

Научная статья

УДК 330.3

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.18509>

EDN: <https://elibrary/FFUCCG>



ВНЕДРЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ЭКОНОМИКУ УЗБЕКИСТАНА: РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

А.А. Амбарцумян ✉

Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека,
Ташкент, Узбекистан

✉ a.anastas1960@mail.ru

Аннотация. Проблема повышения эффективности производственно-управленческих процессов становится все более актуальной в условиях внедрения в экономику страны широких возможностей цифровизации, элементов искусственного интеллекта (ИИ). Целью настоящей работы является изучение состояния и перспектив цифровой трансформации экономики Узбекистана. Указанная цель предопределила задачи исследования, заключающиеся в сборе, систематизации и анализе имеющихся источников научно-статистической информации, формулировании результатов, определении направлений дальнейших исследований данной проблемы. В этой связи предметом исследования является цифровая трансформация экономики страны. В работе автором использовались такие методы исследования, как анализ, систематизация и обобщение опубликованных по данной теме материалов; сравнительный анализ статистических данных; синтез выявленных точек зрения, результатов исследований и на их основе формулирование перспективных направлений внедрения ИИ в экономику страны. В рамках представленного исследования были использованы некоторые положения нормативно-правовых актов, актуальные научные публикации, аналитические данные, определенные показатели уровня внедрения ИИ, базовые первичные источники от органов статистики. Приводятся основные результаты исследования, а также направления дальнейших исследований данной темы. В настоящее время актуальной становится необходимость разработки современного программного обеспечения, нацеленного на повышение эффективности управления производственными процессами. Среди прочих задач она должна способствовать совместной работе структурных подразделений предприятия и решению проблемы на стыке границ их ответственности. Пользователи могут делиться в цифровом пространстве своими данными, знаниями, идеями по решению проблем. Интерес со стороны промышленных предприятий к подобным продуктам неуклонно возрастает. Также было установлено, что ИИ становится приоритетным фактором трансформации современных экономических систем. Его внедрение в производственные процессы, сферу услуг и государственное управление имеет важное научно-практическое значение, открывает широкие возможности для повышения эффективности, оптимизации ресурсов и создания новых рынков. ИИ прошел эволюцию от узкоспециализированных алгоритмов до сложных систем, способных к самообучению и принятию решений в условиях неопределенности. Страны, способные сочетать рыночные инструменты управления с государственным регулированием, получают решающее преимущество в глобальной конкуренции XXI века.

Ключевые слова: искусственный интеллект, цифровая экономика, национальная экономика, инвестиции, нормативно-правовые акты, технологии, услуги, информация, большие данные

Для цитирования: Амбарцумян А.А. (2025) Внедрение искусственного интеллекта в экономику Узбекистана: результаты и перспективы. П-Economy, 18 (5), 130–148. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.18509>

Research article

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.18509>

DIGITAL TRANSFORMATION OF THE UZBEK ECONOMY: RESULTS AND PROSPECTS

A.A. Ambartsumyan ✉National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek,
Tashkent, Uzbekistan✉ a.anastas1960@mail.ru

Abstract. The issue of improving the efficiency of production and management processes is becoming increasingly significant in the context of the introduction of extensive digitalization opportunities and artificial intelligence (AI) elements into the country's economy. The aim of this work is to study the state and prospects of the digital transformation of the economy of Uzbekistan. This goal predetermined the objectives of the study, which consist in collecting, systematizing and analyzing available sources of scientific and statistical information, formulating results and determining directions for further research on this problem. In this regard, the subject of the study is the digital transformation of the country's economy. The author used such research methods as analysis, systematization and generalization of materials published on this topic; comparative analysis of statistical data; synthesis of identified points of view, research results and, based on them, formulation of promising areas for the introduction of AI into the country's economy. Within the framework of the presented research, some provisions of regulatory documents, relevant scientific publications, analytical data, certain indicators of the level of implementation of AI, basic primary sources from statistical authorities were used. The main results of the study, as well as directions for further research on this topic, are presented. At present, the development of advanced software aimed at enhancing the efficiency of production process management is becoming increasingly relevant. Beyond addressing operational tasks, such systems are expected to facilitate collaboration among the structural divisions of enterprises and support the resolution of issues arising at the intersection of their areas of responsibility. Within the digital environment, users are able to exchange data, knowledge and problem-solving ideas. Industrial enterprises are demonstrating steadily growing interest in such solutions. The results indicate that AI is emerging as a key driver of transformation within modern economic systems. Its integration into production processes, the service sector and public administration carries considerable scientific and practical significance, creating opportunities to improve efficiency, optimize resource utilization and generate new markets. AI has undergone an evolution from narrowly specialized algorithms to sophisticated systems capable of self-learning and decision-making under conditions of uncertainty. Countries that succeed in combining market-based management tools with effective state regulation will secure a decisive advantage in the global competition of the 21st century.

Keywords: artificial intelligence, digital economy, national economy, investments, regulations, technologies, services, information, big data

Citation: Ambartsumyan A.A. (2025) Digital transformation of the Uzbek economy: results and prospects. *П-Economy*, 18 (5), 130–148. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.18509>

Введение

На протяжении многих лет философия экономического развития базировалась на субстанциональном понимании того, что человечество занято поиском механизмов улучшения условий своей жизни.

Человек всегда пытался совершенствовать свои отношения с природой, стараясь все глубже внедриться в ее тайны, использовать неизведанные ресурсы для своего развития. Научное постижение природы, человеческой жизнедеятельности на каждом этапе развития цивилизации становилось отправной точкой формирования нового технологического уклада, расширения границ научных исследований, процесса производства товаров и услуг, получения доступа к

новым не исследованным наукой объектам. При этом до последнего времени аксиоматичным остается механизм данного процесса. В нем непременно участвовали три основных элемента: сам человек (рабочая сила, труд), а также средства труда и предметы труда, перечень и качество которых полностью определялись уровнем развития сознания человека, накопленным им объемом компетенций. В настоящее время именно благодаря гению человеческого разума появился продукт его сознательной деятельности — искусственный интеллект (ИИ). В этих условиях существенно актуализировалась проблема определения содержания ИИ, возможных темпов, объемов и механизмов его внедрения, очевидных и потенциальных рисков, связанных с реформированием всего процесса управления экономикой, организации производства в отдельных хозяйствующих субъектах. В Стратегии развития технологий ИИ до 2030 года, принятой в Узбекистане, даны определения таких понятий, как ИИ, нейронная сеть, машинное обучение, технология ИИ, большие данные, а также определены задачи по внедрению технологий ИИ в социальную сферу и отрасли экономики.

Предметом исследования является комплекс вопросов, связанных с цифровой трансформацией экономики страны. Объектом исследования — национальная экономика Узбекистана. Научные публикации по исследуемой теме свидетельствуют о возрастающем интересе к проблемам цифровой трансформации экономики, ее структурных элементов, отдельных хозяйствующих субъектов.

Цель работы — изучение состояния и перспектив цифровой трансформации экономики Узбекистана, внедрения в хозяйственную деятельность элементов ИИ. В рамках поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- определение места ИИ в развитии экономики Узбекистана на современном этапе;
- рассмотрение эволюции развития ИИ в Узбекистане;
- формулирование условий успешного внедрения ИИ в систему высшего образования;
- определение рисков в рамках дальнейших исследований данной проблемы;
- предложение направлений дальнейших исследований по данной теме.

Настоящий материал призван раскрыть сущность проблемы цифровой трансформации экономики страны, перспектив развития данного процесса.

Литературный обзор

Различные аспекты данной темы рассматриваются в работах А.В. Бабкина [2, 3], С.С. Гулямова [7], Х.Ш. Юнусходжаева [9], Г.Н. Махмудовой [15], А.О. Очилова [7, 20], К. Хакимовой и А.А. Амбарцумяна [24] и др.

Методы и материалы исследования

Методы исследования включают в себя анализ, систематизацию и обобщение опубликованных по теме исследования материалов; сравнительный анализ статистических данных; синтез выявленных точек зрения, результатов исследований и на их основе формулирование перспективных направлений внедрения ИИ в экономику страны.

