

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ, СТАТИСТИЧЕСКИЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ
ЭКОНОМИКИ/MATHEMATICAL, STATISTICAL AND INSTRUMENTAL METHODS OF ECONOMICS**

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.156.90>

**ЭВОЛЮЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ: ОТ КЛАССИЧЕСКИХ МЕТОДОВ К ИСКУССТВЕННОМУ
ИНТЕЛЛЕКТУ**

Научная статья

Митрофанов Г.А.^{1,*}, Владимиров О.Н.²

^{1,2} Московский финансово-промышленный университет «Синергия», Москва, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (gleb3010[at]gmail.com)

Аннотация

В статье выполнен сравнительный анализ ключевых традиционных методологий управления проектами, изложены их принципы, характерные черты и системные ограничения. На основе выявленных недостатков обосновывается востребованность гибридных подходов, сочетающих элементы различных методик для повышения гибкости и сокращения рисков.

Во второй части приведены теоретические основы применения искусственного интеллекта в проектном управлении: машинное обучение, нейронные сети, обработка естественного языка и Big Data. Показаны возможности ИИ-систем для автоматизации рутинных операций, прогнозирования сроков и ресурсов, оценки и ранжирования рисков, оптимизации расписаний и распределения задач, а также поддержки принятия управленческих решений.

В заключение сформулированы рекомендации по интеграции ИИ-компонентов в классические процессы. Отмечена необходимость баланса между строгим контролем традиционных методик и преимуществами интеллектуальной автоматизации для повышения эффективности, предсказуемости и адаптивности проектов.

Ключевые слова: гибридный подход, традиционный метод, линейные модели, метод критического пути, техники контроля и оценки прогресса, искусственный интеллект, машинное обучение, нейронные сети, обработка естественного языка.

EVOLUTION OF PROJECT MANAGEMENT: FROM CLASSICAL METHODS TO ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Research article

Mitrofanov G.A.^{1,*}, Vladimirov O.N.²

^{1,2} Moscow University for Industry and Finance "Synergy", Moscow, Russian Federation

* Corresponding author (gleb3010[at]gmail.com)

Abstract

The article presents a comparative analysis of the key traditional project management methodologies, outlines their principles, characteristic features and system limitations. Based on the identified shortcomings, the work substantiates the demand for hybrid approaches that combine elements of different methodologies to increase flexibility and reduce risks.

The second part presents theoretical foundations of artificial intelligence application in project management: machine learning, neural networks, natural language processing and Big Data. The possibilities of AI systems for automating routine operations, forecasting deadlines and resources, assessing and ranking risks, optimising schedules and task allocation, and supporting management decision-making are shown.

In conclusion, recommendations for integrating AI components into classical processes are formulated. The necessity of balancing the strict control of traditional techniques with the benefits of intelligent automation to improve the efficiency, predictability and adaptability of projects is highlighted.

Keywords: hybrid approach, traditional method, linear models, critical path method, progress monitoring and evaluation techniques, artificial intelligence, machine learning, neural networks, natural language processing.

Введение

Работать над современными проектами без грамотной и продуманной методологии также сложно и бессмысленно, как пытаться пройти по туристическому маршруту без карты или навигатора. Современный мир немыслим без цифровизации всех процессов, в том числе — процесса управления проектами.

Методы работы (как традиционные, так и современные) составляют основу планирования проекта, обеспечивают его успешное выполнение, грамотную коммуникацию исполнителей, сокращают вероятные риски. Каждый метод работы имеет свою структуру и логику применения. Современная методология развилась на основе традиционной, с учетом возможных недостатков, что положило основу появления гибридных методов управления, объединяющих элементы различных методик.

Применение гибридных методов позволяет быстрее достичь поставленных целей, получить лучший результат, минимизировав затраты труда, времени, финансов. В последнее время для повышения эффективности работы над проектами активно применяется мощный современный инструмент — искусственный интеллект (ИИ), позволяющий проводить сбор и анализ данных, прогнозировать риски и предлагать решение проблем без участия человека.

Ключевые задачи, которые позволяет решить ИИ — автоматизировать рутинные задачи, требующие длительного решения, прогнозировать риски и предлагать готовые решения возникающих проблем, оптимизировать систему оборота ресурсов, автоматически составлять отчетность по разным направлениям работы над проектом. Кроме того,

существенное улучшение коммуникации дает возможность быстро получать и передавать важную информацию другим участникам работы.

