

БАРЬЕРЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РОССИЙСКИХ КОМПАНИЙ: ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ

А. С. Мельников

Уральский федеральный университет имени
первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

Е. Г. Калабина

Уральский государственный экономический университет,
Екатеринбург, Россия

Статья посвящена анализу деятельности предприятий по внедрению цифровых технологий и их применению в производственных и управленческих процессах, а также детализации причин отказа от внедрения технологий. Актуальность исследования обусловлена повышением интереса российских компаний к применению цифровых технологий в управлении и производственных процессах. Увеличение популярности цифровых технологий, в частности искусственного интеллекта, основано на поиске альтернативных методов оптимизации бизнес-процессов, повышении эффективности и конкурентоспособности предприятий. Необходимо отметить, что при создании и внедрении цифровых технологий предприятия сталкиваются со сложностями различной природы, включая разрозненность и несогласованность представлений о сущности этих технологий, возможностях их применения и управления ими. Авторами даны рекомендации для предприятий по преодолению барьеров внедрения цифровых технологий, существующих на момент проведения исследования, на основе комплексного анализа стратегий их использования с учетом конкретных потребностей и характеристик организации. Теоретической и методологической основой исследования стали достижения менеджериального подхода к внедрению инноваций. При исследовании были использованы методы экспертного и сравнительного анализа. Информационной базой послужили работы, касающиеся современных тенденций и практик управления в контексте цифровой трансформации. В результате было сформировано систематизированное представление о деятельности предприятий в контексте преодоления барьеров внедрения цифровых технологий, а также выявлены ситуационные и контекстные переменные, влияющие на результативность их внедрения. Полученные результаты могут быть использованы для дальнейших исследований аспектов деятельности и управления предприятиями в условиях цифровой экономики.

Ключевые слова: барьеры внедрения, цифровая трансформация, цифровизация предприятий.

BARRIERS IN PROLIFERATING DIGITAL TECHNOLOGIES AT RUSSIAN COMPANIES: CAUSES AND EFFECTS

Alexander S. Melnikov

Ural Federal University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin,
Yekaterinburg, Russia

Elena G. Kalabina

Ural State Economic University, Yekaterinburg, Russia

The article analyzes work of enterprises dealing with digital technology introduction and use of such technologies in production and managerial processes, at the same time it studies reasons for this technology rejection. Topicality of the research is envisaged by high interest of Russian companies in using digital technologies in management and

production processes. The rising popularity of digital technologies, in particular AI is based on searching for alternative methods of business-process optimization, raising efficiency and competitiveness of enterprises. It should be pointed out that in creation and introduction of digital technologies enterprises face various difficulties, including fragmentation and non-coordination of ideas about the essence of these technologies, opportunities of their application and control. The authors provide recommendations for enterprises on overcoming barriers in introduction of digital technologies, available at the time of the research, based on comprehensive analysis of strategies of their use with regard to concrete needs and characteristics of the organization. Theoretical and methodological foundation of the research was formed by achievements of the managerial approach to innovation introduction. Methods of expert and comparative analysis were used in the research. The information base of the project was built by works dealing with current trends and practices of management in view of digital transformation. As a result a systematized picture of enterprise functioning was developed in the context of overcoming barriers in introducing digital technologies and identification of situational and contextual variables influencing the effect of their introduction. These results can be used for further investigation of different aspects of enterprises' work and management in conditions of digital economy.

Key words: barriers in introduction, digital transformation, enterprise digitalization.

Введение

В эпоху стремительного технологического развития промышленные предприятия сталкиваются с необходимостью адаптироваться к изменениям в технологической среде. Применение цифровых технологий в промышленности становится неотъемлемым элементом обновления бизнес-процессов и повышения конкурентоспособности. Настоящее исследование направлено на анализ влияния цифровых технологий на управленческие и промышленные процессы предприятий, а также на выявление вызовов и перспектив, связанных с внедрением этих технологий. Под цифровыми технологиями мы понимаем совокупность методов, инструментов и систем, основанных на использовании цифровых сигналов и компьютерной обработки данных, которые применяются для автоматизации, оптимизации и управления производственными процессами, а также помогают руководителям принимать управленческие решения.

Рассмотрим успешные примеры применения цифровых технологий и разработки стратегий преодоления трудностей, с которыми предприятия сталкиваются в этом процессе. Цель исследования – выявление наилучших практик и создание рекомендаций для эффективного внедрения цифровых технологий, что способствует оптимизации и модернизации промышленного сектора в условиях технологического прогресса.

Цифровые технологии активно внедряются на предприятиях в различных отраслях, принося значительные изменения в способы управления бизнесом и повышая эффективность.

Из анализа литературы [4; 8; 12] известно, что внедрение цифровых технологий приводит к изменению методов управления компанией, т. е. к созданию новой управленческой структуры.

Внедрение технологий без конкретных целей не приводит к ожидаемому результату, поэтому выбор стратегии внедрения должен основываться на целях и задачах, которые ставит перед собой компания. Для достижения целей компании необходимо соответствующее программное обеспечение, которое позволит привязать информационную систему к задачам и целям предприятия [4; 12].

