

**М. Н. Мечикова, Т. Д. Климачев**  
**ПРАКТИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИНДУСТРИИ 4.0**  
**НА РОССИЙСКИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**  
**В НЕБЛАГОПОЛУЧНЫХ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ**

*Статья посвящена исследованию технологий четвертой промышленной революции и их внедрения на российских предприятиях промышленных отраслей для обеспечения их прорывного развития в условиях санкций на импорт высокотехнологичной продукции. Целью работы является исследование перспектив применения технологий Индустрии 4.0 на российских промышленных предприятиях. В качестве методов проведенного исследования были использованы общенаучные методы: теоретические и эмпирические. В статье авторами проводится исследование российского рынка IT-систем для промышленных предприятий. Отмечаются системные проблемы цифровизации российской промышленности, а также комплекс возможных мер по их преодолению. Результатом проведенных исследований являются предложенные авторами мероприятия по повышению эффективности внедрения технологий Индустрии 4.0 на российских промышленных предприятиях и меры по форсированной цифровой индустриализации отечественной экономики. Полученные результаты носят теоретический и практический характер и могут быть применены в деятельности органов государственного, регионального и муниципального управления, а также в хозяйственной деятельности промышленных предприятий России. Авторы делают выводы о необходимости разработки и внедрения российских цифровых технологий на предприятиях промышленности для сокращения зависимости от импортной высокотехнологичной IT-продукции, максимизации совокупного экономического эффекта и ускорения цифровой трансформации экономики РФ, а также отмечают роль технологий Индустрии 4.0 в автоматизации производственно-хозяйственной деятельности российских компаний.*

**Ключевые слова:** цифровизация, цифровая трансформация, промышленные предприятия, Индустрия 4.0, промышленный Интернет вещей, IT-системы, санкции

**С**овременное социально-экономическое

состояние России можно охарактеризовать как сложное и неустойчивое. 2022 год для экономики РФ, как и 2020, начался с нового глобального вызова. 24 февраля 2022 Россией была начата специальная военная операция на Украине. В результате Западными и некоторыми Восточными государствами были введены санкции в отношении импорта в РФ высокотехнологичной продукции и экспорта энергоносителей. Таким образом, начался новый экономический кризис. Перед правительством РФ встал важнейший вопрос принятия мер для обеспечения импортозамещения санкционной продукции. Главную роль в его решении должно сыграть наращивание производственных мощностей предприятий промышленной отрасли. В данных условиях выпуск высокотехнологичной и конкурентоспособной отечественной продукции, замещающий зарубежные аналоги, является условием обеспечения национальной безопасности России. Основным препятствием реализации политики импортозамещения является технологическая отсталость РФ от ведущих стран Запада (США, Германия, Великобритания) и Востока (КНР, Южная Корея, Япония, Тайвань).

Главным решением данной проблемы является реализация мероприятий по внедрению на предприятиях промышленной сферы РФ технологий Индустрии 4.0. Например, сейчас активно получает распространение Интернет вещей, ИИ, Big Data, облачные вычисления, IT-системы и т. д. Данные революционные IT-решения позволяют максимально

автоматизировать производственные процессы предприятия и эффективно управлять его активами. Очевидно, что стратегическая важность цифровизации производства в промышленных компаниях диктуется необходимостью развития цифровой экономики и минимизации экономических издержек на выпуск продукции. Данная стратегическая задача усложняется санкциями на промышленную IT-продукцию. Вышеупомянутые вопросы активно исследуются в работах российских ученых, таких как И. В. Тарасов, В. С. Скруг, Р. И. Хабибуллин и др.

Перед экономикой России стоит задача реализации мер по внедрению российских цифровых технологий на предприятиях промышленной отрасли для обеспечения ее прорывного развития и обеспечения импортонезависимости. Данной тематике и посвящено настоящее исследование.

Для этого авторами проводится исследование технологий Индустрии 4.0, практики их внедрения на российских предприятиях и возможных меры по форсированной цифровой индустриализации экономики [1].

