

Интернет-журнал «Отходы и ресурсы» <https://resources.today>
Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling

2024, Том 11, № 4 / 2024, Vol. 11, Iss. 4 <https://resources.today/issue-4-2024.html>

URL статьи: <https://resources.today/PDF/13ECOR424.pdf>

DOI: 10.15862/13ECOR424 (<https://doi.org/10.15862/13ECOR424>)

2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (технические науки)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Гончаров, А. В. Роль искусственного интеллекта в современном развитии автоматизации в промышленности / А. В. Гончаров // Отходы и ресурсы. — 2024. — Т. 11. — № 4. — URL: <https://resources.today/PDF/13ECOR424.pdf>
DOI: 10.15862/13ECOR424

For citation:

Goncharov A.V. The role of artificial intelligence in the modern development of industrial automation. *Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling*. 2024;11(4): 13ECOR424. Available at: <https://resources.today/PDF/13ECOR424.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: 10.15862/13ECOR424

УДК 681.5

Гончаров Андрей Витальевич

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)», Москва, Россия
Заведующий кафедрой «Систем автоматизированного управления»
Кандидат технических наук, доцент
E-mail: a.goncharov@mgutm.ru

Роль искусственного интеллекта в современном развитии автоматизации в промышленности

Аннотация. Научно-технический прогресс кардинально изменил структуру общества, особенно в сфере занятости. Усложнение экономических систем привело к увеличению числа специалистов в управлении и информационных технологиях, в то время как рабочие места в производственном секторе сокращаются. Современное общество вступило в эпоху четвертой промышленной революции, которая уже начала автоматизировать производственные процессы, что, в свою очередь, способствует росту производительности труда и конкурентоспособности стран. Четвертая промышленная революция, известная как Индустрия 4.0, обещает полную автоматизацию и интеграцию всех физических активов в единую цифровую экосистему. Эта концепция охватывает множество технологий, включая Интернет вещей, искусственный интеллект и анализ больших данных. Инновации, возникающие в рамках этой революции, не только меняют промышленный ландшафт, но и создадут новые возможности для сотрудничества в глобальной экономике. Искусственный интеллект, впервые обозначенный Джоном Маккарти в 1956 году, представляет собой область информатики, занимающуюся созданием систем, способных имитировать человеческие когнитивные функции. Несмотря на отсутствие единого определения, ИИ охватывает множество направлений, включая нейрокибернетику и кибернетику, основанную на принципах «черного ящика». Эти подходы способствуют созданию систем, которые могут обрабатывать данные и принимать решения, аналогично человеческому разуму. Среди ключевых направлений исследований выделяются разработка естественно-языковых интерфейсов, распознавание образов и создание интеллектуальных роботов. Глубокое обучение, реализуемое с помощью нейронных сетей, открывает новые горизонты в анализе данных и оптимизации производственных процессов. Однако, несмотря на все достижения, технологии ИИ

сталкиваются с ограничениями, такими как необходимость в больших объемах данных для обучения. Внедрение ИИ в производственные процессы может привести к сокращению рабочих мест, что вызывает опасения относительно будущего человеческого труда в условиях автоматизации.

Ключевые слова: цифровизация; автоматизация; нейронные сети; машинное обучение; производственные процессы; искусственный интеллект; четвертая промышленная революция; научно-технический прогресс; роботизация; информационные технологии

Введение

Современные изменения в промышленной сфере и технологиях несут как значительные возможности, так и вызовы для экономик всего мира. Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью понимания трансформаций в структуре занятости и адаптации к новым условиям трудовой деятельности, что является ключевым для формирования эффективной экономической и социальной политики.

Целью настоящего исследования является анализ влияния четвертой промышленной революции на структуру занятости и экономический рост, а также идентификация новых трендов в области технологий и управления.

Объектом исследования выступает экономическая система в условиях четвертой промышленной революции, включая изменения в производственных процессах, управлении и занятости.

Предметом исследования являются процессы и механизмы внедрения искусственного интеллекта, автоматизации и цифровизации, их влияние на производительность труда, создание рабочих мест и экономический рост.