Анализ традиционных методов управления проектами и интеграция ИИ-инструментов

2.1. Стандарты и методологии управления проектами

К классическим стандартам и методологиям, охватывающим полный жизненный цикл проекта, относятся следующие подходы:

- PMBOK (PMI Guide): свод знаний, описывающий процессы управления проектами, сгруппированные по этапам инициирования, планирования, исполнения, мониторинга и закрытия. Недостатки данного подхода включают высокую бюрократизацию, слабую гибкость и сложности применения в небольших или динамичных проектах.

- PRINCE2: процессно-ориентированная методология, структурирующая проект на управляемые этапы с чёткими ролями, продуктами и точками контроля. Недостатками являются жесткая структура, значительная документальная нагрузка и ограниченная адаптивность.

- ISO 21500: международный стандарт с общими рекомендациями по процессам управления проектами. Данный стандарт не содержит конкретных инструментов и практик, а также плохо поддерживает итеративность.

- IPMA ICB: рамка компетенций проектного менеджера, включающая технические, поведенческие и контекстные компетенции. Подходит для оценки квалификации, однако не содержит описания конкретных процессов или инструментов.

Сравнение характеристик, выражающих недостатки существующих методов управления проектами, охватывающих полный жизненный цикл проекта, отражено для анализа в таблицах (см. Таблица – 1,2,3,4 и 5).

2.2. Методы планирования и анализа

К методам планирования и анализа, применяемым преимущественно на этапе планирования, относятся:

- Waterfall (Водопад): линейная модель, в которой каждая фаза следует за предыдущей (сбор требований → проектирование → разработка → тестирование → внедрение). Недостатки: отсутствие гибкости, невозможность внесения изменений без полной переработки, высокая уязвимость к ошибкам на поздних стадиях.

- CPM (Critical Path Method): метод расчёта минимальной длительности проекта путём выявления наиболее продолжительного пути задач. Недостатки: фокус исключительно на сроках, слабое внимание к ресурсам и бюджетам, трудности адаптации при отклонениях.

- PERT (Program Evaluation and Review Technique): статистический инструмент для анализа сроков с учётом неопределённости. Недостатки: высокая трудоёмкость построения и поддержания сетей, смещение акцента только на сроки.

- Stage-Gate: метод управления проектами, разбивающий их на стадии с проверочными «воротами». Недостатки: низкая гибкость, задержки из-за согласований на переходах.

Сравнение характеристик, выражающих недостатки существующих методов управления проектами, охватывающих этапы планирования и анализа, отражено для анализа в таблицах (см. Таблица – 2 и 3).

2.3. Методы исполнения и контроля

К методам, применяемым на этапах исполнения и контроля, относятся:

- CCPM (Critical Chain Project Management): учитывает ограниченные ресурсы и вводит буферы для защиты сроков. Недостатки: необходимость изменения корпоративной культуры, сложность внедрения.

- EVM (Earned Value Management): метод мониторинга исполнения проекта посредством сравнения плановых затрат, выполненной работы и фактических затрат. Недостатки: сложность настройки базовых планов, отсутствие встроенных механизмов коррекции.

Сравнение характеристик, выражающих недостатки существующих методов управления проектами, используемых для исполнения и контроля, отражено для анализа в таблицах (см. Таблица – 3 и 4).

2.4. Сравнение методов по фазам жизненного цикла проекта

Таблица 1 - Сравнение ограничений и недостатков традиционных методов управления проектами, применяемых на этапе инициации

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.156.90.1>

Метод	Гибкость	Документация	Трудоёмкость	Управление рисками	Основные недостатки
IPMA ICB	Не применимо	Низкая	Низкая	Не описывает	Отсутствие конкретных процессов и инструментов
PMBOK	Низкая	Очень высокая	Средняя	Есть процессы контроля	Сложность, бюрократия
PRINCE2	Низкая	Очень высокая	Средняя	Есть контрольные точки	Формализованность, сложность адаптации
ISO 21500	Низкая	Низкая	Низкая	Не раскрыта	Обобщённость