Практическое применение цифровых технологий на предприятиях зависит от конкретной отрасли, бизнес-модели и стратегии компании. Развитие технологий предоставляет предприятиям возможность совершенствовать свои операции и оставаться конкурентоспособными в современной экономической среде.

Цифровые технологии в промышленности и других сферах имеют первостепенное значение для увеличения производительности, оптимизации работы и снижения издержек. В ходе литературного анализа мы выделили несколько кластеров, содержащих в себе цифровые технологии,

которые наиболее активно внедряются на предприятиях в мире.

В эпоху четвертой промышленной революции наблюдается значительная трансформация производства, которая основана на применении различных цифровых технологий. Использование Интернета вещей (IoT), облачных вычислений, анализа данных и искусственного интеллекта (ИИ) позволяет создавать умные предприятия, на которых системы способны взаимодействовать между собой, проводить анализ данных и оптимизировать производственные процессы.

Интеграция IoT предполагает подключение сенсоров и устройств к различному оборудованию, транспорту и продукции для сбора данных в реальном времени. Благодаря этому становится возможным более эффективно осуществлять контроль и управление производственными процессами. Важную роль при этом играют облачные технологии, обеспечивающие хранение, обработку и совместную работу с данными всех участников производства. Автоматизация производства через робототехнику и системы управления производством способствует улучшению качества продукции, сокращению времени цикла и минимизации ошибок. Применение роботов для выполнения рутинных задач повышает эффективность и безопасность производственных процессов, а автоматизированные системы контролируют и координируют эти процессы.

Использование IoT в производстве позволяет контролировать состояние оборудования в реальном времени и проводить проактивное техническое обслуживание. Умные датчики, следящие за параметрами, такими как температура и влажность, обеспечивают необходимый уровень контроля над производственными условиями.

Цифровой двойник, создаваемый для моделирования и мониторинга объектов и процессов, помогает в оптимизации и тестировании производства. Анализ больших данных обеспечивает принятие управлен-

ческих решений, а также помогает оптимизировать производственные процессы.

Киберфизические системы, интегрирующие в себе IT и физические процессы, а также использование искусственного интеллекта для анализа данных и автоматизации принятия решений обеспечивают создание умных и адаптивных производственных систем. Эти технологии взаимодействуют между собой, обеспечивая комплексный подход к цифровой трансформации промышленности.

На основе данных, полученных из статистических отчетов Росстата и материалов докладов НИУ ВШЭ, можно сделать вывод, что организации отдают предпочтение технологиям искусственного интеллекта для использования в ближайшие годы (рис. 1).



Рис. 1. Планы организаций начать использовать цифровые технологии в ближайшие три года (2023–2025 гг.) (в % от числа организаций, не использующих цифровые технологии) [1; 9]

Это объясняется как универсальностью данных технологий, так и волной всеобщего интереса к новым решениям и продуктам в указанных областях, например, та-

ким, как генеративный искусственный интеллект [1].

Успешное применение искусственного интеллекта

В современном мире промышленные предприятия сталкиваются с уникальными вызовами и возможностями, предоставляемыми быстро развивающимися технологиями. Одной из ключевых инноваций, изменяющих облик промышленности, становится использование искусственного интеллекта. Эта передовая технология не только улучшает эффективность производственных процессов, но и привносит новые горизонты в управление, предвидение и оптимизацию.

В ходе литературного анализа мы рассмотрели кейсы успешного применения искусственного интеллекта в разных сферах промышленности.

1. Прогнозирование отказов оборудования.

Это одна из ключевых областей, где искусственный интеллект демонстрирует свою силу. Компания General Electric (GE) успешно применила ИИ для создания системы, которая анализирует большие объемы данных, собираемых от сенсоров на промышленном оборудовании. Эта система позволяет предсказывать возможные отказы и проводить профилактические работы, тем самым существенно сокращая время простоя и затраты на обслуживание.

2. Качество продукции и контроль процессов.

Компания Siemens внедрила систему визуального контроля [15], использующую технологии компьютерного зрения на базе искусственного интеллекта. Система способна автоматически обнаруживать дефекты и несоответствия в производственных процессах, что приводит к снижению процента брака и повышению общего качества продукции.

3. Оптимизация энергопотребления.

Крупные промышленные предприятия, такие как Schneider Electric, успешно используют искусственный интеллект для оптимизации энергопотребления [7]. Си-

стемы управления энергопотреблением, основанные на ИИ, способны адаптироваться к изменениям в производственных процессах и в реальном времени оптимизировать расход энергии, что приводит к существенной экономии.

4. Технологии производства.

Компания Boeing внедрила искусственный интеллект для создания более эффективного и гибкого производства [16]. Используя алгоритмы машинного обучения, компания может персонализировать производство, учитывая индивидуальные потребности заказчиков, и быстро адаптироваться к изменениям в спросе. Революция Zero Gap зависит от передовых технологий и программного обеспечения для создания плавного потока информации между этапами проектирования и производства. Это включает в себя использование программного обеспечения для компьютерного проектирования (CAD), программного обеспечения для компьютерного производства (CAM) и технологии 3D-печати. Указанные инструменты позволяют дизайнерам и производителям работать вместе в режиме реального времени, обмениваться информацией и вносить коррективы по мере необходимости. Данный подход оптимизирует весь производственный процесс и гарантирует, что конечный продукт соответствует точным спецификациям дизайна.

