УДК 336.7 DOI: 10.14451/1.252.372

Развитие инновационных технологий в менеджменте

© 2025 **Смирнов Андрей Сергеевич**
Студент. Финансовый университет при Правительстве РФ, Москва, Россия.
E-mail: smiras1@mail.ru

© 2025 **Крупнов Юрий Александрович**
Доктор экономических наук, доцент. Финансовый университет при Правительстве РФ, Москва, Россия.
E-mail: yakrupnov@fa.ru

Ключевые слова: менеджмент, функции управления, цифровые технологии, искусственный интеллект, цифровые двойники, большие данные и облачные платформы, риски цифровой трансформации.

Инновационные информационные технологии оказывают мощное стимулирующее влияние на производство и системы корпоративного управления. Внедрение аналитики больших данных, искусственного интеллекта, роботизации и цифровых двойников перестраивает модели принятия управленческих решений, переводя их от реактивных ответов к проактивным алгоритмам, опирающимся на данные. Развитие и внедрение современных цифровых технологий позволяет обеспечить повышение эффективности управления, уточнить функции менеджмента и переосмыслить роль руководителя. Раскрыта сущность и дана классификация управленческих технологий и инструментов, выявлена направленность трансформации функций менеджмента в управлении персоналом, клиентским опытом, производством и финансами. Оценены ключевые риски цифровой трансформации.

Введение

В условиях глобальной конкуренции и турбулентной деловой среды цифровизация выступает центральным драйвером результативности организаций. По данным Всемирного экономического форума более 60% руководителей крупнейших мировых компаний рассматривают внедрение цифровых технологий как критически важное условие устойчивого развития и сохранения конкурентоспособности бизнеса [28]. Сформировавшийся консенсус управленцев указывает на стратегический характер цифровизации для корпоративного управления.

Технологические инновации усиливают влияние на производство и системы корпоративного управления [1]. Появление аналитики больших данных, искусственного интеллекта, роботизации и цифровых двойников перестраивает модели управленческих решений, переводя их от реактивных ответов к проактивному управлению, опирающемуся на массивы данных [15; 24]. Организации получают инструменты предвидения и раннего вмешательства.

Искусственный интеллект (ИИ) всё активнее внедряется в управление [2]. По оценке IBM, в 2024 г. свыше 70% крупных транснациональных корпораций использовали ИИ для поддержки управленческих решений, а треть планирует их масштабировать в ближайшие три года [19]. McKinsey отмечает, что ИИ и цифровые средства обеспечивают прирост производительности управленческого труда, сокращая время анализа данных и выбора решений [24].

Наряду с ИИ растёт роль облачных сервисов и платформ больших данных, обеспечивающих руководству доступ к «единому источнику истины» [20; 28]. Они упрощают интеграцию разнородных бизнес-процессов и формируют основу управленческих решений. Между тем роботизация и технология автоматизации рутинных и повторяющихся задач с помощью «программных роботов» (RPA, Robotic Process Automation) позволяют автоматизировать до 40–50% административных операций и высвобождают ресурсы менеджеров для аналитики и стратегирования [14]. Актуальная проблема состоит в том, что инновационные технологии предполагают перестройку функций менеджмента и уточнение роли руководителя.

Цифровая трансформация уже не ограничивается высокотехнологичными корпорациями, а охватывает предприятия всех отраслей и масштабов [4; 5; 8]. Компании, выстраивающие продуманную стратегию технологической модернизации, получают преимущества в гибкости, скорости рыночной реакции и устойчивости к кризисам.

Цель исследования — анализ влияния современных цифровых инновационных технологий и инструментов на процесс управления организациями и идентификация основных направлений их применения.

Методы исследования

Применен метод системного анализа современных цифровых инновационных технологий, а также метод статистических измерений и сравнительных оценок.

Результаты исследования и их обсуждение

В рамках достижения цели исследования рассмотрим следующие аспекты проблемы:

- раскрытие сущности и классификация управленческих технологий, включая облачные сервисы, цифровые двойники, RPA и ИИ-агенты;
- анализ опыта внедрения современных цифровых технологий в отечественных и зарубежных компаниях;
- исследование процесса трансформации функций менеджмента в управлении персоналом, клиентским опытом, производством и финансами;
- оценка ключевых рисков цифровой трансформации.