В качестве новизны подхода может рассматриваться преломление современных российских технологических вызовов сквозь призму промышленных революций при учете неблагоприятных внешнеэкономических условий.

Цифровая экономика – это виртуальная среда, а также хозяйственная деятельность, связанная с применением совокупности цифровых технологий (Интернета, облачные сервисы и хранилища, квантовые технологии, нейротехнологии, виртуальную и дополненную реальность, кибербезопасность и т.д.) [2]. Она предполагает: цифровую трансформацию предприятий (бизнес-

процессов) с целью: повышения эффективности инноваций; оптимизацию и автоматизацию процесса производства; эффективное использование производственных ресурсов; внедрение комплексной переработки отходов производства [3]. Наибольшее влияние на инновационное развитие цифровой

экономики оказывает внедрения новейших IT-разработок на предприятиях, которые являются основой новой промышленной революции.

Всего современные исследователи выделяют 5 промышленных революций (5-я еще находится в стадии зарождения). Данные приведены в таблице 1.

Таблица 1

Промышленные революции (IR)

IR	Период	Источник энергии	Технологии	Конечная цель
1.0	1750-1900	Вода, пар и уголь	Паровые двигатели, сборочный конвейер с Водяным и паровым приводом	Механизация и централизованное производство
2.0	1900-1970	Электричество, природный газ и нефть	Освещение, телеграф, телефон, беспроводная связь на большие расстояния и производство стали	Индустриализация
3.0	1970-2010	природный газ, ядерная энергия (энергия), уголь и другие	Электроника и информационные технологии робототехника, автоматизированным процессам и программируемому логическому управлению	Автоматизация и компьютеризация производства
4.0	2010-наши дни	Сочетание предыдущих и существующих источников энергии	Интеллектуальное производство, киберфизические системы, Интернет вещей, Большие данные и аналитика, Кибербезопасность, цифровые двойники, ИИ	Цифровизация
5.0	?	Возобновляемые источники энергии, устойчивая энергетика	Автономные автомобили, распознавание многоязычной речи и жестов, совместные роботы, координация человека и робота, бионика, социально-ориентированные технологические решения, био-вдохновленные технологии	Кастомизация и персонализация

Индустрия 4.0 определяется как технология «умных» заводов, в которых объединяются все технологии, а также оборудование, станки, процессы и данные с помощью сети Интернет, инновационных технологий, виртуальной реальности и т.д. [7]. Так создается виртуальная, интегрированная производственная система (киберфизическая система), оснащенная искусственным интеллектом, что позволяет компьютерам и производственному оборудованию обмениваться данными друг с другом без участия человека на протяжении всей цепочки создания ценности, выходящей за рамки одного

предприятия или бизнеса [8,9]. Индустрия 4.0 направлена на решение таких проблем, как ресурсо- и энергоэффективность, городское производство, социальные потребности и демографические изменения.

Четвертая промышленная революция предполагает массовое внедрение на предприятиях всех сфер экономики ряда определенных IT-технологий, которые должны быть объединены в цифровую экосистему как базиса Индустрии 5.0. Выделяют 9 перспективных технологий Индустрии 4.0 (рис 1).



Рис. 1. Девять основных технологий Индустрии 4.0 [16]

Цифровые технологии являются неотъемлемой частью современных IT-систем, таких как (MES, ERP,

платформы IIoT и т.д.). Объединение данных IT-систем и приложений позволит создать цифровую

экосистемы на предприятии, что значительно сократит издержки во всех подразделениях (финансы, цеха, HR и т.д.).

Цифровые системы широко распространены на предприятиях развитых стран Запада и Востока. Это обуславливается эффективной реализацией национальных программ по цифровизации промышленности. В Германии, в Китае, в США

постоянно реализуются государственные программы по поддержке цифровизации. В Великобритании их реализуется одновременно несколько для разных отраслей экономики. [10].

В России в следствии технологического отставания и импортозависимости от стран Запада, КНР, Японии, Республики Китай и Южной Кореи цифровая трансформация идет медленно.

