

трансграничных высокотехнологичных зон (особенно в рамках Евразийского экономического союза); стимулирование государственно-частного партнерства; стимулирование НИОКР с обязательным мониторингом эффективности инвестиций; осуществление программ по развитию деловых связей, связей между научными и деловыми кругами.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Глобальный инновационный индекс 2022 [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.wipo.int/pressroom/ru/articles/2022/article\\_0011.html](https://www.wipo.int/pressroom/ru/articles/2022/article_0011.html). - Date of access: 19.02.2023
- 2 Global Innovation Index 2022: BELARUS [Electronic resource]. – Mode of access: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_2000\\_2022/by.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_2000_2022/by.pdf). - Date of access: 19.02.2023
- 3 Global Innovation Index 2022: What is the future of innovation-driven growth? [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2022-section1-en-gii-2022-at-a-glance-global-innovation-index-2022-15th-edition.pdf>. - Date of access: 19.02.2023
- 4 World Investment Report 2018 [Electronic resource].// UNCTAD. – 2018. – Mode of access: [https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/wir2018\\_en.pdf](https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/wir2018_en.pdf). - Date of access: 19.02.2023
- 5 Зайцева, Е. Особенности формирования государственной инвестиционной политики Республики Беларусь в современных условиях / Е. Зайцева // Банковский вестник. – 2019. – № 4(669). – С. 61-71.
- 6 Савко Т.К. Прямые иностранные инвестиции и региональная интеграция/ Савко Т.К. // Сборник материалов VIII Международной научно-практической конференции, приуроченной к 70-летию ИМИ "Фотинские чтения 2021"(Ижевск, 25–27 ноября 2021 г.). – ИжГТУ – Ижевск, 2022. – С. 204-207.

УДК 658.51

### ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

А. В. Смёткина, БНТУ, г. Минск

**Резюме.** Цифровая трансформация – это явление, характерное для всех производств, независимо от их отрасли или размера. Поэтому промышленное производство не может позволить себе остаться позади, когда речь идет о цифровой трансформации. В связи с этим в последнее время много говорят о новой промышленной революции - Индустрии 4.0. Индустрия 4.0 стремится пойти дальше, чем предыдущая промышленная революция, которая была основана на внедрении роботов и автоматизации процессов. Эта новая революция направлена на создание "умных" фабрик, которые смогут легче адаптироваться к производственным потребностям и процессам. Одной из наиболее фундаментальных основ Индустрии 4.0 можно считать искусственный интеллект, который поможет сделать заводы более автономными и более производительными.

**Ключевые слова.** Индустрия 4.0, цифровая трансформация, искусственный интеллект, автоматизация процессов.

**Введение.** До сих пор промышленные процессы требовали тщательного планирования, а также влекли за собой значительные задержки или убытки, когда производство приходилось останавливать из-за поломки. В условиях Индустрии 4.0 технологии повышают оперативность и быстроту реагирования. Искусственный интеллект (ИИ) – это сочетание нескольких технологий, которые позволяют программному обеспечению и машинам чувствовать, понимать, действовать и учиться самостоятельно или дополнять деятельность человека.

**Основная часть.** В целом, системы ИИ работают путем получения большого количества маркированных обучающих данных, анализа данных на предмет корреляций и закономерностей, и использования этих закономерностей для составления прогнозов относительно будущих состояний. Таким образом, чат-бот, которому предоставляют примеры текстовых чатов, может научиться производить реалистичное общение с людьми, или инструмент распознавания. Программирование ИИ сосредотачивается на трех когнитивных навыках: рассуждении, обучении и самокоррекции, таблица 1.

Таблица 1 – Когнитивные навыки программирования ИИ

Процесс	Характеристика
1 Рассуждение	Подбор точного метода (алгоритма) для достижения ожидаемого результата
2 Обучения	Получение данных и создание правил для превращения этих данных в информацию, пригодную к использованию. Правила, которые называются алгоритмами, предоставляют вычислительным устройствам пошаговые инструкции по выполнению конкретной задачи
3 Самокоррекция	Непрерывная доработка алгоритмов, а также предоставление наиболее точных результатов

Источник: разработка автора на основе [1, 2]

ИИ важен для предприятий, потому что он способен выполнять задачи лучше, чем человек. В частности, когда речь идет о повторяющихся, сосредоточенных на детали задачах, таких как анализ большого числа юридических документов на предмет правильности заполнения соответствующих полей, инструменты ИИ часто выполняют задания быстро и с относительно небольшим количеством ошибок. Сегодня крупнейшие и наиболее успешные предприятия используют ИИ для улучшения своей деятельности и получения преимуществ перед конкурентами.