Материалы исследования

В рамках представленного исследования были использованы некоторые положения нормативно-правовых актов, актуальные научные публикации, аналитические данные, определенные показатели уровня внедрения ИИ, базовые первичные источники от соответствующих государственных учреждений, органов статистики.

Результаты и их обсуждение

Цифровая трансформация — стратегический процесс, направленный на кардинальное изменение деятельности организаций или целых отраслей за счет внедрения цифровых технологий,

повышения эффективности, внедрения инновационных подходов и быстрого удовлетворения потребностей пользователей.

Цифровая трансформация включает в себя не только внедрение технологий, но и фундаментальные изменения в культурных, управленческих и клиентских отношениях. Данный процесс осуществляется по следующим основным направлениям:

- формирование цифровой инфраструктуры;
- взаимодействие с пользователями через цифровые интерфейсы;
- автоматизация бизнес-процессов;
- принятие решений на основе цифровых данных [20].

Трансформация механизма экономического развития Узбекистана на базе широкого внедрения возможностей цифровизации различных процессов хозяйственной деятельности, управления территориальными и отдельными хозяйствующими объектами, постепенного внедрения элементов ИИ выдвигает перед экономической наукой и практикой новые требования по определению текущих и стратегических задач, путей их реализации по развитию национальной экономики в изменяющихся условиях хозяйствования.

В целом рассмотрение темы исследования предполагает структурное разделение результатов исследования на три основные, формально не отмеченные части. В первой приводятся основные итоги цифровизации экономик стран в масштабах мировой экономики, в том числе отдельных регионов. Вторая часть посвящена раскрытию данного вопроса, его особенностей и перспектив в Республике Узбекистан на уровне национальной экономики. В третьей сделана попытка определить проблемы внедрения ИИ на уровне отдельного хозяйствующего субъекта. Цифровая экономика стала ключевым фактором глобальной конкуренции, определяя перестройку производственных цепочек, трансформацию рынков и эволюцию государственных стратегий. В 2023 году ее объем достиг 46 трлн USD, демонстрируя рост на 60% по сравнению с 2018 годом. Однако развитие остается неравномерным: если в Северной Америке доля цифровой экономики в ВВП составляет 68%, то в Африке — лишь 19%. Эти дисбалансы отражают не только технологические разрывы, но и различия в подходах. Китай, США, ЕС и Россия формируют уникальные модели цифровизации, сочетающие инвестиции в инфраструктуру, регулирование данных и геополитические амбиции.

Рост цифровой экономики обеспечивается конвергенцией технологических инноваций и государственных стратегий. Азиатско-тихоокеанский регион, на который приходится 35% глобального прироста, демонстрирует лидерство благодаря масштабным инфраструктурным проектам Китая — к 2023 году в стране развернуто 2,3 млн базовых станций 5G, что в 23 раза превышает показатели 2019 года [2].

Согласно информации, представленной на рис. 1, валовые внутренние расходы России на развитие цифровой экономики по итогам 2023 года достигли 5,5 трлн руб., что на 6% превышает уровень 2022 года в текущих ценах. Позитивная динамика заметна в объеме внутренних затрат организаций как на разработку, внедрение и использование цифровых технологий, так и на соответствующие товары и услуги, которые составили 3,3 трлн руб., что на 3% больше по сравнению с 2022 годом.

Ключевые статистические показатели затрат демонстрируют, что 33,6% расходов организаций направлены на приобретение машин и оборудования, связанных с цифровыми технологиями. Также следует отметить, что затраты домохозяйств на цифровые товары и услуги возросли до 2,2 трлн руб., что на 10,9% больше по сравнению с 2022 годом.

Наиболее заметное увеличение наблюдается в расходах на покупку аудиовизуальной техники, ремонт цифровых устройств и оплату услуг связи. Значительное количество средств также уходит на оплату труда специалистов в области информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), что составляет основную долю в категории «прочие затраты» (в целом 35%). В структуре



Рис. 1. Динамика валовых затрат Российской Федерации на развитие цифровой экономики, млрд руб.

Fig. 1. Dynamics of the Russian Federation's gross expenditures on the development of the digital economy, billion rubles

расходов домохозяйств на цифровые товары и услуги 56,5% занимают затраты на оплату услуг электросвязи [4].

На протяжении ряда лет особое внимание цифровой трансформации экономики, внедрению элементов ИИ уделяется в Республике Узбекистан. Это может дать стране дополнительные 7% прироста ВВП к 2030 году. Экономика Узбекистана благодаря активному внедрению ИИ может в ближайшие шесть лет вырасти дополнительно на 10 млрд USD [15].

В первую очередь создается соответствующая нормативно-правовая база. В частности, в одном из постановлений Президента Республики Узбекистан указывается, что в соответствии со стратегией «Цифровой Узбекистан – 2030» и в целях создания благоприятных условий для ускоренного внедрения технологий ИИ и их широкого применения в стране, обеспечения доступности и высокого качества цифровых данных, а также подготовки квалифицированных кадров в указанной сфере утверждается Стратегия развития технологий ИИ до 2030 года¹.

Среди ее целевых показателей развития технологий ИИ до 2030 года²:

- доведение объема созданных программных продуктов и оказываемых услуг на основе ИИ до 1,5 млрд USD;
- доведение доли услуг, оказываемых на Едином портале интерактивных государственных услуг на основе ИИ, до 10%;
- доведение количества научных лабораторий, осуществляющих деятельность в направлении ИИ, до 10 единиц, а также запуск высокопроизводительных вычислительных серверов;
- достижение вхождения Республики Узбекистан в Топ-50 государств в Индексе готовности правительства к искусственному интеллекту (Government AI Readiness Index).

Приоритетными направлениями внедрения технологий ИИ определены:

- 1) в банковско-финансовой сфере – предотвращение мошенничества, оценка платежеспособности пользователей, прогнозирование рыночных тенденций;
- 2) в налоговой и таможенной сферах – уменьшение доли теневой экономики, прогнозирование подозрительных таможенных операций и управление рисками;
- 3) в сфере здравоохранения – определение методов диагностики, лечения заболеваний, анализ медицинских снимков и управление данными о больном;
- 4) в сфере сельского хозяйства – прогнозирование урожайности, управление сельскохозяйственными ресурсами, мониторинг процессов выращивания посевов, птицы, рыбы и скота;

¹ Постановление Президента Республики Узбекистан от 17.02.2021 г., № ПП-4996 «О мерах по созданию условий для ускоренного внедрения технологий искусственного интеллекта».

² Постановление Президента Республики Узбекистан от 14.10.2024 г., № ПП-358 «Об утверждении Стратегии развития технологий искусственного интеллекта до 2030 года».

5) в сфере энергетики — управление энергоресурсами, оптимизация производства и распределения энергии, развитие использования возобновляемых источников энергии и прогнозирование спроса на них.

За прошедшие годы в стране предпринимались комплексные меры нормативно-правового, организационно-управленческого характера, направленные на цифровизацию различных секторов экономики, внедрение элементов ИИ. В этой связи заслуживает внимания попытка периодизации данного процесса, его результаты представлены ниже.

Этапы развития цифровой экономики в Узбекистане [16]

Этап 1. Формирование основ (примерно 2002–2016 годы)

Характеристика. Данный этап можно назвать «инфраструктурно-правовым». Основное внимание уделялось созданию базовой телекоммуникационной инфраструктуры, начальной компьютеризации государственных органов и предприятий, формированию первичной законодательной базы в сфере информатизации. Развитие шло относительно медленными темпами, цифровая экономика как самостоятельное направление государственной политики еще не была четко артикулирована.

Ключевые события и нормативные акты:

- закон «Об информатизации» (2003 год);
- закон «Об электронном документообороте» (2004 год);
- закон «Об электронной цифровой подписи» (2003 год);
- создание центра UZINFOCOM (Единого интегратора по созданию и поддержке государственных информационных систем Республики Узбекистан) (2002 год);
- постепенное расширение интернет-доступа, преимущественно через dial-up и позднее через ADSL;
- запуск первых государственных информационных систем и веб-сайтов госорганов.