Таблица 2

Российский рынок цифровых платформ для промышленных предприятий [12,13]

Цифровая платформа	Характеристика
«Winnum».	IT-решение включает набор продуктов для создания собственных систем, решений и сервисов, нацеленных на организацию работы с любыми типами изделий и оборудования. Данный продукт решает задачи от удаленного мониторинга и управления, до хранения и визуализации производственных данных с использованием технологий Индустрии 4.0 (платформы IoT, Big Data, Blockchain, 3D-моделирование). В итоге «Winnum» позволяет сокращать издержки предприятия за счет быстрого внедрения инноваций и автоматизированного контроля за работой станков.
«IoT.ISTOK»	Данная платформа IoT содержит полный набор инструментов для удаленного мониторинга, диагностики и оптимизации работы оборудования, изделий и процессов их эксплуатации с возможностью интеграции с корпоративными информационными системами. Преимуществом данного продукта является то, что он помимо производства может применяться для контроля за окружающей средой и инфраструктурой (умный город).
«ZIoT»	Цифровая платформа, включающая весь необходимый набор компонентов (ИИ, BigData, IoT) для создания и внедрения цифровых решений на промышленном предприятии. Она позволяет выстраивать процесс управления через единую IT-систему; подготавливать данные для AI и ML решений; создавать цифровые двойники; интегрировать существующие системы автоматизации в единый комплекс; снижать затраты на модернизацию внедрение IT-приложений; обеспечивать компании надежной системой безопасности.
«Битрикс24»	CRM система, которая осуществляет контроль над всеми каналами коммуникаций с клиентами, а также при помощи роботов (AI) автоматизирует продажи и проводит их аналитику. Данная система в автоматическом режиме управляет клиентской базой (распределение заказов по менеджерам, отправляет клиентам SMS, запись разговоров, формирование счета на оплату, подготовка отчетов). Также «Битрикс24» можно интегрировать с сервисами (1C, AliExpress, Avito, ЯндексGo, Zoom и т. д.). В результате происходит оптимизация работы менеджера и снижение операционных расходов.
«СПРУТ-ОКП» «СПРУТ-ТП» SprutCAM	Данное ПО предназначено для автоматизации производственного процесс на промышленных предприятиях. Оно включает 3 программы. СПРУТ-ОКП осуществляет оперативное планирование и управление производством, складами, а также план-фактный анализ производства и экономики. СПРУТ ТП Нормирование позволяет автоматически проектировать и нормировать технологические процессы. SprutCAM осуществляет подготовку и разработку управляющих программ для станков с ЧПУ, а также реалистичное моделирование процесса обработки. Внедрение данного ПО позволяет сократить общие издержки на выпуск продукции и увеличить загрузку предприятия.
ИСУП «Куратор»	Данная платформа позволяет проводить комплексную автоматизацию управления предприятием на базе унаследованных IT-систем. ИСУП «Куратор», используя систему на базе принципов «сквозной логики», позволяет проводить сбор данных подразделений предприятия, их бизнес-аналитику и оценку эффективности, а также прогнозировать финансовые результаты и деятельность компании. На основе полученных данных сокращается время для принятия управленческих решений. Также данная система позволяет проектировать и создавать IT-инфраструктуру.

