



**Четвертая промышленная революция и цифровая трансформация:  
технологический суверенитет и повышение конкурентоспособности  
предприятий**

**Андреев В.Н.**, к.э.н., доцент, доцент кафедры финансового менеджмента  
ФГБОУ ВО МГТУ «СТАНКИН», Москва, Россия

**Коршунова Е.Д.**, д.э.н., профессор, заведующая кафедрой экономики и  
управления предприятием, ФГБОУ ВО МГТУ «СТАНКИН», Москва, Россия

**Волкова Г.Д.**, д.т.н., профессор, заведующая кафедрой информационных  
технологий и вычислительных систем,  
ФГБОУ ВО МГТУ «СТАНКИН», Москва, Россия

**Лукина С.В.**, д.т.н. доцент, профессор кафедры экономики и управления  
предприятием, ФГБОУ ВО МГТУ «СТАНКИН», Москва, Россия

**Алиев В.Р.**, аспирант кафедры финансового менеджмента  
ФГБОУ ВО МГТУ «СТАНКИН», г. Москва, Россия

**Аннотация.** В статье рассмотрены процессы формирования цифровой экономики, обусловленные действием четвертой промышленной революции. Для цифровой экономики характерны повышение скорости выполнения различных операций и работа с большими объемами данных. Также в статье изучены инновационные инструменты, которые являются неотъемлемой частью цифровой экономики, возможный спектр областей их применения, а также прогресс цифровизации и направления обеспечения технологического суверенитета Российской Федерации.

**Ключевые слова:** четвертая промышленная революция, цифровая экономика, цифровая трансформация, цифровизация, технологический суверенитет

## **The Fourth Industrial Revolution and digital transformation: technological sovereignty and increasing the competitiveness of enterprises**

**Andreev V.N.**, PhD in economics, associate professor of the Financial Management sub-department, MSTU «STANKIN», Moscow, Russia

**Korshunova E.D.**, Doctor of Economics, head of the sub-department of Economics and Enterprise Management, MSTU «STANKIN», Moscow, Russia

**Volkova G.D.**, Doctor of Technical Sciences, head of the sub-department of Information Technology and Computer Systems, MSTU «STANKIN», Moscow, Russia

**Lukina S.V.**, Doctor of Technical Sciences, professor of the sub-department of Economics and Enterprise Management, MSTU «STANKIN», Moscow, Russia

**Aliev V.R.**, postgraduate of the Financial Management sub-department, MSTU «STANKIN», Moscow, Russia

**Annotation.** The article considers the processes of formation of the digital economy caused by the action of the fourth industrial revolution. The digital economy is characterized by an increase in the speed of performing various operations and working with large amounts of data. The article also examines innovative tools that are an integral part of the digital economy, the possible range of areas of their application, as well as the progress of digitalization and the directions of ensuring the technological sovereignty of the Russian Federation.

**Key words:** fourth industrial revolution, digital economy, digital transformation, digitalization, technological sovereignty

**Введение.** Цифровая экономика в настоящее время рассматривается учеными и практиками как экономическая деятельность, базирующаяся на цифровых технологиях. В данное понятие также включается электронная коммерция, некоторые некоммерческие виды деятельности с применением информационно-коммуникационных средств, а также экономическую деятельность правительства с использованием вышеуказанных технологий [11].

С учетом постоянного развития и совершенствования технологий, экономическая деятельность, которая основана на их использовании также постоянно меняется и преобразуется.

При изучении цифровой экономики необходимо также рассмотреть инструменты, которые используются учеными для анализа протекающих процессов и явлений. К ним можно отнести методологический аппарат экономических исследований и методы сетевого анализа.

Теория цифровой экономики методологически основывается на теориях информационного общества и информационной экономики. В частности, на в период конец XX – начало XXI вв. началась и продолжается четвертая промышленная революция. Она предполагает огромные темпы развития, а также глубинные изменения экономических агентов и способов взаимодействия между ними на основе цифровых технологий.