1. Методы и материалы исследования

При написании автором использовались следующие методы: анализ экономических и социальных данных, сравнение международных практик внедрения технологий, обобщение результатов научных исследований и статей, визуализация данных для наглядного представления тенденций, синтез информации для формирования комплексного взгляда на проблему.

На основании цели работы были поставлены и решены конкретные задачи исследования, к которым отнесены следующие:

- Изучить влияние четвертой промышленной революции на структуру занятости в различных странах.
- Оценить роль искусственного интеллекта и автоматизации в повышении производительности труда.
- Анализировать изменения в экономическом росте стран в контексте внедрения новых технологий.
- Идентифицировать новые тренды в области технологий и управления, связанные с цифровизацией и роботизацией.
- Разработать рекомендации для адаптации рабочей силы к изменяющимся условиям трудовой деятельности.

В качестве теоретической и методологической базы были использованы международные научные публикации и исследования в области экономики, социологии и технологий, статистические данные от ведущих мировых экономических организаций, таких как Всемирный банк, Международный валютный фонд и Организация экономического сотрудничества и развития. Также были привлечены электронные ресурсы, включая базы данных и аналитические отчеты ведущих технологических компаний и исследовательских институтов. Это позволило обеспечить мультидисциплинарный подход к анализу вопроса и глубокое понимание текущих тенденций и вызовов.

В основу исследования легли научные труды Т. Бердиева, М. Чарыев, С. Дурдымырадов [1], И.В. Попадьян, А.А. Пахомов, Л.В. Гаев [2], Ю.А. Темпель, О.А. Темпель¹, А. Балларова, Б. Башимов, Г. Башимова [3], А.Т. Камалиев [4], В.А. Мохначев, М.В. Попова [5], Э.К. Эркулова, Н.К. Калдымолдоева [6], С.А. Герт [7], А. Дурдыева, Я. Эсенов, Ш. Гелдиева [8] и т. д.

2. Результаты и обсуждения

В эпоху стремительных технологических изменений, четвертая промышленная революция оказывает глубокое влияние на структуру мировой экономики и социальную сферу. Автоматизация, цифровизация и развитие искусственного интеллекта переформируют традиционные подходы к производству, управлению и трудоустройству, открывая новые горизонты для инноваций и сотрудничества. Важно осмыслить, как данные изменения влияют на экономический рост, конкурентоспособность стран и занятость населения [9].

Научно-технический прогресс вызвал значительные трансформации в структуре общества, особенно заметные в сфере занятости. Сложность экономических систем увеличилась, что способствовало росту числа специалистов в области управления и информационных технологий за счет сокращения рабочих мест в производственном секторе. Современный мир вступил в эпоху четвертой промышленной революции, которая уже начала вносить свой вклад в частичную автоматизацию производственных процессов. Это, в свою очередь, привело к повышению производительности труда, экономическому росту и усилению конкурентоспособности стран.²

В перспективе, четвертая промышленная революция, также известная как Индустрия 4.0, обещает полную автоматизацию промышленных процессов и открытие новых технологий и возможностей. Основой Индустрии 4.0 является полная цифровизация всех физических активов и их интеграция в единую цифровую экосистему, что включает в себя сотрудничество с партнерами по цепочке создания стоимости. Эта концепция охватывает множество направлений и технологий, включая моделирование, визуализацию, 3D-печать, Интернет вещей (IoT), кибербезопасность, облачные сервисы, искусственный интеллект, роботизацию, анализ больших данных, дополненную и виртуальную реальность, а также энергоэффективные технологии и альтернативные источники энергии. Эти инновации не только меняют промышленный ландшафт, но и предоставляют новые возможности для развития и сотрудничества в глобальной экономике [10].

В 1956 году американский ученый Джон Маккарти впервые использовал термин «искусственный интеллект». Однако задолго до его инициативы, Алан Тьюринг предположил,

¹ Темпель, Ю.А. Автоматизация производственных процессов и цифровые технологии в промышленности: учебное пособие / Ю.А. Темпель, О.А. Темпель. — Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2024. — 83 с. — ISBN 978-5-9961-3238-6. — EDN FBDRHH.