Продолжение Таблицы 2

Цифровая платформа	Характеристика
1С:ERP «Управление предприятием»	IT-решение позволяет построить комплексную информационную систему для управления деятельностью предприятия и его активами. Данная ERP технология проводит мониторинг и анализ показателей деятельности компании; осуществляет управление производственным процессом (закупки, запасы, производство), финансами, логистикой; управляет CRM и продажами; автоматизирует работу с персоналом и расчет заработной платы; планирует и подготавливает ремонты оборудования. 1С:ERP «Управление предприятием» может быть интегрировано с производственными оборудованием (подсистема MES) и другими IT-системами.
«ПАРУС»	Данный программный продукт позволяет автоматизировать процесс производства (учет материалов, расчет оптимальной загрузки и затрат); процесс обслуживания и ремонта оборудования; HR и кадровую политику; логистику (определение потребности в снабжении и создание оптимального плана закупок); управление БДДС и бухгалтерским учетом; взаимоотношениями с клиентами (CRM). Производственные данные собираются с умных датчиков, после чего проводится их анализ и показ наглядных показателей деятельности компании конечному пользователю.
«ФОБОС»	Данная MES-система производит управление позаказным (мелкосерийным и/или единичным) производством, краткосрочное планирование, расчет и корректировку производственных расписаний. Система «ФОБОС» позволяет решать задачи технологической подготовки и организации производства, комплексного анализа и мониторинга в on-line режиме производственных заказов (при этом производится подробный анализ возникающих задержек на каждом производственном участке и текущий дефицит, проводится анализ производственных затрат).
«СНАРЯД   MES»	MES-система предназначена для производственного планирования и составления пооперационного внутрицехового расписания с применением ИИ. Она предполагает полную интеграцию с 1С:ERP на уровне НСИ, заказов, межцеховых планов, учета выпуска продукции. Функционал системы включает в себя автоматизацию управления персоналом; составления производственного расписания для единиц планирования (операций), его корректировки и расширенной визуализации; управлять исполнением заказов.
1С:ERP «Управление предприятием»	IT-решение позволяет построить комплексную информационную систему для управления деятельностью предприятия и его активами. Данная ERP технология проводит мониторинг и анализ показателей деятельности компании; осуществляет управление производственным процессом (закупки, запасы, производство), финансами, логистикой; управляет CRM и продажами; автоматизирует работу с персоналом и расчет заработной платы; планирует и подготавливает ремонты оборудования. 1С:ERP «Управление предприятием» может быть интегрировано с производственными оборудованием (подсистема MES) и другими IT-системами.

Главным преимуществом указанных в таблице 2 IT-решений является высокая импортнезависимость, что в условиях санкционного давления является ключевым фактором в пользу внедрения данных IT-решений [8].

Наиболее успешно цифровая трансформация проходит в крупных металлургических компаниях НЛМК, Северсталь, Евраз и ТМК. Это подтверждается исследованием ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, согласно которому «индекс цифровизации обрабатывающей промышленности составляет 36 пунктов из 1006. В частности, широкополосный доступ к Интернету применяют 90,4% предприятий промышленности, облачные сервисы — 27,6%, ERP-системы — 29,6%, электронные продажи — 19,6%, RFID-технологии — 12%» [13].

Главной проблемой в 2022 году, которая затормозило цифровую трансформацию промышленности стали санкции стран Запада и Востока (Тайвань, Япония, Южная Корея) в связи с началом специальной военной операции на Украине. Многие зарубежные IT-компании в рамках санкций прекратили продажи своих продуктов и оказания своих услуг для пользователей из России. Среди них крупные бренды — Adobe, Cisco, SAP, IBM, Imperva, а также Microsoft, Norton, Avast, Oracle, Fortinet, и др.. Технологии Индустрии 4.0 данных компаний активно применяются на российских промышленных предприятиях. Следовательно, отсутствие обновлений и их приобретения приведет к убыткам и

необходимости их переориентации на российские аналоги.

Помимо программного обеспечения проблемой развития российской промышленности стали санкции западных и некоторых восточных государств на импорт высоких технологий. Так, Япония ввела запрет на импорт «14 товаров и технологий, в том числе 3D-принтеры, оборудование для проведения квантовых вычислений, электронные и атомно-силовые микроскопы, катализаторы для нефтепереработки, полупроводниковые и электропроводящие полимеры». Ввиду дефицита данных технологий в РФ и невозможности их производства в необходимом количестве создание CPS становится практически невозможным. Отсутствуют технологические мощности.

Исходя из проведенного исследования можно выделить следующие проблемы, которые препятствуют цифровой трансформации промышленных предприятий:

1. Нехватка у специалистов соответствующих компетенций и знаний в сфере цифровых технологий, а также низкий уровень IT-грамотности сотрудников. В итоге присутствует низкая производительность труда.