Цель настоящей работы заключается в изучении основополагающих понятий в современной экономике – «цифровая экономика» и «цифровая трансформация», анализе влияния четвертой промышленной революции на экономику, а также идентификации направлений обеспечения технологического суверенитета Российской Федерации. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- рассмотреть влияние на современную экономику четвертой промышленной революции;
- изучить процессы цифровой трансформации, происходящие в обществе и экономике: уровни воздействия, изменения, инициируемые ими;
- изучить влияние цифровой экономики на современных производителей и потребителей;
- проанализировать технологии цифровой экономики;
- проанализировать развитие отдельных составляющих цифровой экономики в Российской Федерации;

– определить направления для обеспечения технологического суверенитета Российской Федерации с учетом процессов цифровой трансформации в экономике и обществе.

### **Анализ литературных источников по теме исследования**

Исследователь К. Шваб выделил три блока так называемых «мегатрендов» четвертой промышленной революции:

- физический – беспилотный транспорт/беспилотные летательные аппараты, 3D-печать, продвинутая робототехника и новые материалы в производстве;
- цифровой – этот блок базируется на взаимодействии, построенном на применении цифровых технологий в качестве основы, между различными типами благ и потребителями;
- биологический – биоинженерия и синтетическая биология [16].

Термин цифровая трансформация можно рассматривать как в узком смысле, так и в широком. В узком смысле это воздействие цифровых технологий на процесс производства товаров и услуг, которое в корне изменяет сложившиеся к данному моменту времени бизнес-модели. Цифровая трансформация происходит на уровне отдельно взятой компании или отрасли рассматривается как ее микроуровень. Получение экономической выгоды от новых технологических благ доступно только тем компаниям, которые подготавливают их использование – здесь имеются ввиду различного рода подготовительные мероприятия по внедрению в деятельность подобных достижений (обучение собственных кадров работе с новым оборудованием, закупка такого оборудования, обеспечение технических возможностей работы в сети и через сеть, изменение бизнес-модели компании).

В широком смысле цифровая трансформация предполагает изменения не только на микроуровне, но и на макроуровне, так как с распространением технологий меняются ключевые принципы, лежащие в основе работы экономики. Это, в свою очередь, сказывается на функционировании различных рынков, паттернах поведения их участников, их стратегиях обеспечения

конкурентоспособности. Таким образом, цифровая трансформация проходит не только в технико-экономической, но и в институциональной среде.

Цифровая трансформация как процесс имеет несколько уровней:

- микро- и макроуровни;
- институциональный (трансформация институтов);
- организационно-технологический – здесь подразумевается факт того, что новые технологии в любом случае порождают новые модели;
- структурный и инфраструктурный – с точки зрения структуры меняется облик не только отдельно взятого бизнеса, но и экономики в целом, а с точки зрения инфраструктуры подразумеваются инфраструктурные изменения в экономике. Например, размещение центров обработки данных рядом с мощными и дешевыми источниками энергии спровоцирует за собой новые коммуникационные изменения, изменит географию и организацию размещения исследовательских центров.

Ввиду изменения бизнес-моделей влиянию цифровой трансформации также подвергаются и бизнес-стратегии. Например, использование больших данных в целях улучшения продукции в сочетании с использованием цифровых платформ в совокупности создают ранее невозможные способы работы с клиентами и, как результат, получения прибыли [16]. К тому же, предпочтения потребителей тоже меняются – внимание переносится с товара, позволяющего выполнять определенные действия, на услугу, подразумевающую тот же функционал (например, вместо приобретения автомобиля использование услуг такси) с опорой на цифровые платформы.

Исходя из основных свойств цифровой экономики и процесса цифровой трансформации можно сделать вывод, что цифровая экономика оказывает сильное влияние на всех участников тех или иных рынков, как потребителей, так и производителей. Влияние *на потребителей* можно представить следующим образом [11]:

- поведение потребителя становится более рациональным;
- происходит усложнение поведенческой функции потребителей;

- огромное количество информации повышает трудность выбора;
- возрастает роль рыночных сигналов.