Успешные примеры исследований и внедрения искусственного интеллекта подчеркивают значительный вклад этой технологии в преобразование промышленности. Способность ИИ анализировать огромные объемы данных, предсказывать тенденции и оптимизировать производственные процессы открывает новые горизонты для предприятий, стремящихся к более эффективному и инновационному будущему.

По данным Института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ, цифровые технологии пользуются большой популярностью в России (база исследования – 4 тыс. организаций из

10 отраслей экономики, сроки исследования – июнь – июль 2023 г.) (рис. 2). Некоторые цифровые технологии стали приоритетным направлением для многих организаций еще до пандемии (рис. 3).

Сокращенное наименование	Коды ОКВЭД2	Виды деятельности согласно ОКВЭД2	Сокращенное наименование	Коды ОКВЭД2	Виды деятельности согласно ОКВЭД2
Сельское хозяйство	01	Растениеводство и животноводство, охота и предоставление соответствующих услуг в этих областях	Производство	27	Производство электрического оборудования
Добыча	B (05–09)	Добыча полезных ископаемых		28	Производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки
Производство	10–12	Производство пищевых продуктов, производство напитков, табачных изделий		29–30	Производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов, производство прочих транспортных средств и оборудования
	13–15	Производство текстильных изделий, производство одежды, производство кожи и изделий из кожи	Энергетика	D (35)	Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха
	16	Обработка древесины и производство изделий из дерева и пробки, кроме мебели, производство изделий из соломки и материалов для плетения	ЖКХ	E (36–39)	Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений
	17	Производство бумаги и бумажных изделий	Строительство	F (41–43)	Строительство (строительство зданий, инженерных сооружений, работы строительные специализированные)
	18	Деятельность полиграфическая и копирование носителей информации	Торговля	46	Торговля оптовая, кроме оптовой торговли автотранспортными средствами и мотоциклами
	19	Производство кокса и нефтепродуктов		47	Торговля розничная, кроме торговли автотранспортными средствами и мотоциклами
	20	Производство химических веществ и химических продуктов	Транспорт	H (49–51, 53)	Транспортировка и хранение (без учета складского хозяйства и вспомогательной транспортной деятельности)
	21	Производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях		61	Деятельность в сфере телекоммуникаций
	22	Производство резиновых и пластмассовых изделий	Телеком и ИТ	62	Разработка компьютерного программного обеспечения, консультационные услуги в данной области и другие сопутствующие услуги
	23	Производство прочей неметаллической минеральной продукции		63	Деятельность в области информационных технологий
	24	Производство металлургическое		64	Деятельность по предоставлению финансовых услуг, кроме услуг по страхованию и пенсионному обеспечению
	25	Производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования	Финансы		
	26	Производство компьютеров, электронных и оптических изделий			

Рис. 2. Отрасли экономики, рассмотренные в исследовании НИУ ВШЭ [1]

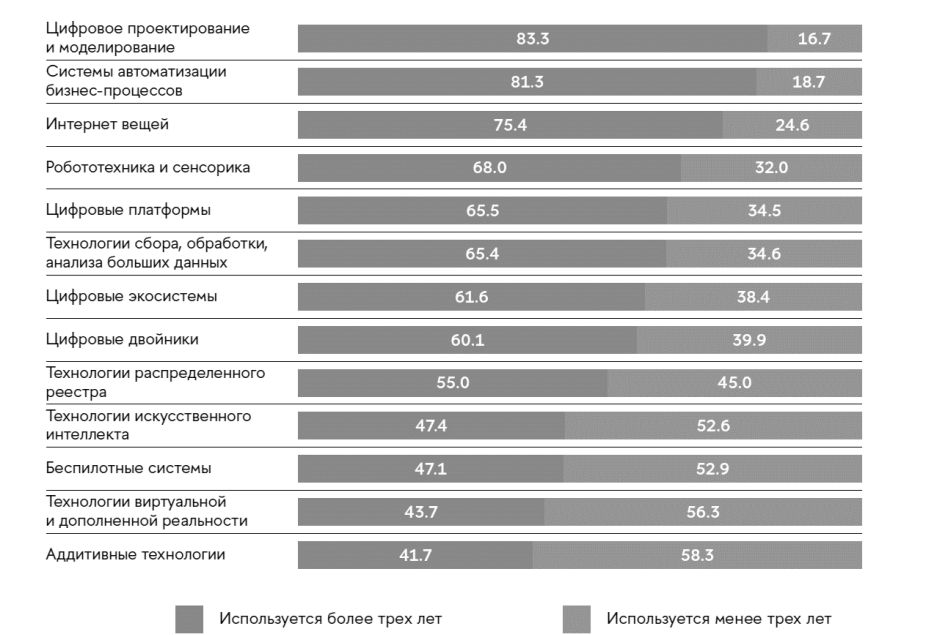


Рис. 3. Использование цифровых технологий на предприятиях по срокам внедрения (% предприятий, использующих соответствующую технологию) [1]

В последние годы компании все активнее внедряют цифровые технологии в свои бизнес-процессы. Ранее основное внимание уделялось цифровому проектированию и автоматизации, но сейчас в тренде инновации, такие как 3D-печать и виртуальная реальность. Особенно широко цифровые технологии применяются в производственных и разработочных сферах.