Инновационные технологии в управлении

Очевидно, что роль технологий в современном менеджменте вышла далеко за рамки простой автоматизации. Менеджмент переориентируется с интуитивно-опытных практик на принятие проактивных решений и моделей. Переход требует от руководителей новых компетенций и пересмотра подходов к организации бизнес-процессов [14; 19; 24]. Если раньше информационные системы решали преимущественно задачи учёта и документооборота, то сегодня инновационные платформы формируют ядро управленческих практик. Ключевыми драйверами выступают искусственный интеллект и интеллектуальные агенты, цифровые двойники в связке с массивами больших данных и облачными платформами, а также роботизация и роботизированная автоматизация процессов [9]. Внедрение новых инструментов позволяет субъектам рынка переходить к формату управления, основанному на данных (data-driven management), ограничивать влияние человеческого фактора и ускорять подготовку управленческих решений.

Искусственный интеллект и ИИ-агенты. ИИ перестал быть экспериментальной технологией. Он вошёл в практику управления корпоративными структурами. Приоритетом становится внедрение ИИ-агентов — систем, которые, кроме аналитики и выдачи рекомендаций, исполняют значительную часть управленческих операций

по утверждённым процедурам. Для работы автономных агентов характерны самостоятельность, строгая алгоритмическая регламентация и высокая результативность, что превращает данный инструмент в одну из наиболее перспективных бизнес-технологий [16].

Технологически автономные интеллектуальные системы (ИИ-агенты) состоят из совокупности агентно-ориентированных интерфейсов, модулей и набора «инструментов», определяющих их возможности:

- Модуль памяти (кратковременная и долговременная память).
- Модуль профиля (роль, цели, характер «поведения»).
- Модуль планирования (анализ задачи и составление пошагового плана действий).
- Модуль действий (алгоритмическое исполнение команд).

ИИ-агенты быстро совершенствуются, «осваивают» все новые сферы, становятся все более сложными и функциональными. Например, одной из новых функций ИИ принято считать сторителлинг, суть которого состоит в создании повествовательного контента, который резонирует с аудиторией, используя алгоритмы машинного обучения. Однако все это «искусственно-интеллектуальное разнообразие» вполне укладывается в универсальную классификацию ИИ-агентов на основе критериев сложности и функциональности:

- Реактивные (выполняют простые однозначные команды).
- Узкоспециализированные (анализируют данные и помогают принимать решения в узкой сфере).
- Контекстно-зависимые (умеют учитывать обстоятельства и анализировать их).
- Социально адаптированные (распознают эмоции, тон голоса и мимику человека).

Анализ корпоративных управленческих практик показывает, что интеллектуальные решения все чаще поддерживают управленческий контур, обеспечивают подготовку отчётности, ведут мониторинг ключевых производственных метрик и генерируют предупреждения о потенциальных сбоях [3]. Автоматизированный сбор и консолидация финансовой информации становится чем-то обыденным. Сервисные центры анализируют клиентские обращения и, опираясь на выявленные паттерны, готовят проактивные рекомендации менеджерам. Система поддерживает ключевые кадровые процедуры. Процесс охватывает отбор по профилю и адаптацию новых сотрудников. В целом повышается операционная устойчивость.

Так, в экосистеме Сбера применение ИИ-агентов распространяется на все новые повторяющиеся управленческие процедуры, благодаря чему менеджерам удаётся сосредоточиться на анализе и вопросах стратегии. Таким образом, опыт российских компаний подтверждает эффективность рассматриваемых инструментов [4], которая ограничивается наличием некоторых некритичных недостатков.

Цифровые двойники, большие данные и облачные платформы. Под цифровыми двойниками (Digital Twins) понимают динамические виртуальные модели объектов, процессов и предприятий. Они синхронизированы с информацией от датчиков и IoT-устройств; управленцы проверяют сценарии what if и просчитывают эффекты решений без риска для производства. В промышленности применение цифровых двойников сокращает уровень незапланированных простоев на 10–20% и ускоряет вывод на рынок новых продуктов [15].