² Россия 4.0: четвертая промышленная революция как стимул глобальной конкурентоспособности [Электронный ресурс]. URL: <https://tass.ru/pmef-2017/articles/4277607>.

что уже в начале XXI века машины смогут общаться с людьми настолько убедительно, что отличить их от человека будет практически невозможно.³ Тьюринг, вероятно, не мог представить, насколько стремительно разовьются технологии и какие сложные задачи смогут решать устройства, оснащенные искусственным интеллектом, влияя на экономику и социальную сферу.

Тем не менее, несмотря на пророческие наблюдения Тьюринга и популяризацию термина Маккарти, в научном сообществе до сих пор не существует единого определения искусственного интеллекта. Обычно под ИИ понимают область информатики, которая занимается созданием компьютерных систем [11], способных имитировать человеческие когнитивные функции. Искусственный интеллект также охватывает науку и инженерию, направленные на разработку машин и программ, реагирующих на внешние стимулы не хуже человека [12].

К.К. Иванов, В.М. Лужин и Д.В. Кожевников определяют искусственный интеллект как область исследований, целью которой является создание технических и программных решений, позволяющих обычному пользователю, не обладающему навыками программирования, формулировать и решать сложные задачи через взаимодействие с компьютером на ограниченном наборе естественного языка. В то же время В.С. Заблоцкая и Н.Е. Сорокина рассматривают искусственный интеллект как теорию и практику создания компьютерных систем, способных выполнять функции, традиционно считающиеся прерогативой человеческого ума, такие как визуальное распознавание, интерпретация речи, принятие решений и перевод текстов между языками. Однако, по их убеждению, искусственный интеллект не следует воспринимать как вершину развития программного обеспечения, превосходящего человеческий мозг в скорости и качестве работы. Они считают, что современные достижения в области ИИ лишь заложили основу для будущего развития универсального интеллекта, сходного с человеческим, и даже для появления суперинтеллекта [13].

Также ИИ трактуется как системы, которые могут понимать, прогнозировать и потенциально способны функционировать без участия человека, т. е. создавать «безлюдные» технологии [14].

Искусственный интеллект представляет собой сложное и многогранное явление, охватывающее разнообразные аспекты и не обладающее универсальным определением. В его основе лежит компьютерная наука, направленная на создание механизмов и систем, способных к автоматизации интеллектуального поведения. Ключевые характеристики искусственного интеллекта включают восприятие естественного языка, возможности обучения и решения задач, а также способность к аналитическому мышлению и принятию решений.

Различают две основные категории ИИ: «слабый» и «сильный». «Сильный» ИИ амбициозно стремится воспроизвести все аспекты человеческого мышления, тем самым способен выполнять любые задачи, аналогично человеку. В отличие от него, «слабый» ИИ ориентирован на выполнение конкретных заданий с помощью заранее заданных алгоритмов. С развитием технологий машинного обучения, которое позволяет системам самостоятельно совершенствоваться, появляется так называемый «средний» интеллект. Эти системы способны самообучаться, анализируя и классифицируя данные, будь то тексты, изображения или аудиофайлы, с каждым разом улучшая свои навыки и эффективность выполнения задач. Благодаря способности обрабатывать огромные массивы информации, применение ИИ

³ Тест Тьюринга [Электронный ресурс]. URL: <https://neuronus.com/?newsid=1107>.

становится все более предпочтительным, часто превосходя человеческие возможности как по эффективности, так и по стоимости.⁴

Исследование искусственного интеллекта охватывает две ключевые методологии: нейрокибернетику и кибернетику, основанную на принципах «черного ящика». Первая стратегия подразумевает создание ИИ путем моделирования структуры человеческого мозга, исходя из предпосылки, что способность к мышлению присуща исключительно мозгу. Вторая методология, напротив, не акцентирует внимание на внутреннем устройстве системы, а фокусируется на её способности трансформировать данные аналогично человеческому мозгу, что ведет к разработке интеллектуальных решений. Этот подход способствовал появлению систем, базирующихся на накопленных знаниях, таких как экспертные системы. Они собирают и систематизируют профессиональные знания для их последующего применения специалистами с меньшим уровнем квалификации.