Тем не менее внедрение цифровых технологий сталкивается с определенными барьерами. К ним относятся недостаток финансовых ресурсов, отсутствие готовых решений на рынке и недостаточная подготовка сотрудников к цифровой сфере.

Цифровизация маркетинга, работы с поставщиками и стратегического управления пока получает меньше внимания, несмотря на потенциальные выгоды. Например, использование цифровых технологий в маркетинге может снизить затраты и улучшить обслуживание клиентов, а анализ больших данных может стать ключевым фактором успеха на рынке.

Применение искусственного интеллекта в Российской Федерации

Исследование, проведенное Институтом статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ в 2023 г., показало, что 65% опрошенных организаций используют искусственный интеллект в тестовом режиме, чтобы оценить его потенциал для бизнеса [11].

Около 75% компаний, участвовавших в опросе, решили внедрить искусственный интеллект в сочетании с другими цифровыми технологиями. Более чем в половине случаев данное сочетание подразумевало использование системы автоматизированного проектирования и управления процессами. Примерно у четверти компаний (27%) ИИ применяется совместно с технологиями Интернета вещей, а 38% компаний используют его с коммуникационными сервисами для взаимодействия с клиентами и решения маркетинговых задач.

Наибольшим спросом пользуются продукты на основе компьютерного зрения и

распознавания речи, что подтверждают 78,7 и 62% опрошенных соответственно. Также широко используются рекомендательные системы на основе предиктивной аналитики и больших данных (40,7%), которые помогают предсказывать развитие ситуаций и поведение объектов, например, при обслуживании оборудования и транспортных средств.

Искусственный интеллект чаще всего применяется для оптимизации управленческих задач, таких как продажи, маркетинг, финансовый и бухгалтерский учет. Применение его для оптимизации производственных процессов менее распространено. Около 10% участников опроса применяют интеллектуальные системы управления для автоматизации сложных процессов, которые трудно контролировать традиционными методами [11]. Эти системы являются неотъемлемой частью цифровых предприятий, которые могут гибко адаптироваться к изменениям в спросе и внешней среде.

Согласно оценкам компании «Яков и Партнёры» [3], общий экономический потенциал искусственного интеллекта в России составляет 22–36 трлн рублей в текущих ценах, а к 2028 г. ожидается, что применение ИИ принесет прирост выручки и снижение затрат компаний на сумму 4,2–6,9 трлн рублей. При этом среднее внедрение ИИ в российских компаниях составляет около 20%, что может оказать влияние на рост ВВП страны. Из этого эффекта примерно 0,8–1,3 трлн рублей приходится на генеративный ИИ (около 20%).

Отказ от внедрения технологий

Согласно исследованию CGI Global 1000, проведенному в 2016 г. компанией CGI Group, основным препятствием для внедрения цифровых технологий является необходимость изменения корпоративной культуры и преодоления сопротивления со стороны персонала. Об этой проблеме заявили 72% опрошенных сотрудников компаний [14].

Результаты опроса, проведенного компанией KMDA в 2018 г. [10] среди российских компаний различных отраслей, выявили следующие основные проблемы, препятствующие цифровой трансформации российских предприятий: недостаток компетенций и знаний (64,1%), нехватка квалифицированных кадров (60,9%), отсутствие стратегии (53,2%), страх перед изменениями (45,3%), недостаток финансирования (39,1%), а также позиция руководства (31,3%).

В настоящее время искусственный интеллект представляет собой одно из ключевых направлений цифровой трансформации предприятий. Однако, несмотря на потенциальные преимущества, многие компании сталкиваются с рядом барьеров и вызовов при попытке внедрения этой технологии. В общей статистике, составленной нами из данных материалов Росстата и докладов НИУ ВШЭ, 61% опрошенных компаний не используют цифровые технологии и не видят потребности в них.

Рассмотрим основные барьеры и причины, по которым предприятия могут отказываться от внедрения искусственного интеллекта.

1. Отсутствие необходимости.

Многие компании сталкиваются с проблемой недооценки значимости внедрения искусственного интеллекта, полагая, что их текущие производственные процессы уже работают достаточно эффективно. Однако осознание этой потребности становится важным этапом в развитии цифровой зрелости предприятия. Различные методы оценки цифровой зрелости предприятий, такие как модель цифровой зрелости Deloitte, предоставляют инструменты для анализа пяти ключевых измерений. Эти измерения включают в себя оценку взаимодействия с потребителями, стратегии, использование технологий, производственные процессы, а также организационную структуру и культуру.

В работе Т. А. Гилевой [6] отмечено, что анализ таких моделей позволяет выделить основные направления оценки цифровой

зрелости. Оценка может осуществляться посредством системы критериев или путем ответов на вопросы, касающиеся этих аспектов.

Результаты оценки часто представляются в виде суммы баллов или выделения уровней цифровой зрелости. Определение индекса цифровой трансформации основывается на уровнях, которые отражают степень цифровой зрелости предприятия. Методы оценки могут различаться, включая самооценку и сравнительную оценку. Уровень цифровой зрелости, определенный стратегией предприятия, зависит от множества факторов с учетом как внутренних, так и внешних параметров.