Современное управление немыслимо без продуктивного использования больших данных (Big Data). Организации создают «единую версию истины» с целью анализа ключевых показателей эффективности, оценки рисков, планирования поставок и прогнозирования спроса. Исследования показывают, что предприятия, освоившие комплексные решения по работе с большими данными, способны точнее прогнозировать спрос [28].

Облачные платформы обеспечивают доступ к информационным ресурсам и позволяют их масштабировать. Реальность такова, что свыше 80%

новых корпоративных приложений в 2024 г. было развернуто именно в облаках [20]. Архитектуры гибридного и мультиоблачного типа интегрируют публичные сервисы облака с локальной инфраструктурой, что позволяет выполнять требования безопасности и защиты данных.

Роботы, роботизация и автоматизация. В сферах физического производства и логистики роботизация ведёт к унификации операций, снижению издержек и более точному планированию. Согласно отчётам Международной федерации робототехники (IFR), в 2024 г. глобальный парк промышленных роботов превысил 4,5 млн единиц. Локомотивами роста выступили автомобилестроение и электроника [22]. Ежегодно в мире устанавливается более 500 000 новых роботов (рис. 1).

Гонку роботизации в мировом хозяйстве возглавляет Китай (более 2 млн роботов и около 0,3 млн новых установок роботов ежегодно). Число отечественных роботов по итогам 2024 года составило около 28 000 штук или менее 1% мирового парка роботов. Ожидается, что в случае наращивания государственной поддержки численность роботов в России к 2030 году может увеличится до 105 000 штук (рис. 2).

Достоверные статистические данные о числе роботов в управлении отсутствуют, поэтому авторы исходят из того, что динамика их разработки и внедрения несущественно отличается от динамики в сфере промышленной роботизации. В управленческих процессах ключевую роль заняли технологии Robotic Process Automation (RPA). Они автоматизируют повторяющиеся операции:

- обработку заявок и счетов;
- документооборот и подготовку отчетности;
- функции кадрового администрирования.

Считается, что внедрение RPA сокращает длительность обработки рутинных операций в среднем на 30–50%, одновременно повышая точность и снижая вероятность ошибок [14]. В корпоративном секторе России набирают обороты проекты гиперавтоматизации, понимаемой как комплекс RPA с технологиями распознавания документов (OCR), анализа естественного языка (NLP) и интеграционного обмена через API. Например, в «Сибуре» внедрение робота для обработки претензионных обращений сократило срок реакции до одного дня. В Сбере функционируют тысячи цифровых роботов, выполняющих сотни тысяч бэк-офисных операций [8]. Управленческие функции эволюционируют под влиянием новых технологий.

Изменение управленческих функций под влиянием технологий

Цифровая трансформация меняет инструментарий и логику управления. Современные технологии перераспределяют функции между сотрудниками и цифровыми системами, ускоряют выработку управленческих решений, повышают прозрачность процедур и предсказуемость результатов, формируя более алгоритмизируемые и контролируемые процессы управления. Заметные изменения происходят в управлении персоналом, работе с клиентской базой, а также в производственных процессах и финансовой деятельности.

Применение аналитики больших данных и ИИ переводит HR к доказательной модели управления персоналом (evidence-based HR). People analytics используют для прогнозирования текучести персонала, оценки эффективности обучения и выявления рисков ухода ключевых сотрудников [15]. Для рекрутинга и онбординга применяют ИИ агентов и чат-боты. Они автоматизируют скрининг резюме и поддержку корпоративного обучения. Между тем персонализированное развитие компетенций опирается на анализ индивидуального прогресса и приоритетов бизнеса. По мнению зарубежных экспертов, внедрение продвинутой HR аналитики снижает текучесть на 20–30%, а закрытие вакансий ускоряется на 25% [24].