Основные вызовы. Низкий уровень интернет-проникновения, высокая стоимость доступа, неразвитость цифровой инфраструктуры в регионах, дефицит квалифицированных ИКТ-специалистов, слабая цифровая грамотность населения, отсутствие комплексной государственной стратегии цифрового развития.

Этап 2. Ускорение реформ и стратегическое целеполагание (примерно 2017–2022 годы)

Характеристика. Этот этап ознаменован кардинальным изменением государственной политики в сторону активного форсирования цифровой трансформации. Были приняты стратегические документы, созданы новые институты, начаты масштабные проекты. Акцент сместился на развитие электронного правительства, создание благоприятных условий для ИКТ-бизнеса, либерализацию телекоммуникационного рынка и подготовку ИКТ-специалистов.

Ключевые события и нормативные акты:

- утверждение Стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017–2021 годах, где вопросам ИКТ уделялось значительное внимание;
- указы Президента Республики Узбекистан «О мерах по коренному улучшению условий для развития отрасли информационных технологий в республике» (2017 год), «О мерах по дальнейшему совершенствованию сферы информационных технологий и коммуникаций» (2018 год);
- создание Министерства по развитию информационных технологий и коммуникаций (позднее — Министерство цифровых технологий);
- создание и активное развитие Технологического парка программных продуктов и информационных технологий (IT Park Uzbekistan) (с 2019 года) с предоставлением значительных льгот резидентам;
- утверждение стратегии «Цифровой Узбекистан — 2030» (2020 год);
- проект «Один миллион узбекских программистов» (One Million Uzbek Coders) (с 2019 года);

- значительное расширение покрытия мобильным интернетом (3G/4G), снижение стоимости доступа;

- резкий рост количества и качества электронных государственных услуг (my.gov.uz).

Основные вызовы. Необходимость дальнейшего улучшения качества интернет-инфраструктуры (особенно «последней мили»), нехватка высококвалифицированных ИКТ-специалистов и преподавателей, недостаточный уровень цифровизации реального сектора экономики, развитие национальной инновационной экосистемы, привлечение иностранных инвестиций в ИКТ-сектор.

Этап 3. Углубление трансформации и масштабирование воздействия (примерно 2023–2025 годы)

Характеристика. Текущий этап направлен на качественное углубление цифровой трансформации, охватывающее все сферы экономики и общественной жизни. Приоритетами становятся развитие экспортоориентированного ИКТ-сектора, массовая подготовка и переподготовка кадров, создание полноценной цифровой экосистемы (стартапы, венчурное финансирование, R&D), внедрение технологий ИИ, больших данных, облачных вычислений, а также обеспечение кибербезопасности и защиты данных.

Ключевые события и нормативные акты (включая планируемые и текущие, на сентябрь 2025 года):

- принятие Стратегии «Узбекистан — 2030», где цифровизация является сквозным приоритетом;
- акцент на экспорте ИКТ-услуг (цель — несколько миллиардов USD в ближайшие годы);
- развитие региональных филиалов IT Park и создание специализированных ИКТ-кластеров;
- запуск программ по поддержке стартапов и венчурного финансирования;
- проекты по созданию национальных дата-центров и развитию облачной инфраструктуры;
- внедрение элементов ИИ в государственное управление, экономику и социальную сферу;
- усиление законодательства и правоприменительной практики в области защиты персональных данных и кибербезопасности (в соответствии с законом «О кибербезопасности» (новая редакция) и с законом «О персональных данных»);
- расширение программ цифровой грамотности для населения и бизнеса.

Основные вызовы (на сентябрь 2025 года). Обеспечение качества массовой подготовки ИКТ-специалистов, развитие внутренней инновационной культуры и R&D, привлечение значительных частных и иностранных инвестиций в высокотехнологичные проекты, создание конкурентоспособных национальных цифровых продуктов и платформ, обеспечение инклюзивной цифровизации (преодоление цифрового разрыва), эффективное управление данными и развитие data-driven экономики, адаптация к быстро меняющимся глобальным технологическим трендам (ИИ, Web3 и др.). В целом за годы независимости страны были достигнуты ощутимые результаты в сфере информатизации экономической жизни, внедрения продуктов цифровизации хозяйственной деятельности в функционирование органов управления, отраслей экономики, отдельных хозяйствующих субъектов и домохозяйств. Так, за период с 2015 по 2024 год в десять раз увеличился объем оказанных в стране рыночных услуг связи и информатизации (табл. 1).

За эти годы в два раза возросло число абонентов, подключенных к сети передачи данных, включая интернет (табл. 2).

Очень важным является показатель, характеризующий число абонентов с доступом в интернет, в расчете на 100 человек населения. Он увеличился в более чем три раза (табл. 3).

В 2025 году был опубликован комплексный аналитический обзор текущего состояния цифровой экономики Узбекистана, развития стартап-экосистемы и внедрения ИИ. Публикация содержит актуальные данные, включая статистику по ИКТ-экспорту, числу стартапов, занятости в цифровом секторе и уровне проникновения технологий [18].

Исходя из целей публикуемого нами исследования, приоритетными выделены три важных момента. Первый касается проблемы занятости, числа лиц, работающих в данной сфере (рис. 2).

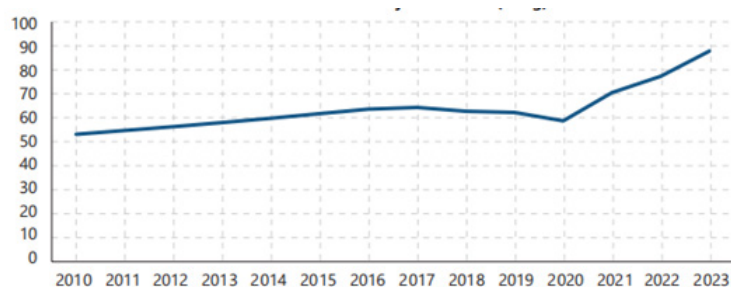


Рис. 2. Рост числа занятых в секторе информации и коммуникаций
Fig. 2. Growth in the number of employees in the information and communications sector

Таблица 1. Объем оказанных в Республике Узбекистан рыночных услуг связи и информатизации, млрд сум³
Table 1. Volume of market communication and informatization services provided in the Republic of Uzbekistan, billion Uzbek Soums⁴

Годы	2015	2020	2020 в % к 2015	2024	2024 в % к 2020	2024 в % к 2015
Объем	5181,5	13852,3	267,4	56812,1	410,1	1096,4

Таблица 2. Число абонентов, подключенных к сети передачи данных, включая интернет, тыс. ед.⁵
Table 2. Number of subscribers connected to data transmission networks, including the Internet, thousand units⁶

Годы	2015	2020	2020 в % к 2015	2024	2024 в % к 2020	2024 в % к 2015
Число	18339,7	26437,4	144,2	38406,0	145,3	209,4

Таблица 3. Число абонентов с доступом в интернет, на 100 человек населения⁷
Table 3. Number of subscribers with Internet access per 100 population⁸

Годы	2015	2020	2020 в % к 2015	2024	2024 в % к 2020	2024 в % к 2015
Число	26,6	58,4	219,5	86,5	148,1	325,2

Данный график отражает динамику занятости в ИКТ-секторе за последние годы. Наблюдается устойчивая положительная тенденция: количество работников в отрасли увеличивается в среднем на 6–8% ежегодно, что свидетельствует о высоких темпах цифровизации экономики и возрастающем спросе на квалифицированные кадры в сфере информационных технологий. Особенно заметен рост в последние два года, что может быть связано с активным внедрением цифровых сервисов и развитием ИКТ-экосистемы страны.

В 2023 году в секторе информации и коммуникаций было занято 87,8 тыс. человек. Совокупный прирост занятости в отрасли за период с 2010 по 2023 год составил 65,4%, что позволяет

³ Национальный комитет Республики Узбекистан по статистике. [online] Available at: <https://stat.uz/ru> [Accessed 28.10.2025]. (in Russian)

⁴ Ibid.

⁵ Там же.

⁶ Ibid.

⁷ Там же.

⁸ Ibid.