Метод	Гибкость	Документация	Трудоёмкость	Управление рисками	Основные недостатки
					ь, отсутствие конкретных методик

Таблица 2 - Сравнение ограничений и недостатков традиционных методов управления проектами, применяемых на этапе планирования

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.156.90.2>

Метод	Гибкость	Документация	Трудоёмкость	Управление рисками	Основные недостатки
Waterfall	Очень низкая	Высокая	Средняя → высокая	Нет механизмов	Жесткость, неустойчивость к изменениям
CPM	Низкая	Средняя	Высокая	Неявное	Сложность пересчёта, игнор ресурсов
PERT	Низкая	Средняя	Высокая	Нет автоматизации	Трудоёмкость, фокус только на сроках
Stage-Gate	Очень низкая	Высокая	Средняя	Частичная	Бюрократия, задержки решений
CCPM	Средняя	Средняя	Средняя → высокая	Частично	Сложность внедрения, необходимость изменения культуры
PMBOK	Низкая	Очень высокая	Средняя	Есть процессы контроля	Сложность, бюрократия
PRINCE2	Низкая	Очень высокая	Средняя	Есть контрольные точки	Формализованность, сложность адаптации
ISO 21500	Низкая	Низкая	Низкая	Не раскрыта	Обобщённость, отсутствие конкретных методик
IPMA ICB	Не применимо	Низкая	Низкая	Не описывает	Отсутствие конкретных процессов и инструментов

Таблица 3 - Сравнение ограничений и недостатков традиционных методов управления проектами, применяемых на этапе исполнения

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.156.90.3>

Метод	Гибкость	Документация	Трудоёмкость	Управление рисками	Основные недостатки
Waterfall	Очень низкая	Высокая	Средняя → высокая	Нет механизмов	Жесткость, неустойчивость к изменениям

Метод	Гибкость	Документаци я	Трудоёмкость	Управление рисками	Основные недостатки
Stage-Gate	Очень низкая	Высокая	Средняя	Частичная	Бюрократия, задержки решений
CCPM	Средняя	Средняя	Средняя → вы сокая	Частично	Сложность внедрения, необходимость изменения культуры
PMBOK	Низкая	Очень высокая	Средняя	Есть процессы контроля	Сложность, бюрократия
PRINCE2	Низкая	Очень высокая	Средняя	Есть контрольные точки	Формализованность, сложность адаптации
ISO 21500	Низкая	Низкая	Низкая	Не раскрыта	Обобщённость, отсутствие конкретных методик

Таблица 4 - Сравнение ограничений и недостатков традиционных методов управления проектами, применяемых для мониторинга и контроля

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.156.90.4>

Метод	Гибкость	Документаци я	Трудоёмкость	Управление рисками	Основные недостатки
CCPM	Средняя	Средняя	Средняя → вы сокая	Частично	Сложность внедрения, необходимость изменения культуры
EVM	Средняя	Средняя → вы сокая	Высокая	Только диагностика	Нет коррекции, сложно внедрять
PMBOK	Низкая	Очень высокая	Средняя	Есть процессы контроля	Сложность, бюрократия
PRINCE2	Низкая	Очень высокая	Средняя	Есть контрольные точки	Формализованность, сложность адаптации
ISO 21500	Низкая	Низкая	Низкая	Не раскрыта	Обобщённость, отсутствие конкретных методик

Таблица 5 - Сравнение ограничений и недостатков традиционных методов управления проектами, применяемых на этапе завершения

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.156.90.5>

Метод	Гибкость	Документаци я	Трудоёмкость	Управление рисками	Основные недостатки
PMBOK	Низкая	Очень высокая	Средняя	Есть процессы	Сложность, бюрократия

Метод	Гибкость	Документация	Трудоёмкость	Управление рисками	Основные недостатки
PRINCE2	Низкая	Очень высокая	Средняя	Есть контрольные точки	Формализованность, сложность адаптации
ISO 21500	Низкая	Низкая	Низкая	Не раскрыта	Обобщённость, отсутствие конкретных методик

2.5. Интеграция ИИ-инструментов в управление проектами

В условиях высокой динамики внедрение инструментов искусственного интеллекта позволяет повысить адаптивность и предиктивность управления проектами. Ниже приведены основные технологии и их вклад на каждой фазе жизненного цикла:

Инициация:

- NLP (Natural Language Processing) для автоматического анализа начальных требований и документов.
- ML (Machine Learning) для прогнозирования вероятности успешного завершения проекта на основе исторических данных

Планирование:

- AI-powered scheduling — автоматическое построение графиков, учёт многофакторных ограничений и сценарное моделирование.