Сторонники методологии «черного ящика» подчеркивают значимость конечных результатов, стремясь к точному воспроизведению поведения как искусственных, так и естественных интеллектуальных систем, при этом точное копирование внутренних механизмов не является обязательным. В рамках этого подхода человеческие действия воссоздаются с помощью современных вычислительных технологий. Разработка моделей машинного интеллекта достигается благодаря применению законов формальной логики, теории множеств, семантических сетей и других научных достижений в сфере дискретных вычислений. Основные достижения включают создание экспертных систем, систем обработки естественного языка и базовых систем управления по принципу «стимул-реакция» [15].

Один из подходов к исследованию искусственного интеллекта акцентирует внимание на необходимости понимания природных процессов, лежащих в основе человеческого мышления. Считается, что глубокий анализ данных о формировании разумного поведения может служить фундаментом для создания систем ИИ. В рамках этого направления осуществляется попытка моделировать и воспроизводить через технические средства основные принципы и уникальные характеристики, присущие биологическим системам.

В области искусственного интеллекта выделяется множество исследовательских направлений. К примеру, важное место занимает разработка и представление знаний, что включает создание экспертных систем, способных оперировать структурированными знаниями. Также значительное внимание уделяется разработке специализированных языков программирования, где приоритет отдается не столько вычислительным процедурам, сколько логическим и символьным операциям.

Среди других направлений стоит выделить разработку естественно-языковых интерфейсов и систем машинного перевода, включая создание голосовых помощников, таких как Siri от Apple, которые способны анализировать человеческую речь и выполнять соответствующие команды. Не менее важными являются исследования в области интеллектуальных роботов, а также систем обучения и самообучения, которые могут накапливать знания и совершенствоваться, опираясь на полученный опыт.

Распознавание образов также играет ключевую роль, поскольку оно позволяет системам ИИ идентифицировать объекты на основе характерных признаков, что улучшается благодаря постоянному обучению и корректировке ошибок. Наконец, разработка новых архитектур компьютеров становится ответом на необходимость создания аппаратных решений, способных эффективно справляться с задачами символьной обработки и логическими операциями, что традиционные компьютерные архитектуры выполнить не в состоянии [16].

⁴ Почти как люди: искусственный интеллект на заводах и месторождениях [Электронный ресурс]. URL: http://digital-russia.rbc.ru/article-page_5.html.

В современной сфере разработки искусственного интеллекта особенно привлекают внимание задачи, связанные с логическим выводом, обучением, формулированием целей и принятием решений, а также распознаванием образов и обработкой естественных языков. Ключевые технологии, традиционно ассоциируемые с ИИ, охватывают машинное обучение, глубокое обучение, нейроморфные вычисления или нейронные сети, обработку естественного языка, алгоритмы логического вывода, рекомендательные системы и когнитивные вычисления [17].

Одним из ведущих и наиболее активно развивающихся направлений в области ИИ является глубокое обучение, реализуемое с помощью глубоких нейронных сетей. Термин «глубокое обучение» отражает алгоритмический подход к созданию и тренировке многоуровневых искусственных нейронных сетей, который вдохновлен принципами функционирования нейронных сетей человеческого мозга. Отличительной особенностью методик глубокого обучения является их способность не просто решать задачу напрямую, а обучаться на основе выполнения большого количества похожих заданий. Технологии глубокого обучения позволяют компьютерам «понимать» и анализировать информацию, извлекаемую из масштабных наборов данных разнообразных форматов, включая изображения, звуки и тексты.

С появлением и развитием технологий глубокого обучения связывают новые вершины в сфере искусственного интеллекта и предстоящую технологическую революцию. Искусственные нейронные сети, которые были введены в алгоритмические практики на заре развития машинного обучения, долгое время не находили широкого применения в технологиях ИИ из-за медленного темпа обучения, что серьезно ограничивало их использование. В начале своего существования искусственные нейронные сети представляли собой попытку создать универсальную модель обучения, вдохновленную структурой человеческого мозга.