2. Финансовые затраты.

Внедрение искусственного интеллекта зачастую связано с большими финансовыми затратами на приобретение специального оборудования, создание программного обеспечения и обучение сотрудников. Многие компании отказываются от внедрения из-за ограниченных финансовых ресурсов и невозможности выделить достаточные средства на этот процесс.

3. Изменение бизнес-модели компании.

Внедрение искусственного интеллекта часто предполагает качественное изменение бизнес-модели компании. Это может включать переход к новым методам управления, изменение стратегии продаж или взаимодействия с клиентами. Некоторые компании, имеющие стабильную бизнес-модель, не хотят рисковать изменениями, которые может внести внедрение новых технологий.

4. Недостаточная цифровая компетенция сотрудников.

Внедрение искусственного интеллекта требует наличия у сотрудников высоких цифровых компетенций для освоения новых технологий и работы с ними. Некоторые компании могут столкнуться с проблемой недостатка квалифицированных специалистов, способных внедрять и поддерживать системы искусственного интеллекта.

5. Риски и ошибки сбоев в работе.

Искусственный интеллект, как и любая другая технология, не лишен потенциальных недостатков и рисков. Неправильная настройка системы, ошибки в алгоритмах машинного обучения или недостаточное обучение модели могут привести к серьезным последствиям для бизнеса, что может стать причиной отказа от внедрения искусственного интеллекта.

6. Риски конфиденциальности и безопасности.

Обработка больших объемов данных включает в себя риски нарушения конфиденциальности и безопасности информации. Некоторые компании опасаются рисков утечки конфиденциальных данных и предпочитают избегать внедрения искусственного интеллекта.

В целом эти проблемы и вызовы могут стать серьезными препятствиями для предприятий, рассматривающих внедрение искусственного интеллекта в своей деятельности. Понимание этих причин и разработка стратегий их преодоления являются важными шагами для успешного внедрения искусственного интеллекта и достижения его потенциальных выгод.

Рекомендации

Мы осознаем, что каждая из причин отказа внедрения той или иной цифровой технологии требует детального анализа и специализированных рекомендаций для их преодоления. В данном исследовании мы хотим дать теоретические рекомендации по преодолению причин отказа от внедрения технологий. Для этого рассмотрим более подробно каждую из проблем и предложим конкретные шаги для их решения, подкрепляя их успешными кейсами предприятий.

1. Отсутствие необходимости.

Целесообразно провести комплексный анализ бизнес-процессов компании, определить области, где внедрение искусственного интеллекта может принести значительные результаты, например, в оптимизации производственных процессов, улучшении качества продукции или по-

вышении эффективности маркетинговых кампаний, а также осуществить сравнительный анализ с конкурентами и обратить внимание на то, какие технологические решения они используют. Это поможет определить, какие преимущества может получить ваша компания от внедрения искусственного интеллекта.

Как отметил первый заместитель председателя правления Сбербанка Александр Ведяхин, любой отрасли, даже самой необычной, даже самой древней, как строительство, ИИ дает увеличение эффективности в 5–7 раз, прибыль возрастает в 2–3 раза, ВВП от ИИ вырастет только за ближайшие несколько лет на 1% – это очень много для России [13].

Компания «Ашан» [5] представляет пример успешного применения искусственного интеллекта, несмотря на первоначальное непонимание его потенциала. В процессе его внедрения компания столкнулась с вызовами, но смогла достичь видимых результатов. Использование технологий ИИ позволило ей принимать более обоснованные и точные решения, оптимизировать процессы ценообразования и логистики, что привело к улучшению операционной деятельности. «Ашан» активно внедряет машинное обучение и технологии компьютерного зрения, что дает возможность автоматизировать процессы работы с изображениями, текстами, создания дизайнов и рекламного контента.

Этот пример демонстрирует, как компания, начавшая с ограниченного понимания возможностей ИИ, благодаря успешному внедрению технологий искусственного интеллекта достигла значительных улучшений в операционной деятельности, управлении персоналом и качестве принимаемых решений.

2. Финансовые затраты.

Следует учитывать в бюджете все необходимые расходы, включая приобретение оборудования, разработку программного обеспечения и обучение персонала. В том числе необходимо рассмотреть возможность финансирования проекта за счет

внешних источников, таких как инвестиции венчурных фондов или государственные гранты для развития технологий.

3. Изменение бизнес-модели.

Важно провести анализ рисков и выгод от изменения бизнес-модели компании под воздействием внедрения искусственного интеллекта, оценить, какие новые возможности открываются для бизнеса благодаря этим изменениям. Пошаговый план по изменению бизнес-модели с участием руководства компании и ключевых заинтересованных сторон обеспечит четкое понимание целей и преимуществ, которые будут получены от внедрения технологий искусственного интеллекта.