- Оптимизация ресурсов с помощью алгоритмов машинного обучения.

Исполнение:

- Интеллектуальные чат-боты и ассистенты для поддержки коммуникации внутри команды и исполнения задач.
- Системы контроля задач с AI-аналитикой в режиме реального времени.

Мониторинг и Контроль:

- Predictive analytics — прогноз отклонений по ключевым метрикам (сроки, бюджет).
- RPA (Robotic Process Automation) для автоматического сбора данных и формирования отчётов.

Завершение:

- Text mining для анализа ретроспектив и Lessons Learned.
- Нейросетевой анализ документации для выявления повторяющихся ошибок и формализации рекомендаций.

2.6. Заключение

Проведенный анализ традиционных методологий управления проектами выявил их ограниченную гибкость, высокую бюрократизацию и недостаточную эффективность в условиях неопределенности. Интеграция ИИ-инструментов позволяет автоматизировать рутинные процессы, повысить качество прогнозирования и сократить временные затраты на планирование и контроль. Ограничения классических методов приводят к росту стоимости проектов, срывам сроков и снижению инновационного потенциала команд. Классические методы управления проектами сохраняют ценность как фундаментальные концепции, однако для соответствия требованиям современной бизнес-среды необходимо их дооснастить гибридными практиками и ИИ-решениями. Это позволит добиться разумного баланса между формальной структурой и гибкостью, снизить административную нагрузку и повысить качество принятия решений.

Теоретические основы искусственного интеллекта в управлении проектами

Искусственный интеллект (ИИ) как отдельная отрасль науки, появился в 1956 году на летнем семинаре в Дартмут колледже (Хановер, США). Семинар курировался такими учёными, как Джон Маккарти, Марвин Минский, Натаниэль Рочестер и Claude Shannon. Обсуждаемые идеи и тезисы были посвящены созданию машин, способных выполнять задачи, требующие на входе их решения задействовать интеллект человека. Было предположено, что человеческий разум можно моделировать при помощи вычислительных процессов и алгоритмов. По задумке авторов, машины смогли бы принимать участие или самостоятельно решать задачи, требующие логических рассуждений, распознавания образов, обработки естественного языка и принятия решений. Этот семинар стал основополагающим для процесса развития искусственного интеллекта.

Наиболее востребованными областями применения ИИ в управлении проектами являются:

- Машинное обучение (ML).
- Нейронные сети (NN).
- Обработка естественного языка (NLP).
- Большие данные (Big Data).

3.1. Машинное обучение

Машинное обучение (ML) предполагает разработку программ, способных самостоятельно адаптироваться при поступлении новых данных. Выделяют три ключевых направления:

- Классическое обучение. Включает обучение с учителем, при котором используются размеченные данные для построения моделей (регрессия, классификация), и обучение без учителя, основанное на анализе неразмечанных данных для выявления структуры.

- Ансамблевые методы (Ensemble learning). Предполагают объединение прогнозов нескольких базовых моделей, что повышает обобщающую способность по сравнению с применением одной модели.
- Обучение с подкреплением (Reinforcement learning). Автономные агенты учатся выполнять задачи методом проб и ошибок без прямого руководства, оптимизируя решения в ответ на внешнюю среду.

3.2. Нейронные сети (NN)

Нейронные сети являются одним из направлений научных исследований в области создания искусственного интеллекта (ИИ), в основе которого лежит стремление подражать нервной системе человека. Нейронные сети основаны на примитивной биологической модели нервной системы [6].

В контексте управления проектами, среди основных функций нейросетей, можно выделить следующие:

- Обучение на примерах (Supervised Learning). Основная цель — в построении модели, которая делает прогнозы на основе доказательств в условиях неопределенности. Поскольку адаптивные алгоритмы выявляют закономерности в данных, компьютер «учится» на наблюдениях. При наличии большего количества наблюдений компьютер улучшает характеристики прогнозирования.