Цифровые технологии кардинально трансформируют взаимодействие с клиентами. Организации внедряют омниканальные платформы и контакт-центры с ИИ-агентами, а аналитику

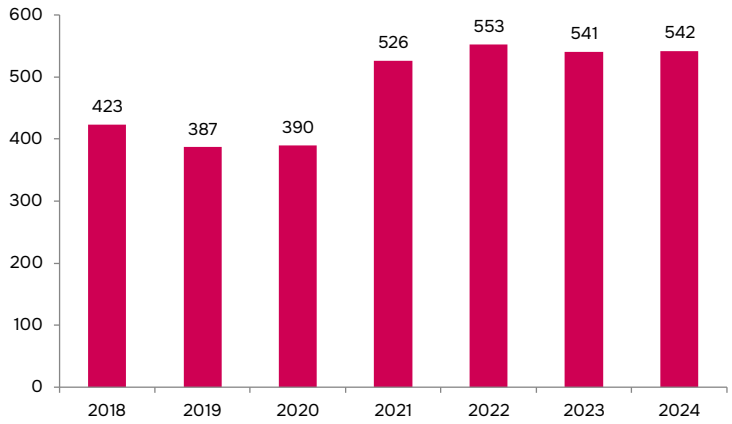

Рис. 1. Число установленных новых промышленных роботов в мире (тыс. штук) [21].

Рис. 2. Прогноз роста численности промышленных роботов в России (тыс. штук) [10].

больших данных и машинное обучение используют для персонализации предложений и прогнозирования поведения клиентов. Методы NLP и анализ сентимента помогают выявлять проблемные точки коммуникации. Например, цифровые ассистенты в экосистеме Сбера обрабатывают более 60% обращений без привлечения операторов, что сокращает время реакции и повышает удовлетворённость клиентов [4].

Производственные и финансовые процессы. Цифровые двойники, IoT (интернет вещей) и роботизация радикально перестраивают производство и операционные процессы на предприятиях и в сервисных подразделениях компаний. Комплекс решений обеспечивает мониторинг оборудования в реальном времени и позволяет прогнозировать вероятные отказы, что снижает незапланированные простои на 10–20%. Одновременно повышается эффективность использования ресурсов и энергии. Объединение аналитики данных с автоматизированными системами управления ведет к росту производительности и улучшению качества выпускаемой продукции. Показателен пример из практики компании «Северсталь», где применение моделей машинного обучения снизило долю брака на 5–7% и повысило эффективность линий горячего проката [5].

На управление финансами заметно повлияли инновационные технологии, что привело к глубоким трансформациям. Распространение облачных платформ, роботизированной автоматизации процессов (RPA) и аналитики больших данных позволило отказаться от традиционных процедур обработки финансовых сведений в пользу более гибких и продуктивных практик [11]. RPA ускоряет формирование

отчётности — управленческой и регламентной, облегчая сверку счетов и оптимизируя казначейские операции. Прогнозная аналитика поддерживает построение динамических бюджетов и сценарное моделирование развития бизнеса. Финансовые метрики увязываются с операционными данными, что повышает точность прогнозов и делает оценку рентабельности инвестиционных проектов более обоснованной. По данным Deloitte, автоматизация финансовых процессов снижает трудоёмкость подготовки отчётности на 30–40% и уменьшает число ошибок, связанных с ручным вводом данных [14]. В целом, влияние современных инновационных технологий на ключевые управленческие функции следует признать весьма существенным (табл. 1).

Таблица 1. Влияние современных технологий на ключевые управленческие функции.

Управленческая функция	Традиционный подход	Новые подходы с использованием технологий	Основной эффект
Управление персоналом (HRM)	Ручной отбор резюме, бумажные отчёты, единая программа обучения	HR-аналитика, ИИ-скрининг кандидатов, чат-боты для онбординга, персонализированное обучение	Снижение текучести кадров, ускорение подбора, повышение эффективности обучения
Клиентский опыт (CXM)	Колл-центры, массовые предложения	Омниканальные цифровые платформы, ИИ-агенты, персонализированные офферы, sentiment analysis	Рост удовлетворённости клиентов, сокращение времени отклика
Производственные процессы	Планово-предупредительное обслуживание, постфактум анализ проблем	Цифровые двойники, IoT-мониторинг, предиктивное обслуживание, роботы на производстве	Снижение простоев и затрат, повышение качества продукции
Финансовые процессы	Ручная подготовка отчётности и проверок	RPA для отчётности, прогнозная аналитика, интеграция операционных и финансовых данных	Сокращение трудоёмкости и ошибок, повышение точности прогнозов и планирования

Источник: составлено авторами на основе [24].