2. Нехватка у многих промышленных предприятий необходимого объема финансовых ресурсов для внедрения технологий индустрии 4.0 и высокая стоимость реализации проектов в данной сфере.

3. Неподготовленность рынка труда (штата) промышленных предприятий РФ к изменениям (замена человеческого труда в результате перехода к программе «Индустрия 4.0»), которая выражается в снижении количества рабочих мест.

4. Риски в сфере информационной безопасности (кибератаки), которые заключаются в несоответствии программного обеспечения уровню информационной безопасности.

5. Неготовность (консерватизм) менеджмента некоторых отраслей промышленности к инновациям в сфере цифровых технологий.

6. Низкая цифровая зрелость экономики, которая приводит к низкой эффективности производственных мощностей, высокой доля брака.

7. Невысокий уровень автоматизации систем управления технологическими процессами промышленных предприятий, что приводит к нерациональному использованию ресурсов, высокой себестоимости производимой продукции.

8. Недостаточный опыт уровень работы с уникальными или устаревшими данными. Интеграции предприятий затрудняется из-за разных форматов данных.

9. Полная или частичная импортозависимость, что приводит к высоким транзакционными издержкам на приобретения IT-решения.

Наличие у цифровой трансформации промышленности проблем системного характера требует разработки комплексного подхода для их решения. Возможные следующие меры по наращиванию цифровизации промышленных предприятий:

1. Создание среды для развития инновационных технологий, а также внедрения новых материалов в производство, содействие развитию и расширению объемов высокотехнологичных и производств.

2. Льготное кредитования, налоговые скидки и каникулы, целевые субсидии предприятиям, осуществляющим деятельность в области цифровых технологий.

3. Развитие инструментов государственно-частного партнерства в области разработки инноваций

в сфере экологии, ресурсо- и энергосберегающих технологий.

4. Развитие кадрового и интеллектуального потенциала, обучение персонала, в области управления инновационными проектами во всех отраслях экономики, организации взаимодействия учебных заведений и промышленных предприятий.

5. Формирование цифровой базы, содержащей информацию о промышленных кластерах в различных регионах, с целью повышения их конкурентоспособности.

6. Усиление взаимодействия малых и средних предприятий в рамках реализации процесса цифровизации.

7. Формирование в регионе цифровой культуры.

8. Содействие развитию практики страхования инновационных проектов и венчурного финансирования.

9. Совершенствование нормативной базы цифровой экономики и систему правового регулирования институтов цифровой экономики, стимулирование отечественного производителя при организации госзаказов и выполнении госконтрактов.

10. Увеличение потенциала информационной системы обеспечения инновационной сферы (банки данных и социально-экономические прогнозы).

11. Формирование национальной модели цифрового производства.

12. Обеспечения взаимовыгодного сотрудничества между представителями органов государственного и территориального управления, субъектами бизнеса и научными сообществами с целью повышения уровня цифровизации в отдельных секторах экономики, особо остро в ней нуждающихся.

13. Своевременное отслеживание негативных и позитивных тенденций в процессе цифровизации.

14. Формирование общей стратегии повышения эффективности промышленного производства с применением технологий Индустрии 4.0.

15. Повышение доли предприятий, использующих технологии предиктивной аналитики и промышленного интернета вещей.

#### Библиографический список

8. Суздалева, Н. Н. Тенденции и потенциал цифровой трансформации предприятий в Российской Федерации // Вопросы инновационной экономики. 2021. Т. 11. № 3. С. 1047-1062. DOI: 10.18334/vines.11.3.112413.

9. Мюллерсон А. А., Белякова Г. Я., Дулесов А. Н., Фаскевич Н. В. Перспективы цифровизации промышленного производства // Московский экономический журнал. 2020. №6. С. 273-283. DOI: 10.24411/2413-046X-2020-10460.