· Распознавание образов (Pattern Recognition). Автоматическая обработка и интерпретация образов с помощью компьютера с использованием математики. С развитием техники человек начал изучать процесс обработки информации, формой которого является распознавание окружающей среды и объектов живыми организмами. Основными направлениями исследований распознавания образов являются обработка изображений и компьютерное зрение, обработка речевой информации, медицинская диагностика и технология биометрической аутентификации.

· Прогнозирование (Prediction). Подразумевает применение статистического анализа и машинного обучения (МО) для поиска закономерностей, взаимодействий, а также предсказания действий или событий, которые могут произойти в будущем. Применяется для прогнозирования результатов, причинно-следственных связей, анализа рисков.

· Обработка неструктурированных данных (Unstructured Data Handling). Современные системы ИИ способны выделять и обрабатывать информацию, содержащуюся в текстах, изображениях, видео, или звуковых записях.

· Адаптация и самообучение (Adaptation & Self Learning). Процесс подразумевает постоянную подачу новых данных для обучения. ИИ меняет своё поведение или алгоритмы, таким образом, адаптируясь. Ключевое достоинство процесса — стремление к постоянному самообучению, без вмешательства человека.

3.3. Обработка естественного языка (NLP)

Обработка естественного языка (NLP) — это технология машинного обучения, которая дает компьютерам возможность интерпретировать, манипулировать и понимать человеческий язык. Сегодня организации оперируют большими объемами голосовых и текстовых данных из различных каналов связи (электронные письма, текстовые сообщения, новостные ленты социальных сетей, видео, аудио). Они используют программное обеспечение NLP для автоматической обработки этих данных, анализа намерений или настроений в сообщении и реагирования на человеческое общение в режиме реального времени [7].

3.4. Большие данные (Big Data)

Big Data — это структурированные, частично структурированные или неструктурированные массивы данных. Также под этим термином понимают обработку, хранение и анализ значительных объемов данных. Применяется в ситуации, когда при работе с информацией обычные методы работы становятся неэффективными [8].

3.5. Применение технологий ИИ для оптимизации управления проектами

Согласно аналитическому отчету, опубликованного одной из ведущей исследовательской компанией Grand View Research, объем мирового рынка программного обеспечения для управления проектами оценивался в 6,59 млрд долларов США в 2022 году и, как ожидается, будет расти с годовым темпом прироста (CAGR) 15,7% с 2023 по 2030 год. Данный рост спроса, сопровождается активным внедрением инновационных технологий, таких, как ИИ. Уже сейчас, искусственный интеллект становится одним из главных факторов повышения эффективности, точности прогнозирования и минимизации рисков. Среду ключевых достоинств ИИ в данной сфере, можно выделить следующие:

- Эффективное распределение ресурсов.
- Анализ рисков.
- Автоматизированное управление задачами.
- Постоянное совершенствование.

3.6. Прогнозирование рисков проекта с использованием алгоритмов машинного обучения

Одним из практических направлений внедрения ИИ в управление проектами является автоматическое выявление и прогнозирование рисков. В исследовании Zhang et al. [9] была разработана и протестирована модель на основе алгоритма случайного леса (Random Forest) для оценки вероятности возникновения проектных рисков в строительной отрасли Китая. Для обучения использовалась база из 191 завершённого проекта, охватывающая как внутренние (например, опыт команды, сложность проекта), так и внешние факторы (рыночные условия, законодательные изменения). Каждому проекту была присвоена бинарная метка: произошёл значительный риск (например, задержка более чем на 20% от сроков) или нет.

В процессе анализа применялись методы отбора признаков и сбалансировки классов, а итоговая модель достигла точности 85% и значения AUC = 0.89. Важнейшими предикторами риска оказались: индекс сложности проекта, опыт менеджера, количество подрядчиков и нестабильность нормативной базы.

3.6.1. Ожидаемые результаты внедрения:

- Повышение проактивности: система позволяет прогнозировать риск на ранних стадиях и вводить корректирующие меры заранее.
- Снижение числа критических инцидентов: в pilotной реализации на новых проектах количество «срывов» было снижено на 23%.

- Поддержка принятия решений: автоматически генерируемые отчёты с оценкой вероятности риска и пояснением факторов, влияющих на результат.

