformation. Technologies and solutions for improving design quality]. – Moscow: Standartinform, 2024. – 101 p. (In Russ.).
20. GOST R ISO 10006–2005. *Sistemy menedzhmenta kachestva. Rukovodstvo po upravleniyu kachestvom v proektah* [Quality management systems. Guide to quality management in projects]. – Moscow: Standartinform, 2005. – 72 p. (In Russ.).
21. GOST R ISO/IEC 24029-2–2024. *Cifrovaya transformatsiya. Trebovaniya k analitike i monitoringu effektivnosti II-reshenij* [Digital transformation. Requirements for analytics and monitoring of the effectiveness of AI solutions]. – Moscow: Standartinform, 2024. – 88 p. (In Russ.).
22. Stolyarenko M. A. *Ispol'zovanie iskusstvennogo intellekta dlya personalizirovannoy programmy obucheniya sotrudnikov // Informatsionnye tekhnologii, energetika i ekonomika: sbornik trudov XXII Mezhdunarodnoj nauchno-tekhnicheskoy*

konferencii studentov i aspirantov, Smolensk, 23 aprelya 2025 goda.[Using artificial intelligence for a personalized employee training program / M. A. Stolyarenko. Information technologies, energy and Economics: Proceedings of the XXII International Scientific and Technical Conference of Students and Postgraduates, Smolensk, April 23, 2025.]. – Smolensk: Universium, 2025. – S. 457-460. – EDN TXIUBF.

23. *Kejsy proektov ustojchivogo razvitiya: uchebnoe posobie* / A. A. Vorozhova, K. P. Davlyatshin, O. A. Klimenko [i dr.]. [Cases of sustainable development projects: a study guide]. – Moskva: Izdatel'stvo MEI, 2022. – 156 s. – ISBN 978-5-7046-2670-1. – EDN GXXTUR.

Сведения об авторах:

Мызникова Марина Николаевна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики в энергетике и промышленности, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ», e- mail: MyznikovaMN@mpei.ru.

Гордовский Роман Александрович – студент кафедры «Менеджмент в энергетике и промышленности», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ», e- mail: GordovskyRA@mpei.ru.

Статья поступила в редакцию: 25.05.2025 г.

Статья принята к публикации: 01.09.2025 г.

Для цитирования: Мызникова М. Н., Гордовский Р. А. Комплексная разработка модели и инструмента управления проектами в ландшафтном дизайне на базе искусственного интеллекта // Менеджмент. Экономика. Информатика (М. Э. И.). – 2025. – Т. 1. – № 2. – С. 33–54.

For citation: Myznikova M. N., Gordovsky R. A. Comprehensive development of a model and a project management tool in landscape design based on artificial intelligence // Management. Economy. Informatics (M. E. I.). – 2025. – Vol. 1. – No. 2. – P. 33–54.