Евгений Гаранин, занимающий пост вице-президента по цифровизации и ИТ в ТВЭЛ, поделился опытом применения искусственного интеллекта в атомной промышленности. По его словам, ключевым приоритетом данной отрасли является безопасность. Пять лет назад, когда они начали работать с искусственным интеллектом, это вызывало некоторые опасения, учитывая возможную технологическую сингулярность. Поэтому было решено начать не с производственных процессов, а с более простых задач, одной из которых

стала закупочная деятельность, считающаяся одной из наиболее сложных областей в государственных корпорациях. В результате было разработано решение, значительно ускорившее процесс утверждения технических заданий. Это стало возможным благодаря использованию системы, которая с помощью методов искусственного интеллекта и машинного обучения автоматически обнаруживает и исправляет типичные ошибки в технических заданиях [2].

4. Недостаточная цифровая компетенция сотрудников.

Необходимо провести оценку цифровых навыков персонала и выявить области, в которых нужно улучшить компетенцию. Следует организовать обучающие программы и тренинги по машинному обучению, анализу данных и другим ключевым аспектам искусственного интеллекта. Обучение должно быть адаптировано к различным уровням навыков сотрудников и включать практические задания и кейсы из реальных практик.

Необходимо отметить, что разные отрасли испытывают различную потребность в компетенциях сотрудников и специалистах для обучения работе с цифровыми технологиями (таблица).

Нехватка компетенций сотрудников и специалистов для обучения работе с цифровыми технологиями по отраслям экономики* (в %)

Отрасль экономики	Нехватка цифровых компетенций у сотрудников	Нехватка специалистов для обучения сотрудников работе с цифровыми технологиями
Сельское хозяйство	33,6	29,6
Добыча	33,9	19,8
Производство	31,9	27,0
Энергетика	36,8	28,3
ЖКХ	35,6	26,0
Строительство	29,8	31,4
Торговля	37,5	32,7
Транспорт	42,7	32,2
Телеком и ИТ	22,0	17,5
Финансы	13,9	15,6

* Составлено по: [1; 9].

5. Риски и ошибки сбоя в работе.

Для успешной интеграции искусственного интеллекта в бизнес необходимо разработать комплексную стратегию управ-

ления связанными с ним рисками. Эта стратегия должна охватывать планы контроля качества и систему постоянного мониторинга работы системы. Одним из

важных аспектов является обеспечение высокой степени автоматизации и создание резервных копий данных для снижения рисков потери информации или сбоев в работе системы.

Для достижения этих целей предприятия могут обратиться к рынку готовых продуктов, так называемых «коробочных» решений, например, к системе мониторинга и управления событиями информационной безопасности в реальном времени. Она способна собирать данные из различных источников, проводить анализ и регистрировать уязвимости и инциденты информационной безопасности.

Преимущества данной системы для бизнеса включают:

1) сбор и анализ потенциально опасных событий от всех устройств и программного обеспечения, что помогает выявить уязвимые места в системе;

2) обнаружение инцидентов информационной безопасности, таких как взломы, вирусные атаки и подозрительная активность пользователей и устройств;

3) предоставление реального времени оповещений о возникающих угрозах, что позволяет оперативно реагировать на инциденты и максимально быстро предпринимать необходимые меры;

4) помощь в управлении расследованиями инцидентов и составлении отчетов для регуляторов, что способствует повышению прозрачности и эффективности работы организации.

6. Риски конфиденциальности и безопасности.

Для обеспечения безопасности данных требуются разработка и внедрение строгих политик, которые включают в себя шифрование, аутентификацию и постоянный мониторинг доступа к информации. Эти политики должны быть четко сформулированы и интегрированы в рабочие процессы компании, чтобы обеспечить надежную защиту конфиденциальных данных.

Следующим важным этапом является обучение сотрудников соблюдать установ-

ленные политики безопасности данных и проведение регулярных проверок для поддержания их соответствия стандартам безопасности. Это поможет снизить риск нарушений и утечек информации, вызванных человеческим фактором, и повысить общий уровень защиты данных.

Для преодоления данного барьера можно обратиться к готовым решениям на рынке программного обеспечения, таким как система DLP (система предотвращения утечек информации), которая позволяет контролировать различные каналы связи, облачные хранилища и устройства, а также проводить анализ данных с помощью мощных поисковых механизмов.

К преимуществам такой системы можно отнести:

1) защиту конфиденциальных данных от утечек и несанкционированного доступа;

2) обнаружение случаев корпоративного мошенничества и нарушения правил безопасности;

3) контроль средств удаленного управления и виртуализации;

4) блокирование нежелательных действий пользователей с чувствительной информацией, что помогает предотвращать возможные угрозы и минимизировать риски для компании.

Для успешной реализации этих рекомендаций необходимы согласованные усилия со стороны руководства и персонала компании. Тем не менее, учитывая потенциальные преимущества от внедрения цифровых технологий, такие усилия будут оправданными и могут стать ключевым фактором успешного развития бизнеса в будущем.

Выводы

Итоги исследования показывают, что всеобщая эйфория относительно цифровых технологий сталкивается с реальностью, где преодоление барьеров внедрения цифровых технологий требует комплексного и системного подхода, который включает в себя обучение персонала, из-

менение бизнес-процессов, разработку стратегии цифровой трансформации, подготовку технической базы предприятия для преобразований, а также создание благоприятной организационной культуры, способствующей инновациям и развитию.