3.6.2. Требуемые типы и объёмы данных

Чтобы ИИ-решения работали корректно, необходимо обеспечить:

А. Исторические данные (за предыдущие проекты):

- Характеристики проектов: отрасль, масштаб, состав команды, технологический стек, территориальные особенности.

- Показатели эффективности: фактическая длительность задач, фактические затраты, количество change requests, количество дефектов, удовлетворённость заказчика.

· Исходные оценки: плановые сроки, бюджеты, риски (изданные на этапе планирования).

В. Реальные данные хода проекта (live data):

· Логи и статусы задач (из PPM/Issue Tracking).

· Данные по ресурсам: кто, когда и как долго работал над задачей (Timesheets, Attendance Logs).

- Финансовые транзакции: фактические платежи подрядчикам, расходы на закупки материалов, амортизация оборудования.

· Документооборот: отчёты по результатам этапов, протоколы совещаний, e-mail-переписка.

- Дополнительные сенсоры (в случае производственных или строительных проектов): телеметрия IoT-устройств, данные о температуре/влажности, контроль качества через камеры.

3.7. Внедрение ИИ-инструментов на примере ИИ-ассистента

Описание: ИИ-ассистенты (виртуальные секретари) представляют собой комбинацию NLP-модулей и чат-ботов, способных:

- отвечать на типовые вопросы менеджера/заказчика («какой статус задачи X?», «сколько ещё времени осталось до дедлайна этапа?», «какие риски на ближайшие две недели?»);

· формировать и распространять еженедельные статусы о ходе проекта (e-mail, push-уведомления в мессенджере).

Пример: В компании «Д» введена внутренняя система «ProjectBot». Менеджер проекта запрашивает в любом мессенджере (Teams, Slack):

«@ProjectBot, скажи, в каком статусе находится задача #345 и когда планируется её завершение?»

ИИ-ассистент на основе интеграции с Jira и MS Project выдаёт ответ:

«Задача 345 находится в статусе 'В работе', отвечает за исполнение Иванова И. И., запланированная дата окончания — 12 июля 2025; при текущем темпе выполнения, ожидаемая дата — 14 июля 2025 (предупреждение: возможен сдвиг на 2 дня из-за нехватки ресурсов).»

Заключение

Методы управления проектами 1950-х годов заложили основы планирования и распределения ресурсов, однако их возможности ограничены. Гибридный подход сочетает заранее заданные требования классических методик с итеративностью и адаптивностью гибких практик. Интеграция искусственного интеллекта объединяет преимущества обоих подходов, автоматизирует рутинные операции, улучшает прогнозирование и учёт рисков, особенно в нестандартных ситуациях, где необходимо выбрать оптимальное решение.

Применение ИИ способствует повышению продуктивности команды, сокращению ручного труда и ускорению анализа больших массивов данных. Вместе с тем эта методика относительно нова: она требует подготовки специалистов, разработки регламентов и многократной апробации. Осознанное моделирование рисков и построение контрмер на случай возможных сбоев позволит обеспечить устойчивость процесса и своевременно корректировать стратегию, минимизируя потенциальные потери.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Ганасия Ж.-Г. Искусственный интеллект: между мифом и реальностью / Ж.-Г. Ганасия // Курьер ЮНЕСКО. — 2018. — URL: <https://courier.unesco.org/ru/articles/iskusstvennyy-intellekt-mezhdu-mifom-i-realnostyu> (дата обращения: 02.05.2025).

2. Нахипова В.И. Определение моделей обучения с использованием методов машинного обучения / В.И. Нахипова, Л.А. Сулейменова, Э.Т. Адылбекова // TheBulletin. — 2004. — Т. 412. — № 6. — С. 171–186. — URL: <https://journals.nauka-nanrk.kz/bulletin-science/article/view/5676> (дата обращения: 30.04.2025). — DOI: <https://doi.org/10.32014/2024.2518-1467.862>.

3. Перспектива использования нейросетей взамен стандартного машинного обучения. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektiva-ispolzovaniya-neyrosetey-vzamen-standartnogo-mashinnogo-obucheniya> (дата обращения: 28.04.2025).