отнести ее к числу наиболее динамично развивающихся по показателю роста занятости секторов экономики, уступая лишь сфере «Деятельность по управлению и предоставлению вспомогательных услуг», где прирост составил 69,8% за тот же период.

Среди резидентов IT Park Uzbekistan численность работников достигла 36,3 тыс. человек, что на 10 тыс. больше по сравнению с 2023 годом; из них 17 тыс. заняты в компаниях, ориентированных на экспорт. В 2023 году наивысший средний месячный уровень заработной платы был зафиксирован в финансовом и страховом секторе — около 1100 USD, на втором месте находился сектор информации и коммуникаций со средним показателем около 875 USD в месяц. Наименьший средний уровень заработной платы наблюдался в секторе здравоохранения и социального обслуживания — порядка 248 USD в месяц.

В целом ИКТ-сектор Узбекистана демонстрирует значительный рост, увеличивая свою долю в национальной экономике и показывая высокие темпы развития в отдельных подсекторах, таких как электронная коммерция и ИКТ-услуги. Тем не менее страна продолжает занимать относительно низкие позиции в мировых рейтингах по экспорту и импорту ИКТ-услуг, а также по объемам расходов на программное обеспечение, что свидетельствует о том, что, несмотря на расширение, сектор еще не реализовал свой полный потенциал в области международной торговли и внедрения технологий.

На рис. 3 представлено распределение технологических направлений, применяемых молодыми инновационными компаниями страны.

Лидирующие позиции занимают облачные вычисления (Cloud Computing) и технологии больших данных и аналитики (Big Data and Analytics), которые используются более чем половиной опрошенных стартапов. На втором плане находятся ИИ (Artificial Intelligence (AI)) и машинное обучение (МО) (Machine Learning (ML)), а также технологии блокчейн (Blockchain), применяемые преимущественно в финансовых и логистических проектах. Это указывает на ориентацию стартапов на создание цифровых продуктов с высокой масштабируемостью.

При опросе о применяемых технологиях было установлено, что наиболее широко используемым инструментом среди опрошенных стартапов являются платформы SaaS (Software as a Service), на которые указали 50% участников, что свидетельствует о высокой зависимости бизнеса от облачных сервисов в операционной деятельности. На втором месте находятся технологии разработки мобильных приложений (Mobile Applications Development), применяемые 40% стартапов (8 упоминаний). Примечательно, что решения в области ИИ и МО также занимают значительное место: 35% и 30% респондентов соответственно отметили их использование, что подчеркивает растущую роль инноваций, основанных на ИИ.

Недавно произведенная модель ИИ DeepSeek-R1, относящаяся к категории открытого программного обеспечения (open-source), по прогнозам, будет способствовать ускорению развития ИИ-технологий. Ее открытый код предоставляет разработчикам свободу использования, модификации и коммерциализации, что, как ожидается, приведет к стимулированию инноваций, снижению затрат на разработку и повышению доступности технологий в профессиональном сообществе.

Анализ технологий, используемых стартапами, был проведен в увязке с ключевыми техническими ролями, необходимыми для их роста. Наиболее востребованной позицией оказались разработчики/инженеры-программисты (Software Developers/Engineers), которых 70% стартапов считают критически важными. Это напрямую коррелирует с высокой распространенностью SaaS-платформ (50%), что подтверждает ориентацию стартапов на облачные программные решения. Аналогично, 40% компаний применяют технологии разработки мобильных приложений, что согласуется с 35%-ным спросом на специалистов в этой области и отражает возращение значения мобильных решений в цифровых бизнес-моделях. Четкая корреляция наблюдается и между спросом на инженеров в области ИИ и МО (35%) и уровнем использования

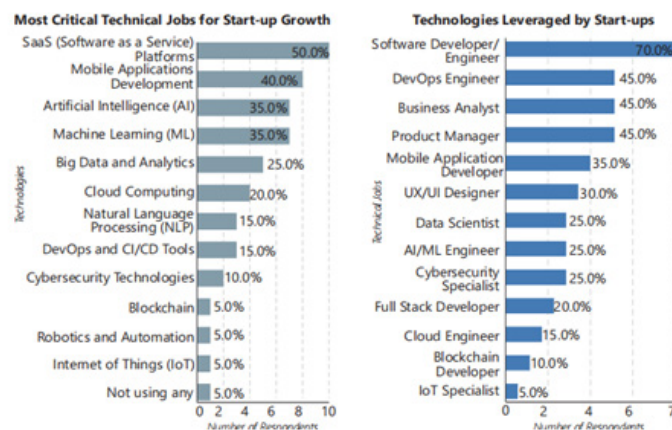


Рис. 3. Технологии, используемые стартапами

Fig. 3. Technologies used by startups

технологий ИИ и МО (35%), что указывает на активную интеграцию решений на базе ИИ и признание важности таких компетенций для инновационного развития и масштабирования.

Вместе с тем при анализе потребности в DevOps-инженерах выявляется заметный разрыв: 45% стартапов считают эту роль ключевой, однако лишь 15% сообщают о применении инструментов DevOps и CI/CD. Это может свидетельствовать о том, что, несмотря на признание важности DevOps для автоматизации, развертывания и управления инфраструктурой, компании пока сталкиваются с трудностями в их полномасштабной реализации. Потенциальные причины включают дефицит квалифицированных кадров, ограниченные ресурсы (особенно в стартапах на ранней стадии развития, которые могут пока не нуждаться в полной DevOps-автоматизации), а также приоритетное внимание к технологиям ИИ и SaaS, получающим больше инвестиций по сравнению с DevOps. Еще одной важной технической ролью для развития стартапов являются бизнес-аналитики, которых 45% компаний считают необходимыми. Это отражает возрастающую зависимость от принятия решений, основанных на данных, и от инструментов бизнес-аналитики. Однако при этом лишь 25% стартапов заявили о применении технологий больших данных и аналитики, что указывает на разрыв между осознанием ценности аналитических функций и наличием соответствующей инфраструктуры. Этот дисбаланс демонстрирует то, что, несмотря на понимание потенциала бизнес-аналитики, часть компаний все еще находится на стадии формирования своих аналитических возможностей.

В рамках исследования стартапам также был задан вопрос о барьерах внедрения новых технологий. Наиболее значимой проблемой был назван дефицит квалифицированных специалистов (50%), далее следуют высокие затраты и ограниченный доступ к ресурсам (по 35%). Примечательно, что лишь 10% респондентов отметили сложность новых технологий как препятствие, что говорит о высоком уровне осведомленности и понимания основателями стартапов современных технологических трендов.

На рис. 4. выведена диаграмма, свидетельствующая о приоритетах компаний в распределении инвестиций на ближайший год.

Наибольший объем средств планируется направить на привлечение и обучение специалистов в области ИИ (43% компаний), развитие инфраструктуры и управление данными (39%), а также проведение исследований и разработок (35%). Менее значительные, но все же важные направления – развитие этических стандартов и управление ИИ (27%), а также коммерциализация продуктов на базе ИИ (22%). Это свидетельствует о стратегическом акценте на формирование внутреннего потенциала и технологической базы.

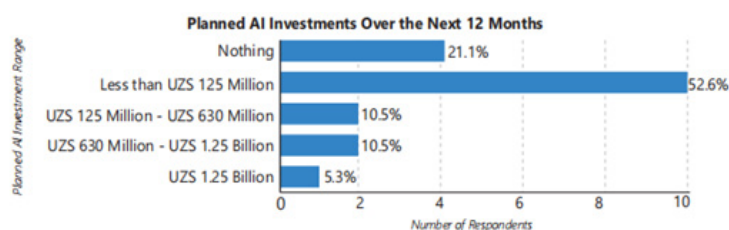


Рис. 4. Планируемые инвестиции в ИИ в течение года

Fig. 4. Planned investments in AI over the year

Несмотря на то, что большинство компаний заявляют о намерении внедрять технологии ИИ, значительная их часть выделяет на эти цели крайне ограниченные средства или вовсе их не выделяет. Так, 21,1% респондентов не имеют бюджета на внедрение ИИ, а 52,6% планируют инвестировать не более 125 млн сум (приблизительно 10 тыс. USD). Среди компаний этой категории три заявили о намерении внедрить ИИ более чем в семи направлениях деятельности, что вызывает сомнения в реализуемости и серьезности их инвестиционных планов.