Но долгое время применяемые модели были крайне упрощенными, и только с развитием алгоритмической основы, увеличением вычислительных мощностей и ростом объема доступных данных произошел значительный прорыв, который позволил создавать модели, сложность которых ранее была недостижима. В течение короткого времени глубокие нейронные сети установили новый стандарт в обработке изображений, аудио и видео. В настоящее время они начинают вносить изменения в такие области, как логистика, фармацевтика, розничная торговля, маркетинг и другие.

Вопреки стремительному прогрессу в области искусственного интеллекта в разнообразных секторах, его интеграция в промышленное производство отстает. Однако использование методов глубокого обучения уже позволяет решать ключевые задачи на производстве, такие как визуальный контроль качества изделий.

Глубокие нейронные сети также способствуют разработке новых продуктов. В частности, они находят применение в фармацевтике, но их потенциал распространяется на множество других отраслей, где возможно оптимизировать продукцию в соответствии с установленными критериями. В ближайшем будущем ожидается, что нейронные сети будут способствовать поиску новых инженерных, технологических и дизайнерских решений.

Кроме того, нейронные сети играют важную роль в анализе и оптимизации производственных процессов. Анализируя данные с промышленных предприятий, они помогают не только в прогнозировании времени изготовления деталей или выявлении критических участков производства, но и в создании более эффективных производственных моделей. Работы по такому внедрению ведутся в рамках проекта «Сетевой завод», направленного на создание «цифровой фабрики будущего».

Безусловно, технологии искусственного интеллекта стимулируют значительные инновации в автоматизации процессов, повышая скорость работы, улучшая управленческие процессы, укрепляя дисциплину на предприятиях, сокращая количество нерешенных задач и ошибок [18]. Однако следует подчеркнуть, что глубокие нейронные сети, подобно многим современным технологиям, обладают своими ограничениями. Одним из ключевых является требование к наличию обширного массива данных или симуляционной среды для их генерации. Глубокие нейронные сети могут распознавать чрезвычайно сложные закономерности, недоступные для человеческого восприятия, но для успешного обучения им необходимы значительные объемы цифровой информации. Это становится значительным барьером для многих отраслей, включая высокотехнологичное производство.

В контексте технологической революции, связанной с внедрением искусственного интеллекта в производственные процессы, существуют определенные недостатки. Одним из них является уменьшение количества рабочих мест. Искусственный интеллект способствует увеличению автоматизации производственных процессов, что может сократить необходимость в человеческом участии. Например, компания LG анонсировала планы на 2023 год по открытию завода, где все операции, от закупки материалов до контроля качества и отгрузки продукции, будут автоматизированы с помощью искусственного интеллекта. ИИ также будет отвечать за мониторинг износа оборудования и выполнение производственных планов, задачи, которые традиционно выполнялись людьми.⁵

Несмотря на высокий уровень развития и обучения интеллектуальных систем, за каждым их шагом стоит человек. Сфера автоматизации и роботизации производственных процессов постоянно расширяется, однако на данный момент полностью исключить участие человеческого труда невозможно. В частности, роботы могут заменить человека в выполнении опасных операций, что обусловлено высокими требованиями к безопасности и здоровью работников на определенных типах производств.

Пока ещё не ясно, как влияние широкого внедрения искусственного интеллекта отразится на экономических и политических аспектах в будущем. С одной стороны, затраты на предприятиях могут снизиться за счёт уменьшения числа рабочих мест, с другой стороны, могут возрасти из-за необходимости поддержания интеллектуальных систем.

Искусственный интеллект считается одной из ключевых «дестабилизирующих» технологий, лежащих в основе Четвёртой промышленной революции, которая способствует технологическому скачку в различных секторах экономики страны. Внедрение технологий искусственного интеллекта на предприятиях значительно ускоряет процессы производства, повышает интенсивность работы и сокращает затраты, прежде всего благодаря улучшению производительности алгоритмов обработки информации, развитию технологий глубокого обучения. Технологии ИИ способны оперативно анализировать огромные массивы данных, находить скрытые зависимости и формировать решения, недоступные для человеческого ума, что делает процесс более эффективным и точным. Исследование подчеркивает значимость адаптации к новым технологическим реалиям и необходимость разработки стратегий для минимизации негативных последствий автоматизации для рабочей силы. Важно сосредоточить усилия на образовании и переподготовке кадров, чтобы обеспечить их соответствие меняющимся требованиям времени. Также критически важно продолжать исследования в области искусственного интеллекта и автоматизации, чтобы максимально использовать их потенциал для устойчивого развития экономики и общества.