4. Искусственный интеллект (рынок России) // TAdviser. — 2025. — URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Искусственный_интеллект_\(рынок_России\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Искусственный_интеллект_(рынок_России)) (дата обращения: 26.04.2025).
5. Project Management Standards: A Comparison // Alltena. — 2021. — URL: <https://alltena.com/en/blog/project-management-standards-a-comparison> (accessed: 29.04.2025).
6. Иванько А.Ф. Нейронные сети: общие технологические характеристики / А.Ф. Иванько, М.А. Иванько, Ю.А. Сизова // Научное обозрение. Технические науки. — 2019. — № 2. — С. 17–23. — URL: <https://science-engineering.ru/ru/article/view?id=1236> (дата обращения: 22.04.2025).
7. Amazon Web Services. Что такое обработка естественного языка (NLP)? — 2025. — URL: <https://aws.amazon.com/ru/what-is/nlp/> (дата обращения: 20.04.2025).
8. Selectel. Big Data: что такое большие данные и где они применяются. — 2022. — URL: <https://selectel.ru/blog/what-is-big-data/> (дата обращения: 18.04.2025).
9. Zhang S. Application of machine learning to risk prediction in project management: A case study from the construction industry in China / S. Zhang, Z. Wu, Y. Shan [et al.] // Journal of Construction Engineering and Management. — 2020. — Vol. 146. — № 4. — Article 04020026. — DOI: 10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001795.
10. Smartsheet Inc. Chapter 5: How to overcome the top 6 project management challenges. — 2025. — URL: <https://www.smartsheet.com/project-management-guide/project-challenges?srsltid=AfmBOor9OgVrkBIJtlaDXQtuUMJYCtmIIpi6ZK8vXmFbEWGsYmBkHLj5> (accessed: 15.04.2025).
11. ESEI Business School. Agile Methodology vs. Traditional Project Management: Pros and Cons. — 2025. — URL: <https://www.eseibusinessschool.com/agile-vs-traditional-project-management> (accessed: 01.04.2025).
12. Гибадуллин Р.Ф. Анализ параметров промышленных сетей с применением нейросетевой обработки / Р.Ф. Гибадуллин, Д.В. Лекомцев, М.Ю. Перухин // Искусственный интеллект и принятие решений. — 2020. — № 1. — С. 80–87. — DOI: 10.14357/20718594200108.
13. Макрусов В.В. Проектное управление на основе моделирования с применением средств искусственного интеллекта / В.В. Макрусов, Д.С. Гусев // Экономический анализ: теория и практика. — 2024. — Т. 23. — № 1 (544). — С. 40–58. — DOI: 10.24891/ea.23.1.40.
14. Top 20 Project Management Methodologies Overview // Planfix. — 2024. — URL: <https://planfix.com/blog/industry-insights/top-project-management-methodologies-overview/> (accessed: 27.05.2025).
15. Топ методологий управления проектами: От требовательной Waterfall до правительственный Prince2 // GanttPRO Team. — 2024. — URL: <https://blog.ganttpro.com/ru/top-metodologiy-upravleniya-proektami/> (дата обращения: 29.05.2025).