Отдельная компания, планирующая инвестировать свыше 1,25 млрд сум (около 100 тыс. USD), ранее не использовала ИИ, но обозначила конкретные планы по применению его технологий для прогнозирования урожайности. Среди четырех компаний, намеренных вложить от 125 млн до 1,25 млрд сум (10–100 тыс. USD), три уже интегрировали ИИ в свою деятельность. Из них две сообщили, что 10–25% их процессов автоматизированы с его использованием, а одна компания отметила, что более 75% процессов от него зависят И. Оставшиеся участники данной группы указали, что находятся на стадии разработки и подготовки к внедрению ИИ. В то же время среди 19 опрошенных компаний 47,4% считают, что ИИ станет значимым фактором роста и инноваций, что отражает высокие ожидания в отношении его трансформационного потенциала. Кроме того, 42,1% полагают, что ИИ в умеренной степени повысит эффективность, но не приведет к кардинальным изменениям в их отрасли. Одна компания выразила сомнение в том, принесет ли ИИ умеренное повышение эффективности или окажет минимальное влияние, а еще одна прямо заявила, что ИИ окажет незначительное воздействие на отрасль. Примечательно, что ни одна из компаний не полагает, что внедрение ИИ создаст больше проблем, чем преимуществ.

В целом последние десятилетия свидетельствуют о сокращении ручного, недостаточно эффективного труда человека и расширении участия в производственном процессе технических средств управления, продуктов человеческого интеллекта. Даная тенденция проявляется, среди прочих, в широкой цифровизации различных сфер жизнедеятельности человека, в том числе экономической [1].

Представляется важным, что проводимые в стране экономические реформы и процессы цифровой трансформации воспринимаются по-разному в разных регионах. Это способствует быстрому развитию одних предприятий, в то время как другие остаются без подобных возможностей. Кроме того, бюрократические барьеры, правовые несоответствия и ограниченный доступ к информации также способствуют усилению экономических различий между предприятиями [19].

При этом потенциал использования ИИ в Узбекистане остается чрезвычайно высоким. ИИ может быть эффективно применен для интеллектуального анализа больших данных, оптимизации налогового и таможенного администрирования, развития цифровых двойников предприятий, прогнозирования макроэкономических показателей и управления рисками. При этом успешная интеграция ИИ невозможна без системного подхода, который включает развитие нормативно-правовой базы, подготовку квалифицированных кадров, инвестиции в исследовательскую инфраструктуру и локализацию программных решений [8].

В рамках настоящего исследования отдельно были рассмотрены некоторые положения цифровизации, внедрения элементов ИИ на уровне отдельного предприятия.

Новые технологии в рамках цифровой экономики делают возможным осуществлять рациональное хозяйство между разными субъектами экономики, что повышает эффективность и адаптивность хозяйственных процессов [3].

Основой цифровой трансформации для отдельного хозяйствующего субъекта является осуществление кардинальных изменений в организации управления производственными процессами на различных этапах подготовки, осуществления цепочек в разработке, производстве и реализации готовой продукции.

Как известно, организация производства — это система планомерных действий, направленных на создание экономически эффективных сочетаний элементов производства между собой, во времени и в пространстве с целью снижения издержек, повышения нормы прибыли.

Цифровая трансформация экономики, ее производственных отраслей базируется на расширении и ускорении информационного обмена при организации производственных процессов, принятии управленческих решений, тестировании их результатов. Она предполагает переустройство отношений между наукой и производством на качественно новом уровне, где результаты научной деятельности становятся драйверами экономического роста — в первую очередь в результате оптимизации организации труда, усиления ее наукоемкости, снижения себестоимости производства и реализации продукции, а соответственно, и повышения ее конкурентоспособности.

Осуществляемые изменения должны охватывать все стадии жизненного цикла товара. В рамках промышленного производства он включает в себя научно-исследовательские работы, конструкторско-технологическое проектирование, испытания, внедрение в массовое производство, реализацию, потребление (эксплуатацию) и утилизацию.

На каждой стадии, в соответствии с характером и объемами выполняемых задач, наличием ресурсной базы, формируются соответствующие организационно-производственные и управленческие структуры, обеспечивающие достижение поставленных задач.

В условиях цифровизации процесса организации производства, его управления степень автоматизации зависит от имеющегося технического уровня обеспечения производства, кадрового потенциала, возможностей системного и ситуационного ресурсного обеспечения и других факторов.

Вышеизложенное свидетельствует о необходимости кардинального совершенствования системы организации производства на промышленных предприятиях, определения оптимального взаимодополняющего взаимодействия между человеком, средствами труда и ИИ. Современные тенденции осуществления экономической деятельности и производства вынуждают предприятия переосмысливать процессы управления производством, двигаться в направлении цифровизации. Деятельность производственных предприятий сегодня чрезвычайно многогранна. Новые рынки и новая номенклатура с учетом специфики импортозамещения способствуют улучшениям существующих производственных процессов. Именно своевременно проведенные элементы цифровой трансформации способны повысить устойчивость машиностроительных предприятий [12].

Этап цифровизации потребовал от промышленных предприятий проведение реорганизации и модернизации информационных систем, внедрение цифровых технологий управления, подключение к цифровым сервисам федерального и регионального уровней. Цифровизация охватила все сферы экономики, а в промышленности наиболее активно применяющимися цифровые технологии стали автомобильная, электронная и энергетическая отрасли [17].

В настоящее время необходимы анализ современных проблем организации управления производственными процессами, определение оптимальных решений с учетом возможностей, появляющихся в условиях широкого применения информационных цифровых технологий.

Проблемы. Качественно меняется характер технологий, применяемых на промышленных предприятиях. Усложнение процессов подготовки производства, его осуществления, важность гибкого оперативного реагирования на внешние условия предопределяют необходимость широкого внедрения информатизации, в том числе использования больших данных.

При этом имеющийся в этой области опыт подтверждает, что внедрение информационных систем в деятельность промышленных предприятий связано с необходимостью решения таких проблем, как:

- модернизация и технологическое перевооружение предприятия;
- внедрение современных технологий обеспечения стабильного функционирования производственных циклов;
- минимизация влияния рисков на бесперебойную работу предприятия, его структурных подразделений;
- обеспечение предотвращения утечек служебной информации;
- необходимость постоянного переобучения и повышения квалификации персонала.

В условиях цифровизации отдельного внимания требуют проблемы организации управления производственными процессами. В частности, представляется важным выделить:

- информационно-методологические проблемы, обусловленные необходимостью сбора, обработки, хранения и использования больших массивов различной информации и знаний, в том числе для решения ситуационных задач, возникающих в результате внешних изменений;
- технологические проблемы, связанные с необходимостью решения новых цифровых задач в области внедрения и использования современных технологий производства;
- определение и внедрение цепочек производства, адекватных современному характеру производства;
- материально-технические и финансовые проблемы, связанные с полным обеспечением производства — от разработки новых изделий до их реализации;
- кадровые проблемы, связанные с необходимостью наличия на предприятии специалистов, способных реализовывать различные задачи в рамках осуществляемых производственных процессов.

Здесь важно иметь в виду, что роботы и мыслящие машины в перспективе способны оказать серьезное влияние на все аспекты производства, потому что в одних областях они могут полностью заменить людей, а в других — значительно увеличить производительность или улучшить качество и надежность выпускаемой продукции [5].

Перспективы. В условиях постоянно растущего информационного рынка специалисты выделяют следующие информационные системы:

- MRP (Material Requirements Planning — планирование потребностей в материалах);
- MRP II (Manufacturing Resource Planning — планирование производственных ресурсов);
- SCM (Supply Chain Management — управление цепочкой поставок);
- ERP (Enterprise Resource Planning — планирование ресурсов предприятия);
- MES (Manufacturing Execution System — система управления производственными процессами);
- APS (Advanced Planning and Scheduling — расширенное планирование и диспетчеризация).