Инновационные технологии существенно меняют управленческие приоритеты в корпоративной практике, смещая внимание руководителей от рутинных операций к стратегическим направлениям. К приоритетам относятся управление человеческим капиталом, клиентская деятельность, оптимизация бизнес-процессов. Опыт Сбера, Северстали и Сибура подтверждает рост эффективности и устойчивости бизнеса в долгосрочной перспективе благодаря интеграции цифровых решений [4; 5; 8]. Опыт практической деятельности в корпоративном секторе показывает, что цифровая трансформация приносит устойчивые результаты, когда технологии встраиваются в ключевые управленческие контуры и операционные регламенты [7].

Amazon, например, более десяти лет развивает роботизацию складских операций. На площадках компании сегодня функционирует множество автономных роботов, что ускоряет перемещение товарных потоков, уменьшает операционные издержки и повышает безопасность персонала [12]. Показателен также опыт Walmart,

где блокчейн внедрён для прозрачности и отслеживания цепочек поставок продовольствия, его применение сократило время трассировки продукта с нескольких дней до нескольких секунд и укрепило доверие клиентов [27].

В промышленной сфере транснациональные компании внедряют IoT и цифровых двойников, используя их для контроля и улучшения производственных операций. Например, крупные машиностроительные концерны используют цифровые модели оборудования в предиктивном обслуживании, что сокращает незапланированные простои и расходы на ремонт [15; 23]. В энергетике приоритетным направлением является балансировка нагрузок и рост энергоэффективности.

В России накоплен опыт внедрения инновационных управленческих технологий. Например, Сбер использует ИИ агентов и гиперавтоматизацию в финансовых и клиентских контурах [4]. В бэк-офисе работают тысячи цифровых роботов, выполняя сотни тысяч операций. Работники фокусируют внимание на аналитических и стратегических задачах. «Северсталь» внедрила машинное обучение для оптимизации режимов работы и предиктивного обслуживания оборудования. Доля брака снизилась, а производительность выросла [5]. У Сибур роботизированные комплексы для обработки юридических претензий и автоматизированный документооборот резко ускорили реагирование. Срок ответа сократился с нескольких суток до 24 часов, а риск ошибок уменьшился [8]. Интеграция ИИ, RPA, облачных платформ и цифровых двойников не ограничивается ростом операционной эффективности. Одновременно меняется управленческая культура. Между тем, рассмотренная цифровая трансформация несет некоторые риски.

Риски и вызовы цифровой трансформации управления

Цифровая трансформация управления, несмотря на выгоды, несет риски и ограничения, включая кадровые и организационные. Острее всего в корпоративной практике проявляется дефицит компетенций.

Новые технологии требуют навыков аналитики данных, владения цифровыми инструментами и гибких коммуникаций. Персонал нередко сопротивляется организационным изменениям. Особенно часто сопротивление исходит от менеджеров среднего иерархического уровня, которые видят в автоматизации угрозу ролевым функциям, статусу, накопленной экспертной власти и профессиональной автономии. Для снятия барьеров компании инвестируют в обучение и переподготовку, создают внутренние центры компетенций (CoE) [6]. Организации всемерно укрепляют культуру непрерывного развития [4].

Ключевым вызовом выступают кибербезопасность и охрана данных. Широкое внедрение облачных платформ, IoT устройств и агентов ИИ увеличивает вероятность хакерских атак, предотвращение которых предполагает усиление требований к охране корпоративной информации и сохранности конфиденциальных клиентских данных. Между тем по отчётам WEF недостаточный уровень зрелости кибербезопасности остаётся одним из ключевых факторов риска для цифровых проектов [7]. Организациям приходится внедрять архитектуру Zero Trust, наращивать средства мониторинга аномалий и встраивать DevSecOps в контуры разработки и эксплуатации ИТ-решений.