Список литературы

1. Абдрахманова Г. И., Зинина Т. С., Киселева Е. В., Нечаева Е. Г., Рудник П. Б., Фролов М. С. Цифровые технологии в бизнесе: практики и барьеры использования. – М. : НИУ ВШЭ, 2024. – URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/890550370.pdf> (дата обращения: 10.04.2024).
2. Беляков А. Искусственный интеллект для промышленных компаний: кейсы экспертов ЦИПРа. – URL: <https://sk.ru/news/iskusstvennyj-intellekt-dlya-promyshlennyh-kompanij-kejsy-ekspertov-cipra/> (дата обращения: 11.04.2024).
3. Болотских М., Дорохова М. Искусственный интеллект в России – 2023: тренды и перспективы. – URL: https://ai.gov.ru/knowledgebase/infrastruktura-ii/2023_iskusstvennyu-intellekt_v_rossii_2023_trendy_i_perspektivy_yakov_i_partnery_yandeks (дата обращения: 11.04.2024).
4. Воронин С., Завилевский М. и др. Причины успеха и неудач проектов по автоматизации // Генеральный директор. – 2006. – № 12.
5. Где «Ашан» применяет искусственный интеллект. – URL: <https://www.retail.ru/cases/gde-ashan-primenyaet-iskusstvennyu-intellekt/> (дата обращения: 10.04.2024).
6. Гилева Т. А. Цифровая зрелость предприятия: методы оценки и управления // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия экономика. – 2019. – № 1 (27). – С. 38–52.
7. Единый источник данных по энергопотреблению и устойчивому развитию. – URL: <https://www.se.com/kz/ru/work/services/sustainability-business/energy-and-sustainability-software/energy-management-software-resource-advisor.jsp> (дата обращения: 10.04.2024).
8. Иванов М. В., Сахратова Т. В. Комплексный подход при внедрении систем информационных технологий в управлении предприятиями // Научный вестник МГТУ ГА. – 2013. – № 4 (190). – С. 49–52.
9. Использование цифровых технологий организациями по Российской Федерации, субъектам Российской Федерации и видам экономической деятельности. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения: 10.04.2024).
10. Рыжков В., Чернов Е., Нефедова О., Тарасова В. Цифровая трансформация в России: аналитический отчет на основе результатов опроса российских компаний. – URL: https://komanda-a.pro/blog/dtr_2018 (дата обращения: 10.04.2024).
11. Туровец Ю., Вишневский К. Искусственный интеллект в России: кто, что и как внедряет. – URL: <https://issek.hse.ru/news/862013645.html> (дата обращения: 02.04.2024).
12. Уэйлс П., Росс Д. Управление ИТ: опыт компаний-лидеров. Как информационные технологии помогают достигать превосходных результатов. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2005.
13. Шановалова А. Ведяхин заявил о готовности Сбера делиться AI-технологиями с арабскими странами. – URL: <https://lenta.ru/news/2024/02/23/vedyahin/> (дата обращения: 02.04.2024).
14. CGI Global 1000. Insights from Conversations with Business and IT Executives around the World. – URL: https://www.cgi.com/sites/default/files/2022-09/cgi-nl_presentatie_cgi-global-1000.pdf (дата обращения: 02.04.2024).

15. Miller D. Synthetic Data and Artificial Intelligence Combine to Improve Machine Vision. – URL: <https://www.automationworld.com/analytics/article/22223515/siemens-synthai-machine-vision> (дата обращения: 10.04.2024).

16. The Zero Gap Revolution: Innovations in Manufacturing. – URL: <https://fastercapital.com/content/The-Zero-Gap-Revolution--Innovations-in-Manufacturing.html> (дата обращения: 10.04.2024).

References

1. Abdrakhmanova G. I., Zinina T. S., Kiseleva E. V., Nechaeva E. G., Rudnik P. B., Frolov M. S. Tsifrovye tekhnologii v biznese: praktiki i barery ispolzovaniya [Digital Technologies in Business: Practices and Barriers to Use]. Moscow, NIU VSHE, 2024. (In Russ.). Available at: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/890550370.pdf> (accessed 10.04.2024).

2. Belyakov A. Iskusstvennyy intellekt dlya promyshlennykh kompaniy: keysy ekspertov TSIPRa [Artificial Intelligence for Industrial Companies: Cases of CIPR Experts]. (In Russ.). Available at: <https://sk.ru/news/iskusstvennyj-intellekt-dlya-promyshlennykh-kompanij-keysy-ekspertov-cipra/> (accessed 11.04.2024).

3. Bolotskikh M., Dorokhova M. Iskusstvennyy intellekt v Rossii – 2023: trendy i perspektivy [Artificial Intelligence in Russia – 2023: Trends and Prospects]. (In Russ.). Available at: https://ai.gov.ru/knowledgebase/infrastruktura-ii/2023_iskusstvennyy_intellekt_v_rossii_2023_trendy_i_perspektivy_yakov_i_partnery_yandeks (accessed 11.04.2024).

4. Voronin S., Zavilevskiy M. et al. Prichiny uspekha i neudach proektov po avtomatizatsii [Reasons for the Success and Failure of Automation Projects]. *Generalnyy direktor* [General Director], 2006, No. 12. (In Russ.).