Объективно в рамках исследования вопросов управления производственными процессами наиболее перспективными представляются MES-системы. Именно их особенностью являются предметная ориентированность и учет технологических особенностей конкретных производственных процессов.

MES-системы, использующие различные возможности хранения больших данных, позволяют на производственно-технологическом уровне аккумулировать различные данные в единое целое. Они позволяют мониторить источники, характер, объемы информации и использовать ее при принятии управленческих решений.

Грамотное использование MES-систем может способствовать:

- совершенствованию оперативного планирования, материально-технического обеспечения производства продукции с глубокой разбивкой до посуточного планирования;
- совершенствованию механизмов организации производственных процессов, включая цепочки производства продукции, получения добавленной стоимости;
- сокращению подготовительно-заготовительного времени, непроизводительных простоев в процессе производства продукции;
- совершенствованию менеджмента на всех уровнях управления процессами разработки, производства и реализации продукции;
- сокращению издержек производства и реализации продукции, повышению ее конкурентоспособности.

Технические решения значительно расширяют возможности обработки информации и использования ее результатов, обеспечивают получение из информации знаний для принятия на их основе решений для дальнейшего воплощения в реальных действиях, соответствующих ситуации.

Некоторые технологии интернета вещей имитируют реальность, тестируют различные цифровые сценарии и используют технологию цифрового двойника. Цифровой двойник промышленного предприятия — его копия в виртуальной среде. Функция цифрового двойника — воспроизводить процессы и операции на предприятии с высокой точностью, что позволяет решать широкий круг оперативных задач. Цифровой двойник в производстве обеспечивает точное прогнозирование объемов, заказов производства и помогает определить оптимальное количество оборудования для организации производственного процесса и необходимые запасы производственных ресурсов [21].

В настоящее время актуальной становится необходимость разработки современного программного обеспечения, нацеленного на повышение эффективности управления производственными процессами. Среди прочих задач она должна способствовать структурным подразделениям предприятия работать совместно и решать проблемы на стыке границ их ответственности. Пользователи могут делиться в цифровом пространстве своими данными, знаниями по решению проблем. Интерес со стороны промышленных предприятий к подобным продуктам неуклонно возрастает. Глобальный характер перехода к цифровому производству, по существу, лишает промышленные предприятия возможности выбирать, переходить им на цифровое производство или не переходить. Безальтернативный характер развития производства на цифровой основе обусловлен тем, что, оставаясь на нецифровых технологиях, промышленные предприятия обрекают себя на неизбежное технологическое отставание, дополнительные издержки на производство и реализацию своей продукции и т.д. [11].

В настоящее время сформировалась целостная концепция ноономики, которая представляет собой сложную теорию трансформации, опирающуюся на исследование технологических изменений и вытекающих из них сдвигов в общественном устройстве. Подход, выдвинутый в теории ноономики, позволяет предвидеть и оценивать далекие горизонты общественного развития и улавливать переходы от одной ступени к следующей [18].

В концепции цифровой трансформации производства Индустрия 4.0 в качестве технологического ядра появилась концепция «Умная (цифровая, виртуальная) фабрика», характерными чертами которой являются [4]:

- максимальная автоматизация всех звеньев;
- НИОКР продукции серийного производства, которые практически приближены к удельному весу и значимости НИОКР по индивидуальному производству сложной технической продукции;
- производство, способное в максимально сжатые сроки трансформироваться, перестраиваться, включая обновление производственных линий посредством управления автономной системой;

- функциональные элементы, которые действуют в тесной взаимосвязи как единое целое на всех этапах жизненного цикла продукции, регулируемые потоками обратных онлайн-связей;
- жизненный цикл продукции в интегрированном взаимодействии с логистическим и сервисными центрами и обратными связями, выступающий объектом управления [10].

Цифровая трансформация производственных систем, обусловленная стремительным развитием технологий Индустрии 4.0 и постепенным переходом к концепции Индустрии 5.0, коренным образом меняет подходы к управлению производством. Процесс планирования ресурсов производства, обеспечивающий оптимальное использование производственных мощностей, минимизацию затрат и своевременное выполнение заказов, выступает ключевым фактором конкурентоспособности предприятий [25].

Сегодня на базе проведенных исследований формируются понимание и условия для разработки научной теоретической базы и прикладных инструментариев в области создания киберфизических экосистем Индустрии 6.0 как нового поколения киберфизического промышленного пространства, представляющих среду интеллектуального производства и являющихся основой становления будущей национальной киберфизической экосистемы Индустрии 6.0 в Российской Федерации как нового научного направления [13].

Кроме того, имеет место и такая точка зрения: ИИ не изменит работу организаций (или жизнь людей) так быстро, как многие полагают. Он станет одной из многих технологий, подчиняющихся закону Амары (по имени автора): «Мы склонны переоценивать влияние технологий в краткосрочной перспективе и недооценивать их влияние в долгосрочной перспективе» [22].

Нельзя отрицать и того, что ИИ в последние несколько лет впечатляет нас по-новому почти каждый день, порой даже творит чудеса. Значительные успехи появились в самых разных областях, от компьютерных игр до распознавания речи и идентификации лиц [14]. При этом авторы данного заключения, известные исследователи в области ИИ Г. Маркус и Э. Дэвис, утверждают, что нам еще очень далеко для создания полностью автономных автомобилей или сверхразумных роботов.

Страны, способные сочетать рыночные инструменты управления с государственным регулированием, получают решающее преимущество в глобальной конкуренции XXI века. Узбекистан, обладая уникальным опытом трансформаций и стратегическим видением, имеет все шансы занять в этом глобальном процессе достойное место.

Нельзя не согласиться с коллективом авторов известной работы в области ИИ: «Стоит стремиться к тому, чтобы технологии искусственного интеллекта использовались во благо как можно большего числа людей и приносили пользу для развития человечества» [6].

Заключение

На основе проведенных исследования отметим основные результаты исследований.

1. Установлено, что ИИ становится приоритетным фактором трансформации современных экономических систем. Его внедрение в производственные процессы, сферу услуг и государственное управление открывает широкие возможности для повышения эффективности, оптимизации ресурсов и создания новых рынков.

2. Теоретико-методологический анализ показал, что ИИ прошел эволюцию от узкоспециализированных алгоритмов до сложных систем, способных к самообучению и принятию решений в условиях неопределенности. ИИ перестает быть исключительно технологическим феноменом и превращается в инструмент обеспечения экономической эффективности экономики.

Заслуживает внимания исследование отдельных аспектов внедрения ИИ в сферу высшего образования.

3. Одним из ключевых результатов исследования является утверждение о том, что успешность внедрения искусственного интеллекта будет зависеть от степени согласованности между

технологическими, организационными и социокультурными аспектами. Государственная политика цифровизации высшего образования, наличие стратегий и программ, направленных на развитие цифровой культуры и грамотности, готовность университетов к технологическим трансформациям, уровень подготовки преподавателей и студентов — все эти факторы являются решающими для эффективного использования потенциала ИИ в образовательном процессе [23].

4. Исследование механизмов внедрения ИИ, изучение его глубинных основ, позволяет экспертам выделять и риски, проблемы, выявляющиеся в этом процессе.

Направления дальнейших исследований

Страны мира с различным временным шагом разрабатывают элементы ИИ, внедряют их в различные отрасли экономики, ожидая от данного процесса оптимизации всего процесса хозяйственной деятельности. Развитие и активное внедрение ИИ подтверждают доминирующую роль научно-технических достижений в области современных технологий производства материалов, товаров, услуг.