Список литературы на английском языке / References in English

1. Ganasia J.-G. Iskusstvennyj intellekt: mezhdu mifom i real'nost'ju [Artificial Intelligence: between myth and reality] / J.-G. Ganasia // Kur'er JuNESKO [UNESCO Courier]. — 2018. — URL: <https://courier.unesco.org/ru/articles/iskusstvennyy-intellekt-mezhdu-mifom-i-realnostyu> (accessed: 02.05.2025). [in Russian]
2. Nahipova V.I. Opredelenie modelej obuchenija s ispol'zovaniem metodov mashinnogo obuchenija [Defining learning models using machine learning techniques] / V.I. Nahipova, L.A. Sulejmenova, Je.T. Adylbekova // THE BULLETIN. — 2004. — Vol. 412. — № 6. — P. 171–186. — URL: <https://journals.nauka-nanrk.kz/bulletin-science/article/view/5676> (дата обращения: 30.04.2025). — DOI: <https://doi.org/10.32014/2024.2518-1467.862>. [in Russian]
3. Perspektiva ispol'zovaniija nejrosetej vzamen standartnogo mashinnogo obuchenija [The prospect of using neural networks to replace standard machine learning]. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektiva-ispolzovaniya-nejrosetej-vzamen-standartnogo-mashinnogo-obuchenija> (accessed: 28.04.2025). [in Russian]
4. Iskusstvennyj intellekt (rynek Rossii) [Artificial Intelligence (Russian market)] // TAdviser. — 2025. — URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Stat'ja:Iskusstvennyj_intellekt_\(rynek_Rossii\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Stat'ja:Iskusstvennyj_intellekt_(rynek_Rossii)) (accessed: 26.04.2025). [in Russian]
5. Project Management Standards: A Comparison // Alltena. — 2021. — URL: <https://alltena.com/en/blog/project-management-standards-a-comparison> (accessed: 29.04.2025).
6. Ivan'ko A.F. Nejronnye seti: obshchie tehnologicheskie harakteristiki [Neural networks: general technological characteristics] / A.F. Ivan'ko, M.A. Ivan'ko, Ju.A. Sizova // Nauchnoe obozrenie. Tehnicheskie nauki [Scientific Review. Technical Sciences]. — 2019. — № 2. — P. 17–23. — URL: <https://science-engineering.ru/ru/article/view?id=1236> (accessed: 22.04.2025). [in Russian]
7. Amazon Web Services. Chto takoe obrabotka estestvennogo jazyka (NLP)? [Amazon Web Services. What is Natural Language Processing (NLP)?] — 2025. — URL: <https://aws.amazon.com/ru/what-is/nlp/> (accessed: 20.04.2025). [in Russian]
8. Selectel. Big Data: chto takoe bol'shie dannye i gde oni primenяjutsja [Selectel. Big Data: what is big data and where is it used?]. — 2022. — URL: <https://selectel.ru/blog/what-is-big-data/> (accessed: 18.04.2025). [in Russian]
9. Zhang S. Application of machine learning to risk prediction in project management: A case study from the construction industry in China / S. Zhang, Z. Wu, Y. Shan [et al.] // Journal of Construction Engineering and Management. — 2020. — Vol. 146. — № 4. — Article 04020026. — DOI: 10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001795.
10. Smartsheet Inc. Chapter 5: How to overcome the top 6 project management challenges. — 2025. — URL: <https://www.smartsheet.com/project-management-guide/project-challenges?srsltid=AfmBOor9OgVrkBIJtlaDXQtuUMJYCtmIIpi6ZK8vXmFbEWGsYmBkHLj5> (accessed: 15.04.2025).
11. ESEI Business School. Agile Methodology vs. Traditional Project Management: Pros and Cons. — 2025. — URL: <https://www.eseibusinessschool.com/agile-vs-traditional-project-management> (accessed: 01.04.2025).
12. Stat'ja Gibadullin R.F. Analiz parametrov promyshlennyh setej s primeneniem nejrosetevoj obrabotki [Analysis of industrial networks parameters using neural network processing] / R.F. Gibadullin, D.V. Lekomcev, M.Ju. Peruhin //

Iskusstvennyj intellekt i prinjatie reshenij [Artificial Intelligence and Decision-Making]. — 2020. — № 1. — P. 80–87. — DOI: 10.14357/20718594200108. [in Russian]

13. Makrusev V.V. Proektnoe upravlenie na osnove modelirovaniya s primeneniem sredstv iskusstvennogo intellekta [Project management on the basis of modelling with the use of artificial intelligence] / V.V. Makrusev, D.S. Gusev // Jekonomiceskij analiz: teoriya i praktika [Economic Analysis: Theory and Practice]. — 2024. — Vol. 23. — № 1 (544). — P. 40–58. — DOI: 10.24891/ea.23.1.40. [in Russian]

14. Top 20 Project Management Methodologies Overview // Planfix. — 2024. — URL: <https://planfix.com/blog/industry-insights/top-project-management-methodologies-overview/> (accessed: 27.05.2025).

15. Top metodologij upravlenija proektami: Ot trebovatel'noj Waterfall do pravitel'stvennoj Prince2 [Top project management methodologies: From demanding Waterfall to government Prince2] // GanttPRO Team. — 2024. — URL: <https://blog.ganttpro.com/ru/top-metodologiy-upravleniya-proektami/> (accessed: 29.05.2025). [in Russian]