Этические измерения применения ИИ приобретают особую значимость. Для внедрения интеллектуальных систем требуется открытость алгоритмов, недопущение дискриминации и объяснимость решений, особенно при работе с персональными данными и в кадровых решениях. Национальные и международные организации, включая OECD и WEF, рекомендуют компаниям выстраивать внутреннюю политику ответственного ИИ, обеспечивать человеческий надзор за ключевыми решениями и учитывать правовые требования различных юрисдикций [25; 29].

Успех цифровой трансформации управления опирается не только на вложения в технологии, но и на планомерную работу с организационными изменениями, безопасностью и этическими стандартами. Комплексный подход помогает

компаниям получать устойчивые преимущества от внедрения инновационных технологий и снижать риск утраты доверия сотрудников, клиентов и регуляторов. Комплексность усилий служит гарантией их результативности.

Заключение

Проведённый анализ показал, что инновации стали драйвером управленческой трансформации. ИИ и ИИ-агенты, автоматизируя рутину, сокращают ручной труд. Они ускоряют обработку данных и повышают обоснованность решений. Интеграция цифровых двойников, IoT и облачных платформ обеспечивает доступ к данным в реальном времени, что усиливает оперативный контроль и координацию в организационных процессах.

Руководство получает более гибкие, точные и проактивные инструменты. Роботизация и RPA уменьшают нагрузку на персонал. Высвобождается время для аналитических и стратегических функций. Между тем интеллектуальная автоматизация укрепляет прозрачность и дисциплину исполнения. В целом повышается продуктивность бизнеса.

Практика международных и отечественных корпораций показывает: комплексное применение инновационных технологий не только повышает операционную эффективность, но и глубоко меняет характер управленческого труда. Функции руководителя смещаются от контроля рутины к проактивному управлению, стратегическому развитию, координации команд и взаимодействию с цифровыми платформами. Опыт международного бизнеса подтверждает, что комплексное использование новых технологий открывает возможности для повышения производительности и обеспечения долговременной устойчивости бизнеса.

Вместе с тем, цифровая трансформация радикально меняет требования к управленческим компетенциям, так как менеджер выступает лидером изменений и интегратором модели «человек + технология», беря на себя координацию гибридных процессов. Внедрение инновационных технологий трансформирует управление на всех уровнях, ускоряя подготовку управленческих решений и повышая их качество. Повышается прозрачность бизнес-процессов и их предсказуемость, а роль менеджера смещается от роли операционного контролёра к позиции стратегического партнёра и куратора цифровых трансформаций. Будущее в менеджменте принадлежит управленцам, умеющие встраивать новые технологии в бизнес-модели и выстраивать устойчивое взаимодействие человека и цифровых систем.

Библиографический список

1. *Заузолков Д. А.* Технологические особенности трансформации управленческих процессов // Вестник евразийской науки. — 2025. — Т. 17, S2. — EDN FIATNO.
2. *Кротова М. К.* Искусственный интеллект в корпоративном управлении // Правовой энергетический форум. — 2024. — № 2. — С. 39—45. — DOI: 10.61525/S231243500031370-5. — EDN GWMDTB.
3. *Ли М.* Влияние применения искусственного интеллекта на процесс управления в умном производстве в КНР // Экономика: вчера, сегодня, завтра. — 2024. — Т. 14, № 5—1. — С. 526—536. — EDN KSLMTJ.
4. Сбер. Отчёт о цифровой трансформации и внедрении ИИ-решений. — 2023. — URL: https://www.sberbank.com (дата обр. 02.10.2025).
5. Северсталь. Кейс предиктивного обслуживания оборудования и оптимизации производственных процессов. — 2024. — URL: https://www.severstal.com (дата обр. 02.10.2025).
6. *Семенихин В. В.*, *Крупнов Ю. А.* Развитие корпоративной системы подготовки управленческих кадров в Российской Федерации // Вестник Государственного университета просвещения. Серия: Экономика. — 2025. — № 1. — С. 78—89. — DOI: 10.18384/2949-5024-2025-1-78-89. — EDN JJPDXT.
7. *Семенихин В. В.*, *Крупнов Ю. А.* Эволюция цифровой среды организации оптовой торговли автокомпонентами // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. — 2024. — 7(81). — С. 95—101. — DOI: 10.47581/2024.IE-8-2024.Seminishin-Krupnov-01. — EDN KYASCC.
8. Сибур. Автоматизация юридических и бэк-офисных процессов (RPA-кейсы). — 2024. — URL: https://www.sibur.ru (дата обр. 02.10.2025).