Поэтому авторы видят в качестве направлений дальнейших исследований анализ и совершенствование научно-методического аппарата в области экономического обоснования целесообразности внедрения технологий ИИ в деятельности предприятий и организаций Республики Узбекистан.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Амбарцумян А.А. (2024) Цифровизация как фактор повышения эффективности человеческого капитала. *Актуальные проблемы преподавания и изучения всемирной истории и экономические аспекты изучения человеческих ресурсов с исторической точки зрения*, 389–396.
2. Бабкин А.В., Чэн Ш., Дин Х. (2025) Политика развития цифровой экономики в Китае и зарубежных странах: состояние и развитие. В книге: *Развитие интеллектуальной экономики и промышленности на основе искусственного интеллекта*, монография (под ред. А.В. Бабкина), СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 62–74. DOI: <https://doi.org/10.18720/IEP/2025.3/3>
3. Бабкин А.В., Буркальцева Д.Д., Костень Д.Г., Воробьев Ю.Н. (2017) Формирование цифровой экономики в России: сущность, особенности, техническая нормализация, проблемы развития. *Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки*, 10 (3), 9–25. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.10301>
4. Белоусов Д.Р., Аблаев Э.Ю., Абрамова Е.А., Артеменко В.Г., Ипатова И.Б., Михайленко К.В., Солнцев О.Г. (2025) О сценариях и количественных параметрах прогноза развития сектора ИКТ в России. *Проблемы прогнозирования*, 2 (209), 98–117. DOI: <https://doi.org/10.47711/0868-6351-209-98-117>
5. Бутл Р. (2024) *Искусственный интеллект и экономика: Работа, богатство и благополучие в эпоху мыслящих машин*, М.: Альпина ПРО.
6. Бурцев М.С., Бухвалов О.Л., Ведяхин А.А., Витяев Е.Е. и др. (2021) *Сильный искусственный интеллект: На подступах к сверхразуму* (под ред. А.С. Потапова), М.: Интеллектуальная литература.
7. Гулямов С.С., Очилов А.О., Аликулов М.Г. (2025) Интеграция инструментов искусственного интеллекта в стратегическое управление предприятиями в условиях цифровой экономики. В книге: *Развитие интеллектуальной экономики и промышленности на основе искусственного интеллекта*, монография (под ред. А.В. Бабкина), СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 231–249. DOI: <https://doi.org/10.18720/IEP/2025.3/10>
8. Жаббаров К.Й., Муминов С.Ю., Нуржонов А.О., Очилова М.Н. (2025) Применение искусственного интеллекта в формировании цифровой экономики Узбекистана: возможности и направления развития. В книге: *Развитие интеллектуальной экономики и промышленности на основе искусственного интеллекта*, монография (под ред. А.В. Бабкина), СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 280–296. DOI: <https://doi.org/10.18720/IEP/2025.3/12>
9. Юнусходжаев Х.Ш., Хакимов И.Ш. (2022) *Цифровая экономика и стратегии развития промышленных предприятий Узбекистана*, Ташкент: Fan.

10. Квинт В.Л., Бодрунов С.Д. (2021) *Стратегирование трансформации общества: знание, технологии, ноономика*, монография, СПб.: ИНИР им. С.Ю. Витте.
11. Курегян С.В., Мелешко Ю.В. (2021) Механизмы взаимодействия цифрового производства, цифровых услуг и цифровых бизнес-моделей. *Технико-технологические проблемы сервиса*, 2 (56), 90–94.
12. Ладошин М.П. (2024) Трансформация форм и методов организации производства на предприятии машиностроения в условиях цифровизации. *Экономинфо*, 19 (4), 19–29.
13. Либерман М., Либерман И.В., Качек П.М. (2025) Индустрия 6.0: создание национальных киберфизических экосистем в России. В книге: *Развитие интеллектуальной экономики и промышленности на основе искусственного интеллекта*, монография (под ред. А.В. Бабкина), СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 334–354. DOI: <https://doi.org/10.18720/IEP/2025.3/15>
14. Маркус Г., Дэвис Э. (2021) *Искусственный интеллект: Перегрузка. Как создать машинный разум, которому действительно можно доверять*, М.: Альпина ПРО.
15. Махмудова Г.Н., Бахшалиева У.Ф., Бабкин А.В. (2025) Тенденции и перспективы развития искусственного интеллекта в Узбекистане. В книге: *Развитие интеллектуальной экономики и промышленности на основе искусственного интеллекта*, монография (под ред. А.В. Бабкина), СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 250–280. DOI: <https://doi.org/10.18720/IEP/2025.3/11>
16. Муминов К.Б. (2025) Этапы трансформации: Эволюция цифровой экономики в Узбекистане – достижения, вызовы и перспективы (по состоянию на май 2025 г.). *Свет науки*, 1 (9 (44)), 138–149.
17. Никонорова А.В. (2022). Проблемы организации управления производственными процессами в условиях цифровизации экономики и пути их решения. *Вестник университета*, 11, 145–152. DOI: <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2022-11-145-152>
18. Norkulov I., Fujii A. (2025) *Digital Economy of Uzbekistan: The State of Digital Entrepreneurship and Artificial Intelligence*, Tashkent: Ministry of Economy and Finance of the Republic of Uzbekistan.
19. Останова М.Э., Мусурмонова М.О. (2025) Факторы, влияющие на гетерогенность и диспропорции между предприятиями в регионе. В книге: *Развитие интеллектуальной экономики и промышленности на основе искусственного интеллекта*, монография (под ред. А.В. Бабкина), СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 648–664. DOI: <https://doi.org/10.18720/IEP/2025.3/30>
20. Очиллов А.О., Раимова М.Д. (2025). Технологические решения, реализуемые в сфере туризма Узбекистана в рамках цифровой трансформации. В книге: *Развитие интеллектуальной экономики и промышленности на основе искусственного интеллекта*, монография (под ред. А.В. Бабкина), СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 139–174. DOI: <https://doi.org/10.18720/IEP/2025.3/7>
21. Ташкинов А.Г. (2025) Интегрированный подход к управлению предприятием в контексте индустрии 4.0 с использованием интеллектуальных технологий. В книге: *Развитие интеллектуальной экономики и промышленности на основе искусственного интеллекта*, монография (под ред. А.В. Бабкина), СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 568–585. DOI: <https://doi.org/10.18720/IEP/2025.3/26>
22. Дэвенпорт Т. (2021) *Внедрение искусственного интеллекта в бизнес-практику*, М.: Альпина.
23. Филиппов О.А. (2025) Искусственный интеллект и концепция интеллектуального университета в Узбекистане: философский подход. *Interpretation and Researches*, 1 (5 (51)), 13–21.
24. Хакимова К., Амбарцумян А.А. (2022) Цифровизация, как драйвер экономического роста. *Современные проблемы физики, энергетики и теплотехники*, 229–232.
25. Цыцына А.Р., Барбаш И.П., Колосова О.В. (2025) Показатели качества процесса планирования ресурсов производства в условиях цифровой трансформации. В книге: *Развитие интеллектуальной экономики и промышленности на основе искусственного интеллекта*, монография (под ред. А.В. Бабкина), СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 398–418. DOI: <https://doi.org/10.18720/IEP/2025.3/18>

REFERENCES

1. Ambartsumian A.A. (2024) Tsifrovizatsiia kak faktor povysheniia effektivnosti chelovecheskogo kapitala [Digitalization as a factor in increasing the efficiency of human capital]. *Aktual'nye problemy prepodavaniia i izucheniia vsemirnoi istorii i ekonomicheskie aspekty izucheniia chelovecheskikh resursov s istoricheskoi tochki zreniia* [Current issues in teaching and studying world history and economic aspects of studying human resources from a historical point of view], 389–396.