⁵ Области применения искусственного интеллекта [Электронный ресурс]. URL: <https://robo-sapiens.ru/stati/oblasti-primeneniya-iskusstvennogo-intellekta>.

Выводы

В ходе проведенного исследования было установлено, что четвертая промышленная революция оказывает значительное влияние на экономическую структуру и социальную сферу на глобальном уровне. Автоматизация, цифровизация и внедрение искусственного интеллекта не только трансформируют производственные процессы, но и переопределяют подходы к управлению и занятости.

Основываясь на анализе данных и сравнении международных практик, можно сделать вывод о том, что страны, активно интегрирующие новые технологии, демонстрируют ускоренный экономический рост и повышение производительности труда. Однако существует и обратная сторона медали — риск сокращения традиционных рабочих мест, что требует от государственных и частных структур особого внимания к вопросам переподготовки и адаптации рабочей силы.

Рекомендации, предложенные в рамках данного исследования, направлены на разработку стратегий, которые помогут максимизировать позитивные аспекты технологических изменений и минимизировать потенциальные негативные последствия. Важно, чтобы образовательные учреждения и корпоративные тренинги акцентировали внимание на навыках, соответствующих требованиям новой экономики.

В заключение, следует подчеркнуть, что глубокое понимание технологических тенденций и их влияния на экономические и социальные процессы позволит обществу не только адаптироваться к изменениям, но и активно формировать будущее в интересах устойчивого развития и благополучия всех слоев населения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бердиева, Т. Цифровая трансформация и автоматизация производственных линий в промышленности 4.0 / Т. Бердиева, М. Чарыев, С. Дурдымырадов // In Situ. — 2024. — № 11. — С. 63–65. — EDN KLNEKH.
2. Попадьян, И.В. Роль искусственного интеллекта в автоматизации производства и промышленности / И.В. Попадьян, А.А. Пахомов, Л.В. Гаев // Цифровизация: новые тренды и опыт внедрения: сборник статей Международной научно-практической конференции, Пермь, 20 апреля 2024 года. — Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "Аэтерна", 2024. — С. 30–33. — EDN HDWCEQ.
3. Балларова, А. Эволюция автоматизации в производственных системах: новые тренды и вызовы / А. Балларова, Б. Башимов, Г. Башимова // In Situ. — 2024. — № 11. — С. 45–47. — EDN QCTXAN.
4. Камалиев, А.Т. Особенности применения робота — манипулятора с искусственным интеллектом в сфере автоматизации / А.Т. Камалиев // Повышение качества образования, современные инновации в науке и производстве: Сборник трудов Международной научно-практической конференции, Прокопьевск, 16 мая 2024 года. — Прокопьевск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева», 2024. — С. 238–241. — EDN UYXSDL.
5. Мохначев, В.А. Технологии искусственного интеллекта в российских компаниях / В.А. Мохначев, М.В. Попова // Механики XXI века. — 2023. — № 22. — С. 156–161. — EDN XBDIGZ.