*На производителей* цифровая экономика оказывает влияние следующим образом [11]:

- можно утверждать, что границы взаимодействия компаний друг с другом и внутри самой компании размываются;
- повысилась прозрачность деятельности компании;
- сократились внутренние трансакции;
- сократились сроки развития компаний, сроки жизни товаров и самих компаний, как следствие, изменились подходы к обеспечению конкурентоспособности.

Анализируя приведенную информацию, можно отметить, что новые технологии значительно влияют как на сами рынки, так и на его участников – открываются новые возможности для оптимизации и упрощения взаимодействия между участниками рынков, процессы обеспечения конкурентоспособности предприятий становятся зависимыми от использования ими в своей деятельности информационных технологий.

Однако, цифровизация также несет и новые угрозы – в частности, речь идет о цифровой безопасности. Типичные угрозы национальной цифровой безопасности носят финансовый, энергетический и инфраструктурный характер. Дополнительно возможно обострение проблем социального характера: будет расти структурная безработица; в логике марксистского учения будет наблюдаться отчуждение работников от продуктов труда, с той лишь разницей, что теперь для подобного отчуждения будут задействованы цифровые технологии. Защита данных несет не только национальный характер, но и наднациональный, так как инновационные и информационные ресурсы имеют вненациональный характер (такие ресурсы применяются в разных странах одновременно).

**Результаты исследования.** Основой четвертой промышленной революции является мощный технологический прогресс, базирующийся на

новейших технологиях. Появились такие инструменты как искусственный интеллект, 3D-принтеры, облачные хранилища и т.п. Отличительной чертой является характер проникновения цифровых технологий – они оказывают воздействие на все сферы жизни общества. Дополнительно, цифровизация затрагивает и трансформирует образ мышления, принципы работы и построения бизнеса [15]. Далее будут рассмотрены основные характеристики некоторых инновационных продуктов и явлений, составляющих технологическую основу цифровой экономики.

Искусственный интеллект (ИИ) в условиях цифровой экономики позволяет управлять не только отдельными объектами (например, беспилотными автомобилями), но и производственными и технологическими процессами в промышленности. С точки зрения бытового потребления, ИИ предоставляет пользователем персонализированную информацию, рекомендует те или иные вещи. На основе ИИ разработаны системы «умного дома» и «умного города».

Неотъемлемой частью цифровой экономики являются большие данные (Big Data). По своей сути большие данные – это самые разнообразные данные, которые поступают с постоянно растущей скоростью и объемом. За их сбор и анализ отвечают мощные вычислительные комплексы, соединенные в сеть. Смысл больших данных в том, что их правильное использование дает возможность снижать издержки и повышать эффективность во всех сферах хозяйственной, общественной и научно-исследовательской деятельности.

Использование больших данных позволяет выявлять и отслеживать изменения в общественных настроениях в экономике и политике, оказывает помощь в научных экспериментах. Также облегчаются межотраслевые и междисциплинарные исследования. На основе больших данных строится автоматическое управление предприятием.

Распространение получили также облачные технологии. Облачные сервисы открывают доступ к информационным ресурсам любой мощности. Современные веб-браузеры развиваются в сторону многофункциональности –

появилась возможность создавать закладки, появилась интеграция поиска в адресной строке, создаются различные расширения и т.п.

В цифровой экономике существует не только принцип распределенности информации и ее обработки, но и принцип распределенности доверия. На этих принципах работает блокчейн.

Блокчейн – это универсальный инструмент для построения различных баз данных, который обладает следующими преимуществами [1]:

- Децентрализация – в системе блокчейна нет какого-либо центрального сервера. Абсолютно все данные хранятся у каждого пользователя подобной системы.

- Полная прозрачность – совершенные к данному моменту времени транзакции может просмотреть каждый участник системы блокчейн.

- Конфиденциальность – несмотря на то, что каждый пользователь может отследить все транзакции, вся информация в системе зашифрована. Например, невозможно определить кто именно совершил транзакцию или отправил информацию (в случае с транзакциями нужно знать номер кошелька конкретного пользователя). Дополнительно, для проведения операций требуется ключ доступа, уникальный для каждого участника системы.