2. Babkin A.V., Cheng Sh., Ding H. (2025) Digital economy development policy in China and foreign countries: Status and development. In: *Razvitie intellektual'noi ekonomiki i promyshlennosti na osnove iskusstvennogo intellekta* [Development of an intelligent economy and industry based on artificial intelligence], monograph (ed. A.V. Babkin), St. Petersburg: POLITEKH-PRESS, 62–74. DOI: <https://doi.org/10.18720/IEP/2025.3/3>
3. Babkin A.V., Burkaltseva D.D., Vorobey D.G., Kosten Yu.N. (2017) Formation of digital economy in Russia: essence, features, technical normalization, development problems. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 10 (3), 9–25. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.10301>
4. Belousov D.R., Ablaev E.IU., Abramova E.A., Artemenko V.G., Ipatova I.B., Mikhailenko K.V., Solntsev O.G. (2025) O stsensariikh i kolichestvennykh parametrah prognoza razvitiia sektora IKT v Rossii [On scenarios and quantitative parameters for the forecast of the ICT sector development in Russia]. *Studies on Russian Economic Development*, 2 (209), 98–117. DOI: <https://doi.org/10.47711/0868-6351-209-98-117>
5. Bootle R. (2020) *The AI Economy: Work, Wealth and Welfare in the Age of the Robot*, Boston, MA, London, UK: Nicholas Brealey Publishing.
6. Burtsev M.S., Bukhvalov O.L., Vediakhin A.A., Vitiaev E.E. et al. (2021) *Sil'nyi iskusstvennyi intellekt: Na podstupakh k sverkhrazumu* [Strong Artificial Intelligence: Towards Superintelligence] (ed. A.S. Potapov), Moscow: Intellektual'naia literatura.
7. Gulyamov S.S., Ochilov A.O., Alikulov M.G. (2025) Integration of artificial intelligence tools into strategic enterprise management in the context of the digital economy. In: *Razvitie intellektual'noi ekonomiki i promyshlennosti na osnove iskusstvennogo intellekta* [Development of an intelligent economy and industry based on artificial intelligence], monograph (ed. A.V. Babkin), St. Petersburg: POLITEKH-PRESS, 231–249. DOI: <https://doi.org/10.18720/IEP/2025.3/10>
8. Jabbarov K.Y., Muminov S.Yu., Nurjonov A.O., Ochilova M.N. (2025) The use of artificial intelligence in the formation of the digital economy of Uzbekistan: opportunities and directions of development. In: *Razvitie intellektual'noi ekonomiki i promyshlennosti na osnove iskusstvennogo intellekta* [Development of an intelligent economy and industry based on artificial intelligence], monograph (ed. A.V. Babkin), St. Petersburg: POLITEKH-PRESS, 280–296. DOI: <https://doi.org/10.18720/IEP/2025.3/12>
9. Iunuskhodzhaev Kh.Sh., Khakimov I.Sh. (2022) *Tsifrovaia ekonomika i strategii razvitiia promyshlennykh predpriatii Uzbekistana* [Digital Economy and Development Strategies for Industrial Enterprises in Uzbekistan], Tashkent: Fan.
10. Kvint V.L., Bodrunov S.D. (2021) *Strategirovanie transformatsii obshchestva: znanie, tekhnologii, noonomika* [Strategizing the transformation of society: knowledge, technology, and noonomics], monograph, St. Petersburg: INIR im. S.IU. Vitte.
11. Kuregyan S.V., Meleshko Yu.V. (2021) Interaction mechanisms of digital production, digital services and digital business models. *Technico-tehnologicheskie problemy servisa*, 2 (56), 90–94.
12. Ladoshin M.P. (2024) Transformation of forms and methods of organization production in the machine-building enterprise in the digital world. *Ekonominfo*, 19 (4), 19–29.
13. Liberman M., Liberman I.V., Klachek P.M. (2025) Industry 6.0: Creation of national cyber-physical ecosystems in the Russian Federation. In: *Razvitie intellektual'noi ekonomiki i promyshlennosti na osnove iskusstvennogo intellekta* [Development of an intelligent economy and industry based on artificial intelligence], monograph (ed. A.V. Babkin), St. Petersburg: POLITEKH-PRESS, 334–354. DOI: <https://doi.org/10.18720/IEP/2025.3/15>
14. Marcus G., Davis E. (2020) *Rebooting AI: Building Artificial Intelligence We Can Trust*, NY: Knopf Doubleday Publishing Group.
15. Makhmudova G.N., Bakshalieva U.F., Babkin A.V. (2025) Trends and prospects for the development of artificial intelligence in Uzbekistan. In: *Razvitie intellektual'noi ekonomiki i promyshlennosti na osnove iskusstvennogo intellekta* [Development of an intelligent economy and industry based on artificial intelligence], monograph (ed. A.V. Babkin), St. Petersburg: POLITEKH-PRESS, 250–280. DOI: <https://doi.org/10.18720/IEP/2025.3/11>
16. Muminov K.B. (2025) Etapy transformatsii: Evoliutsiia tsifrovoi ekonomiki v Uzbekistane – dostizheniia, vyzovy i perspektivy (po sostoianiiu na mai 2025 g.) [Stages of Transformation: Evolution of the Digital Economy in Uzbekistan – Achievements, Challenges, and Prospects (as of May 2025)]. *Science Shine*, 1 (9 (44)), 138–149.

17. Nikonorova A.V. (2022) Problems and solutions for the management of production processes in a digitalised economy. *Vestnik Universiteta*, 1 (11), 145–152. DOI: <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2022-11-145-152>
18. Norkulov I., Fujii A. (2025) *Digital Economy of Uzbekistan: The State of Digital Entrepreneurship and Artificial Intelligence*, Tashkent: Ministry of Economy and Finance of the Republic of Uzbekistan.
19. Ostanova M.E., Musurmonova M.O. (2025) Factors influencing the heterogeneity and disproportions among enterprises in the region. In: *Razvitie intellektual'noi ekonomiki i promyshlennosti na osnove iskusstvennogo intellekta [Development of an intelligent economy and industry based on artificial intelligence]*, monograph (ed. A.V. Babkin), St. Petersburg: POLITEKH-PRESS, 648–664. DOI: <https://doi.org/10.18720/IEP/2025.3/30>
20. Ochilov A.O., Raimova M.Dj. (2025). Technological solutions implemented in the field of tourism in uzbekistan within the framework of digital transformation. In: *Razvitie intellektual'noi ekonomiki i promyshlennosti na osnove iskusstvennogo intellekta [Development of an intelligent economy and industry based on artificial intelligence]*, monograph (ed. A.V. Babkin), St. Petersburg: POLITEKH-PRESS, 139–174. DOI: <https://doi.org/10.18720/IEP/2025.3/7>
21. Tashkinov A.G. (2025) An integrated approach to enterprise management in the context of industry 4.0 using intelligent technologies. In: *Razvitie intellektual'noi ekonomiki i promyshlennosti na osnove iskusstvennogo intellekta [Development of an intelligent economy and industry based on artificial intelligence]*, monograph (ed. A.V. Babkin), St. Petersburg: POLITEKH-PRESS, 568–585. DOI: <https://doi.org/10.18720/IEP/2025.3/26>
22. Davenport T.H. (2018) *The AI Advantage: How to Put the Artificial Intelligence Revolution to Work*, Cambridge, Massachusetts: The MIT Press. DOI: <https://doi.org/10.7551/mitpress/11781.001.0001>
23. Filippov O.A. (2025) Iskustvennyi intellekt i kontseptsii intellektual'nogo universiteta v Uzbekistane: filosofskii podkhod [Artificial Intelligence and the Concept of an Intellectual University in Uzbekistan: A Philosophical Approach]. *Interpretation and Researches*, 1 (5 (51)), 13–21.
24. Khakimova K., Ambartsumian A.A. (2022) Tsifrovizatsiia, kak draiver ekonomicheskogo rosta [Digitalization as a driver of economic growth]. *Sovremennye problemy fiziki, energetiki i teplotekhniki [Modern problems of physics, energy and heat engineering]*, 229–232.
25. Tsytsyna A.R., Barbash I.P., Kolosova O.V. (2025) Quality indicators of the manufacturing resource planning process in the context of digital transformation. In: *Razvitie intellektual'noi ekonomiki i promyshlennosti na osnove iskusstvennogo intellekta [Development of an intelligent economy and industry based on artificial intelligence]*, monograph (ed. A.V. Babkin), St. Petersburg: POLITEKH-PRESS, 398–417. DOI: <https://doi.org/10.18720/IEP/2025.3/18>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ / INFORMATION ABOUT AUTHOR

АМБАРЦУМЯН Анастас Алексеевич

E-mail: a.anastas1960@mail.ru

Anastas A. AMBARTSUMYAN

E-mail: a.anastas1960@mail.ru

Поступила: 09.09.2025; Одобрена: 24.10.2025; Принята: 24.10.2025.

Submitted: 09.09.2025; Approved: 24.10.2025; Accepted: 24.10.2025.