9. *Ткаченко А. И.* Роботизированная автоматизация процессов: ответы на актуальные вопросы. — 2022. — DOI: 10.55186/2413046X_2022_7_1_28. — EDN LAXUHK.
10. Университет Иннополис. Исследование рынка промышленной робототехники в 2025 году. — URL: https://ict.moscow/analytics/issledovanie-rynka-promyshlennoi-robototekhniki-v-2025-godu.
11. *Шкодинский С. В.*, *Крупнов Ю. А.*, *Романцова Т. В.* Многофакторный анализ рисков современного финтеха на основе мультимодальной аналитики. — 2025. — С. 112—128. — DOI: 10.26794/2587-5671-2025-29-4-112-128. — EDN NPSYJR.
12. Amazon Robotics. Automation in Fulfillment Centers: Safety and Efficiency Gains. — 2024. — URL: https://www.aboutamazon.com (visited on 10/02/2025).
13. Capgemini Research Institute. Data-Driven Enterprises: Turning Data into Business Value. — 2023. — URL: https://www.capgemini.com (visited on 10/02/2025).
14. Deloitte. Automation with Intelligence – RPA & Intelligent Automation Survey. — 2023. — URL: https://www.deloitte.com (visited on 10/02/2025).
15. Deloitte. Digital Twins: From Concept to Value. — 2023. — URL: https://www.deloitte.com (visited on 10/02/2025).
16. Gartner. Emerging Tech: Autonomous Agents for Business. 2024–2025. — URL: https://www.gartner.com (visited on 10/02/2025).
17. Gartner. Hyperautomation Playbook: From RPA to End-to-End Automation. — 2024. — URL: https://www.gartner.com (visited on 10/02/2025).
18. https://learn.microsoft.com. — 2024. — URL: https://aws.amazon.com/architecture (visited on 10/02/2025).
19. IBM Institute for Business Value. CEO Decision-Making in the Age of AI. — 2024. — URL: https://www.ibm.com/ibv (visited on 10/02/2025).
20. IDC. Worldwide Public Cloud Services Spending Guide. — 2024. — URL: https://www.idc.com (visited on 10/02/2025).
21. IFR Press Room, World Robotics 2025 Report by International Federation of Robotics released. Global Robot Demand in Factories Doubles Over 10 Years. — URL: https://ifr.org/ifr-press-releases/news/global-robot-demand-in-factories-doubles-over-10-years.
22. International Federation of Robotics (IFR). World Robotics Report. — 2024. — URL: https://ifr.org (visited on 10/02/2025).
23. MarketsandMarkets. Digital Twin Market – Global Forecast 2024–2030. — 2024. — URL: https://www.marketsandmarkets.com (visited on 10/02/2025).
24. McKinsey & Company. The State of AI in 2024: Generative AI's Second Year. — 2024. — URL: https://www.mckinsey.com (visited on 10/02/2025).
25. OECD. Artificial Intelligence in Society: Impacts on Jobs and Management. — 2023. — URL: https://www.oecd.org (visited on 10/02/2025).
26. PwC. AI in Operations: Balancing Efficiency and Human Oversight. — 2023. — URL: https://www.pwc.com (visited on 10/02/2025).
27. Walmart Inc. Blockchain for Supply Chain Transparency: Food Safety Case. — 2023. — URL: https://corporate.walmart.com (visited on 10/02/2025).
28. World Economic Forum (WEF). Shaping the Future of Advanced Manufacturing and Value Chains. 2023–2024. — URL: https://www.weforum.org (visited on 10/02/2025).
29. World Economic Forum. Ethics of AI and Explainability in Decision-Making [Электронный ресурс]. – WEF White Paper. — 2023. — URL: https://www.weforum.org (visited on 10/02/2025).