Технологии искусственных нейронных сетей и глубокого обучения искусственного интеллекта быстро развиваются, прежде всего потому, что ИИ обрабатывает большие объемы данных гораздо быстрее и делает прогнозы точнее, чем это возможно с человеческой точки зрения. Преимущества: хорошо подходит для работы, ориентированной на детали; сокращение времени на выполнение задач, требующих большого объема данных; обеспечивает стабильные результаты. Недостатки: дорого; требуются глубокие технические знания; ограниченное предложение квалифицированных работников для создания инструментов ИИ; отсутствие способности к обобщению с одной задачи на другую. Благодаря искусственному интеллекту промышленное производство может достичь более высокой эффективности по сравнению с человеческим трудом. Кроме того, искусственный интеллект позволяет роботам выполнять задачи, которые человек не смог бы сделать, например, работать с опасным сырьем или микроскопическими компонентами. Важно знать, что на данный момент многие из этих промышленных роботов не настолько умны. Во многих случаях они могут уметь выполнять многие задачи, но они запрограммированы ограниченным образом. Если вам нужно что-то большее, то необходимо его перепрограммировать. В этой области наблюдается постоянный рост, обусловленный тем, что эта технология развивается вместе с Индустрией 4.0. Искусственный интеллект развивается, и его стоимость снижается.

Искусственный интеллект имеет ряд наиболее актуальных на сегодняшний день преимуществ для производственного сектора, таблица 2.

Таблица 2 – Преимущества цифровой трансформации для производственного сектора

Преимущества	Характеристика
Сокращение ошибок	После обучения интеллектуальные алгоритмы могут очень хорошо выполнять задачи, которые подвержены ошибкам в процессах, выполняемых людьми. Поскольку алгоритмы не подвержены влиянию внешних факторов, они вряд ли будут страдать от последствий этих факторов
Снижение затрат	Некоторые магазины электронной коммерции или банки используют роботов для инициирования обслуживания клиентов. Человека вызывают только в случае более сложной проблемы. Благодаря такому подходу компании могут сократить расходы на персонал или назначить сотрудников для выполнения других задач в более стратегических областях, что позволит увеличить прибыль и сосредоточиться на своем бизнесе
Рост доходов	Когда бизнес-процессы работают практически без ошибок, а сотрудники сосредоточены на критически важных бизнес-процессах, производственная компания, работающая на базе ИИ, будет функционировать идеально, позволяя лицам, принимающим решения, сосредоточиться на основных ценностях бизнеса. Они также смогут переложить менее важную работу на программное обеспечение, работающее на базе ИИ

Источник: разработка автора на основе [2, 3]

За последние несколько лет мы стали свидетелями цифровой трансформации внедрения искусственного интеллекта в производственные линии и предоставления роботов в качестве услуги для автоматизации. Эти изменения привели к тому, что интеллектуальное программное обеспечение и технологии стали применяться в различных отраслях. Отрасли, в которых применяется ИИ, автоматизируют и совершенствуют свои процессы быстрее, чем те, в которых ИИ не используется. Вот некоторые примеры применения ИИ в производстве в настоящее время. Одной из отраслей производства, которую полностью изменил ИИ, является сельское хозяйство. Интеллектуальные машины захватывают поля и осуществляют процесс сбора урожая без вмешательства человека. Также создаются автоматические системы для диагностики болезней и вредителей на отдельных плантациях. От глубокого обучения и компьютерного зрения до больших данных и математического моделирования - ИИ действительно преобразует сельское хозяйство к лучшему.

В транспортной отрасли уже используется целый ряд интеллектуальных технологий. Одной из наиболее заметных является расчетное время прохождения маршрута, предоставляемое приложениями и навигационными сервисами. С помощью более интеллектуальных технологий, таких как подключенные автомобили и датчики, взаимодействующие с бортовыми камерами на этих автомобилях, эти сервисы могут быстро изменять маршрут, определять дорожные знаки и обеспечивать по-настоящему автономное вождение. Интеллектуальное производство (промышленный IoT) и ИИ опирается на анализ данных в реальном времени, искусственный интеллект и машинное обучение в производственном процессе для оптимизации, необходимой для рационального функционирования бизнеса. По оценкам Trendforce, этот сегмент является наиболее доминирующим, поскольку число промышленных роботов, установленных на предприятиях, превысило 2,6 миллиона.