10. Fanoro M., Božanić M., Sinha S. A Review of 4IR/5IR Enabling Technologies and Their Linkage to Manufacturing Supply Chain. *Technologies*. 2021. V.9. N 4. P.77. DOI:10.3390/technologies9040077.

11. Sharma A., Singh D. Evolution of Industrial Revolutions: A Review // *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*. 2020. V.9. P. 66-73. DOI: 10.35940/ijitee.I7144.0991120.

12. Mendes C. Bortoli, F. Costa, C. The Digitalization of Manufacturing: A Case Study // *International Journal of Advanced Engineering Research and Science*. 2020. V. 7, N 6. P. 100-106. DOI:10.22161/ijaers.76.13

13. Хабибуллин Р. И. Цифровизация промышленности как ключевой приоритет экономической политики России // *Economics*. 2021. №1 (48). С. 22-25.

14. Тарасов И. В. Технологии Индустрии 4.0: влияние на повышение производительности промышленных компаний // *СРРМ*. 2018. №2 (107). С.62-69.

15. Армашова-Тельник Г.С., Соколова П.Н., Дегтерев Д.В. Аддитивные технологии: новационный эффект в промышленности // Вестник ВГУИТ. 2020. Т. 82. №4 (86). С. 347-353. DOI: <http://doi.org/10.20914/2310-12Q2-2Q2Q-4-347-353>
  16. Скруг В. С. Трансформация промышленности в цифровой экономике: проблемы и перспективы // КЭ. 2018. Т.12. №7. С. 943-952. DOI: 10.18334/ce.12.7.39208
  17. Индустрия 4.0 – Стратегия цифровизации 2025 ММК. URL: <https://is-mmk.ru/industry/> (дата обращения 12.04.2023).
  18. Туровец, Ю. В., Вишнеvский К. О. Стандартизация цифрового производства: возможности для России и ЕАЭС // Бизнес-информатика. 2019. № 3 (13). С.78-96. DOI: 10.17323/1998-0663.2019.3.78.96.
  19. Дривольская Н. А., Моложавенко О. А. Цифровизация промышленности как фактор устойчивого развития производства // Экономика и бизнес: теория и практика. 2021. №9-1. С. 74-77. DOI: 10.24412/2411-0450-2021-9-1-74-77.
  20. Стратегия цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности в целях достижения их «цифровой зрелости»// Минпромторг. 2021. URL: [https://www.tadviser.ru/images/8/83/Stateg\\_info\\_2021\\_compressed.pdf](https://www.tadviser.ru/images/8/83/Stateg_info_2021_compressed.pdf) (дата обращения 14.04.2023).
- 