6. Калдымолдоева, Н.К. Искусственный интеллект и автоматизированные Системы: текущее состояние и будущие тенденции / Н.К. Калдымолдоева, Э.К. Эркулова // Инновационные подходы в современной науке: Сборник статей по материалам CLXIV международной научно-практической конференции, Москва, 19 апреля 2024 года. — Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Интернаука", 2024. — С. 50–54. — EDN DKYCEZ.
7. Герт, С.А. Применение искусственного интеллекта в автоматизации / С.А. Герт // Наука, образование, инновации: актуальные вопросы и современные аспекты: сборник статей XXIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 25 августа 2024 года. — Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2024. — С. 30–32. — EDN XJOJAV.
8. Дурдыева, А. Интеллектуальные системы в автоматизации производственных линий: будущее промышленности / А. Дурдыева, Я. Эсенев, Ш. Гелдиева // In Situ. — 2024. — № 11. — С. 84–86. — EDN PDYQAC.
9. Антипенко, А.А. Актуализация концепции «Индустрия 4.0» в условиях современного этапа технологического развития / А.А. Антипенко // Инновационное развитие экономики. — 2024. — № 3(81). — С. 14–21. — DOI 10.51832/222379842024314. — EDN GQMHP.
10. Мезина Т.В. Классирование индустрии 4.0 в технологическом процессе // Вектор экономики. 2018. № 6, с. 31.
11. Рафикова А.А., Кадргулова А.Ш., Нурдаuletова Н.М. Технологии искусственного интеллекта в системах управления предприятием // Научное сообщество студентов: сб. ст. по мат. XXXVI междунар. студ. науч.-практ. конф. № 1(36). URL: [https://sibac.info/archive/meghdis/1\(36\).pdf](https://sibac.info/archive/meghdis/1(36).pdf).
12. Носов Н.Ю., Соколов М.Д. Тенденции развития искусственного интеллекта // Современные научные исследования и инновации. 2016. № 5 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2016/05/68404>.
13. Заблоцкая В.С., Сорокина Н.Е. Искусственный интеллект // Юный ученый. 2017. № 1. с. 135.
14. Кабалдин Ю.Г., Шатагин Д.А., Кузьмишина А.М. Управление технологическим оборудованием предприятия в условиях цифровых производств на основе искусственного интеллекта и облачных технологий // Машины, агрегаты и процессы. Проектирование, создание и модернизация: материалы I международной научно-практической конференции. 2018. с. 17.
15. Овчинников В.В. Перспективы использования искусственного интеллекта в технологиях горнодобывающей промышленности // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2018. № S1. с. 441.
16. Иванов К.К., Лужин В.М., Кожевников Д.В. Искусственный интеллект. Основные направления исследований // Молодой ученый. — 2016. — № 28. — с. 16–17.
17. Цветкова Л.А. Технологии искусственного интеллекта как фактор цифровизации экономики России и мира // Экономика науки. 2017. № 2. с. 127–128.
18. Калиниченко Л.А., Рывкин В.М. Машины баз данных и знаний / Л.А. Калиниченко, В.М. Рывкин. — Москва: Наука, 1990. — 295, [1] с.

Goncharov Andrey Vitalievich

Moscow State University of Technology and Management named after K.G. Razumovsky (First Cossack University),
Moscow, Russia
E-mail: a.goncharov@mgutm.ru

The role of artificial intelligence in the modern development of industrial automation

Abstract. Scientific and technological progress has dramatically changed the structure of society, especially in the field of employment. The increasing complexity of economic systems has led to an increase in the number of specialists in management and information technology, while jobs in the manufacturing sector are declining. Modern society has entered the era of the fourth industrial revolution, which has already begun to automate production processes, which, in turn, contributes to the growth of labor productivity and competitiveness of countries. The fourth industrial revolution, known as Industry 4.0, promises complete automation and integration of all physical assets into a single digital ecosystem. This concept covers many technologies, including the Internet of Things, artificial intelligence, and big data analytics. The innovations emerging from this revolution will not only change the industrial landscape, but also create new opportunities for collaboration in the global economy. Artificial intelligence, first identified by John McCarthy in 1956, is a field of computer science that deals with the creation of systems that can imitate human cognitive functions. Despite the lack of a single definition, AI covers many areas, including neurocybernetics and black-box cybernetics. These approaches help create systems that can process data and make decisions similar to the human mind. Key areas of research include the development of natural language interfaces, pattern recognition, and the creation of intelligent robots. Deep learning, implemented using neural networks, opens up new horizons in data analysis and optimization of production processes. However, despite all the achievements, AI technologies face limitations, such as the need for large volumes of data for training. The introduction of AI into production processes may lead to job losses, raising concerns about the future of human labor in the context of automation.

Keywords: digitalization; automation; neural networks; machine learning; production processes; artificial intelligence; fourth industrial revolution; scientific and technological progress; robotics; information technology