**Заключение.** Индустрия 4.0 уже стала реальностью для большого количества компаний по всему миру. Тем не менее, стоит сказать, что все изменения, необходимые для вступления в эту промышленную революцию и достижения преимуществ, которые могут быть получены в ее результате, не произойдут мгновенно. Как и в случае с цифровой трансформацией и автоматизацией, это непрерывный процесс, который постоянно совершенствуется. Как мы видим, ИИ является одним из важнейших компонентов этой революции.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Тарасов И.В. Индустрия 4.0: понятие, концепции, тенденции развития / И. В. Тарасов // Стратегии бизнеса. – 2018. – №5. – С. 43-49.
2. Демкин, В. И. Искусственный интеллект в робототехнике / В. И. Демкин, Д. К. Луков // Вестник современных исследований. – 2018. - № 6.3 (21). – С. 456-458.
3. Баринаева Н.В., Баринин В.Р. Цифровая экономика, Индустрия 4.0 и искусственный интеллект / Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. – 2021. – №3. – С. 82-91.
4. What is artificial intelligence (AI)? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.techtarget.com/> – Дата доступа: 16.11.2022.
5. A (very) Brief Introduction to AI in the Industry 4.0 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://medium.com/> – Дата доступа: 16.11.2022.

УДК 334.784

### ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕПОЧЕК ДОБАВЛЕННОЙ СТОИМОСТИ ПОД ВЛИЯНИЕМ ТЕНДЕНЦИЙ МЕДЛЕННОЙ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

аспирант Чжао Сэнь, БНТУ, г. Минск

**Резюме.** Процесс глобализации, который на протяжении десятилетий развивался быстрыми темпами, в последние годы имеет тенденцию к стагнации или развороту. Эти изменения нашли свое отражение в новом термине, предложенном британским журналом "Экономист" (*The Economist*), под названием "медленная глобализация" [1]. Эта тенденция была ускорена такими событиями, как эпидемии и геополитические конфликты, которые сопровождались перестройкой моделей глобальных промышленных инвестиций и торговли.

**Ключевые слова:** обрабатывающая промышленность, цепочка добавленной стоимости, промышленная организация, регионализация, локализация, цифровизация.

**Введение.** В настоящее время обрабатывающая промышленность во всём мире претерпевает глубокие изменения, а развитие обрабатывающей промышленности оказывает, в свою очередь, важное влияние на мировую экономику. В ближайшем будущем схемы цепочек поставок в обрабатывающей промышленности и цепочки добавленной стоимости промышленных организаций будут корректироваться и перестраиваться в направлении регионализации, локализации, диверсификации и цифровизации.

**Основная часть.** С повышением конкурентоспособности обрабатывающей промышленности Китай стал второй по величине экономикой мира и страной-производителем номер один, что оказало влияние и конкурентное давление на обрабатывающую промышленность США. Для того, чтобы способствовать развитию собственной обрабатывающей промышленности и сохранить свою монополистическую позицию, США бросили вызов в области торговли и коммерции, высоких технологий и логистики обрабатывающей промышленности и создают "декитаизированную" промышленную цепочку и цепочку поставок, способствуя возвращению американских предприятий в Китай и оказывая идеологическое давление. Обрабатывающая промышленность является ключевым звеном в стратегической игре между Китаем и США, причем наибольший интерес представляют формирование цепочек добавленной стоимости промышленных организаций и цепочек поставок. В 2018 году США начали издавать ряд исполнительных указов для всесторонней оценки безопасности своей цепочки поставок, зависимости от иностранных государств и конкретных стратегий реагирования в ключевых областях, таких как обрабатывающая и оборонная промышленность, чтобы справиться с жесткой международной конкуренцией. В мае 2022 года при участии США, Японии, Австралии, Южной Кореи, Индии и многих других стран была запущена Индо-Тихоокеанская экономическая рамочная программа (IPEF). В рамках рамочной программы планируется создать систему раннего предупреждения в цепочке поставок, повысить отслеживаемость в ключевых областях цепочки поставок, таких как сырье, полупроводники, ключевые минералы и технологии чистой энергии, а также работать со странами-участницами над диверсификацией производства. Усилилась тенденция к локализации цепочки добавленной стоимости промышленных организаций

В последние годы развитые страны, такие как США, Европейский Союз и Япония, пытаются возродить свою обрабатывающую промышленность и поощряют возвращение производственных предприятий в свои страны. С помощью правовых норм, экономических субсидий и политических средств они побуждают отечественные предприятия больше инвестировать в свои страны, что приводит к тенденции "локализации" цепочек добавленной стоимости промышленных организаций и цепочек поставок. Например, согласно Закону США «О стратегической конкуренции» от 2021 года в период с 2022 по 2027 годы на каждый финансовый год выделено 15 миллионов долларов США на поддержку перемещения цепочек поставок из Китая и определение альтернативных рынков для производства или поиска поставщиков за пределами Китая.

Кроме того, страны Юго-Восточной и Южной Азии, представленные Вьетнамом и Индией, привлекают иностранные инвестиции благодаря наличию дешевой рабочей силы и льготной политике привлечения инвестиций, активно осуществляют международный промышленный трансфер, в результате чего некоторые предприятия Китая, финансируемые иностранными инвесторами, переносят свои заводы из Китая именно во Вьетнам и Индию. Объем иностранных инвестиций, используемых в обрабатывающей промышленности