### References

1. Suzdaleva N.N. Tendencii i potencial cifrovoj transformacii predpriyatij v Rossijskoj Federacii // Voprosy innovacionnoj ekonomiki. 2021.Т. 11. № 3. pp. 1047-1062. DOI: 10.18334/vinec.11.3.112413.
2. Myullerson A. A., Belyakova G. YA., Dulesov A. N., Faskevich N. V. Perspektivy cifrovizacii promyshlennogo proizvodstva // Moskovskij ekonomicheskij zhurnal. 2020. №6. pp. 273-283. DOI: 10.24411/2413-046X-2020-10460.
3. Fanoro M., Božanić M., Sinha S. A Review of 4IR/5IR Enabling Technologies and Their Linkage to Manufacturing Supply Chain. Technologies. 2021. V.9. N 4. P.77. DOI:10.3390/technologies9040077.
4. Sharma A., Singh D. Evolution of Industrial Revolutions: A Review // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering. 2020. V.9. pp. 66-73. DOI: 10.35940/ijitee.I7144.0991120.
5. Mendes C. Bortoli, F. Costa, C. The Digitalization of Manufacturing: A Case Study // International Journal of Advanced Engineering Research and Science. 2020. V. 7, N 6. pp. 100-106. DOI:10.22161/ijaers.76.13
6. Habibullin R. I. Cifrovizaciya promyshlennosti kak klyuchevoj prioritet ekonomicheskoy politiki Rossii // Economics. 2021. №1 (48). pp. 22-25.
7. Tarasov I.V. Tekhnologii Industrii 4.0: vliyanie na povyshenie proizvoditel'nosti promyshlennyh kompanij // SRRM. 2018. №2 (107). pp.62-69.
8. Armashova-Tel'nik G.S., Sokolova P.N., Degterev D.V. Additivnye tekhnologii: novacionnyj effekt v promyshlennosti // Vestnik VGUIT. 2020. Т. 82. №4 (86). pp. 347-353. DOI: <http://doi.org/10.20914/2310-12Q2-2Q2Q-4-347-353>
9. Skrug V. S. Transformaciya promyshlennosti v cifrovoj ekonomike: problemy i perspektivy // KE. 2018. Т.12. №7. pp. 943-952. DOI: 10.18334/ce.12.7.39208
10. Industriya 4.0 – Strategiya cifrovizacii 2025 ММК. URL: <https://is-mmk.ru/industry/> (data obrashcheniya 12.04.2023).
11. Turavec, YU. V., Vishnevskij K. O. Standartizaciya cifrovogo proizvodstva: vozmozhnosti dlya Rossii i EAES // Biznes-informatika. 2019. № 3 (13). pp.78-96. DOI: 10.17323/1998-0663.2019.3.78.96.
12. . Drivol'skaya N.A., Molozhavenko O.A. Cifrovizaciya promyshlennosti kak faktor ustojchivogo razvitiya proizvodstva // Ekonomika i biznes: teoriya i praktika.2021. №9-1. pp.74-77. DOI:10.24412/2411-0450-2021-9-1-74-77.
13. Strategiya cifrovoj transformacii obrabatyvayushchih otraslej promyshlennosti v celyah dostizheniya ih «cifrovoj zrelosti» // Minpromtorg. 2021. URL: [https://www.tadviser.ru/images/8/83/Stateg\\_info\\_2021\\_compressed.pdf](https://www.tadviser.ru/images/8/83/Stateg_info_2021_compressed.pdf) (data obrashcheniya 14.04.2023).

**THE PRACTICE AND PROSPECTS OF IMPLEMENTING INDUSTRY 4.0 TECHNOLOGIES AT RUSSIAN INDUSTRIAL ENTERPRISES IN UNFAVORABLE FOREIGN ECONOMIC CONDITIONS**

**Maria N. Mechikova**

associate Professor, Taganrog Institute of Economics and Management

**Timur D. Klimachev**

research associate, Taganrog Institute of Economics and Management

**Abstract.** The article is devoted to the study of the practice of applying technologies of the fourth industrial revolution at Russian industrial enterprises to ensure their breakthrough development in the conditions of sanctions on the import of high-tech products. The authors note the role of Industry 4.0 technologies in the automation of the company's production and economic activities. A study of the Russian market of IT systems for industrial enterprises is being conducted. Systemic problems of digitalization of the Russian industry are noted, as well as a set of possible measures to overcome them. The authors conclude that it is necessary to develop and implement Russian digital technologies at industrial enterprises in order to reduce dependence on imported high-tech IT products, maximize the cumulative economic effect and accelerate the digital transformation of the Russian economy.

**Keywords:** digitalization, digital transformation, industrial enterprises, Industry 4.0, industrial Internet of Things, IT systems, sanctions

---

**Сведения об авторах:**

**Мечикова Мария Николаевна**, кандидат экономических наук, доцент кафедры управления Таганрогского института управления и экономики (347900, Россия, Ростовская область, г. Таганрог, ул. Петровская, д. 45, Российская Федерация, e-mail: m.mechikova@tmei.ru)

**Климачев Тимур Денисович** – научный сотрудник Таганрогского института управления и экономики (347900, Ростовская область, г. Таганрог, ул. Петровская, д. 45, Российская Федерация, email: klimachev.2020@gmail.com)

Статья поступила в редакцию 25.04.2023 г.