5. Gde «Ashan» primenyaet iskusstvennyy intellekt [Where Auchan uses Artificial Intelligence]. (In Russ.). Available at: <https://www.retail.ru/cases/gde-ashan-primenyaet-iskusstvennyy-intellekt/> (accessed 10.04.2024).

6. Gileva T. A. Tsifrovaya zrelost predpriyatiya: metody otsenki i upravleniya [Digital Maturity of an Enterprise: Methods of Assessment and Management]. *Vestnik UGNTU. Nauka, obrazovanie, ekonomika. Seriya ekonomika* [Bulletin of USPTU. Science, Education, Economics. Series Economics], 2019, No. 1 (27), pp. 38–52. (In Russ.).

7. Edinyy istochnik dannykh po energopotrebleniyu i ustoychivomu razvitiyu [Single Source of Data on Energy Consumption and Sustainable Development]. (In Russ.). Available at: <https://www.se.com/kz/ru/work/services/sustainability-business/energy-and-sustainability-software/energy-management-software-resource-advisor.jsp> (accessed 10.04.2024).

8. Ivanov M. V., Sakhratova T. V. Kompleksnyy podkhod pri vnedrenii sistem informatsionnykh tekhnologiy v upravlenii predpriyatiyami [An Integrated Approach to the Implementation of Information Technology Systems in Enterprise Management]. *Nauchnyy vestnik MGTU GA* [Scientific Bulletin of MSTU GA], 2013, No. 4 (190), pp. 49–52. (In Russ.).

9. Ispolzovanie tsifrovyykh tekhnologiy organizatsiyami po Rossiyskoy Federatsii, subektam Rossiyskoy Federatsii i vidam ekonomicheskoy deyatel'nosti [The use of Digital Technologies by Organizations in the Russian Federation, Constituent Entities of the Russian Federation and Types of Economic Activity]. (In Russ.). Available at: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (accessed 10.04.2024).

10. Ryzhkov V., Chernov E., Nefedova O., Tarasova V. Tsifrovaya transformatsiya v Rossii: analiticheskiy otchet na osnove rezultatov oprosa rossiyskikh kompaniy [Digital Transformation in Russia: Analytical Report Based on the Results of a Survey of Russian

Companies]. (In Russ.). Available at: https://komanda-a.pro/blog/dtr_2018 (accessed 10.04.2024).

11. Turovets Yu., Vishnevskiy K. Iskusstvennyy intellekt v Rossii: kto, chto i kak vnedryaet [Artificial Intelligence in Russia: who is Implementing what and how]. (In Russ.). Available at: <https://issek.hse.ru/news/862013645.html> (accessed 02.04.2024).

12. Ueyls P., Ross D. Upravlenie IT: opyt kompaniy-liderov. Kak informatsionnye tekhnologii pomagayut dostigat prevoskhodnykh rezultatov [IT Management: the Experience of Leading Companies. How Information Technology Helps Achieve Superior Results]. Moscow, Alpina Biznes Buks, 2005. (In Russ.).

13. Shapovalova A. Vedyakhin zayavil o gotovnosti Sbera delitsya AI-tekhnologiyami s arabskimi stranami [Vedyakhin Announced Sber's Readiness to Share AI Technologies with Arab Countries]. (In Russ.). Available at: <https://lenta.ru/news/2024/02/23/vedyahin/> (accessed 02.04.2024).

14. CGI Global 1000. Insights from Conversations with Business and IT Executives around the World. Available at: https://www.cgi.com/sites/default/files/2022-09/cgi-nl_presentatie_cgi-global-1000.pdf (accessed 02.04.2024).

15. Miller D. Synthetic Data and Artificial Intelligence Combine to Improve Machine Vision. Available at: <https://www.automationworld.com/analytics/article/22223515/siemens-synthai-machine-vision> (accessed 10.04.2024).

16. The Zero Gap Revolution: Innovations in Manufacturing. Available at: <https://fastercapital.com/content/The-Zero-Gap-Revolution--Innovations-in-Manufacturing.html> (accessed 10.04.2024).

Сведения об авторах

Александр Сергеевич Мельников

аспирант кафедры международной экономики и менеджмента Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина.

Адрес: ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», 620002, Свердловская область, Екатеринбург, ул. Мира, д. 19.

E-mail: melnikov4work@gmail.com

ORCID: 0000-0002-6531-8912

Елена Георгиевна Калабина

доктор экономических наук, профессор кафедры экономики предприятий Уральского государственного экономического университета.

Адрес: ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», 620144, Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной Воли, д. 62/45.

E-mail: kalabina@mail.ru

ORCID: 0000-0002-3952-7665

Information about the authors

Alexander S. Melnikov

Post-Graduate Student of the Department for International Economics and Management of the Ural Federal University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin.

Address: Ural Federal University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin, 19 Mira Str., Yekaterinburg, Sverdlovsk region, 620002, Russian Federation.

E-mail: melnikov4work@gmail.com

ORCID: 0000-0002-6531-8912

Elena G. Kalabina

Doctor of Economics, Professor of the Department for Economics of Enterprises of the Ural State University of Economics.

Address: Ural State University of Economics, 62/45 March 8/Narodnaya Volya Str., Yekaterinburg, 620144, Russian Federation.

E-mail: kalabina@mail.ru

ORCID: 0000-0002-3952-7665