- Надёжность – внести изменения в уже существующие цепи блоков (копии) возможно только в конкретных случаях и при наличии кода, выданного самой системой. Любые подобные изменения отклоняются из-за принципа работы блокчейна.

Анализ практического опыта цифровой трансформации ведущих мировых корпораций позволил установить, что наиболее применимыми и операционально проработанными являются следующие: «Индустрия 4.0», «Умное производство», «Цифровое производство», «Интернет в промышленности» и «Открытое производство».

Как уже отмечалось выше, вопросам развития и регулирования цифровой экономики уделяется большое внимание на всех уровнях. Ввиду ускорения темпов цифровизации (особенно в условиях пандемии COVID-19), в мире



возникают вызовы, требующие коллективных усилий, выработки общей концепции и налаживания международного сотрудничества по вопросам цифровой трансформации на глобальном уровне. Работа по преодолению указанной проблематики проводится, в частности, в рамках Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) и других международных организациях. В 2021 году ЮНКТАД выпустило доклад о цифровой экономике, основной темой которого стал вопрос о том, каким образом управлять резко возросшими объемами цифровых данных и использовать их на благо всего мира [4].

Проанализируем значения основных индикаторов развития цифровой экономики в Российской Федерации, представленных в статистическом исследовании НИУ ВШЭ за 2021 год (сравнение показателей проводилось за период 2019–2020 гг.) [6]. Для оценки прогресса цифровизации экономики используются, в основном, параметры, позволяющие измерить как классические показатели (например, затраты на развитие цифровой экономики или проведение исследований), так и глубину проникновения цифровых технологий и явлений в обществе.

Анализируя представленные данные, следует отметить ряд позитивных моментов. Так, за изучаемый период зафиксирован рост внутренних затрат на развитие цифровой экономики за счет всех источников (в % к ВВП) с 2,2 до 2,5%; рост уровня публикационной активности российских ученых в области ИКТ (в % от общемирового числа публикаций в области ИКТ) – с 3,01 до 3,48%; рост валовой добавленной стоимости сектора ИКТ (в % к ВВП) – с 2,86 до 3,1%.

В то же время, к сожалению, ряд показателей приведены только за 2019 год: Внутренние затраты на исследования и разработки по тематике ИКТ (в % к общему объему внутренних затрат на исследования и разработки) – 7,8%; Патентные заявки на изобретения в области ИКТ (в % от мирового числа заявок в области ИКТ) – 0,35%; Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг сектора ИКТ (в %) – 8,0%. Следует отметить, что их значения находятся пока на достаточно

низком уровне, что сдерживает активность российского бизнеса в части перехода к цифровой экономике.

Также, следует привести еще несколько общих тенденций, характерных для российских сфер науки и высоких технологий в целом. Во-первых, финансирование науки из средств федерального бюджета за 20 предшествующих лет многократно возросло, увеличившись как в абсолютных величинах, так и в процентном соотношении к расходам федерального бюджета, а также к валовому внутреннему продукту [13]. Во-вторых, в 2019 г. доля средств государства в общем объеме внутренних затрат на исследования и разработки в России составила 66,3%. Следует отметить, что это наибольшая величина показателя среди стран-лидеров по масштабам затрат на науку [9]. Однако зачастую данные средства расходуются неэффективно [14].

В Российской Федерации отрасль ИКТ является одной из приоритетных, осуществляются различные программы, направленные на всестороннее развитие данной отрасли и ее интеграции в смежные, но, если исходить из расчета развития цифровой экономики на основе индекса I-DESI, который упоминается в отчетах Европейской Комиссии, Российская Федерация отстает от таких лидеров экономического развития как Сингапур, США и Корея. В числе прочих причин подобной ситуации следует отметить неравномерное финансирование цифровой трансформации регионов РФ.

В качестве примера, подтверждающего отставание России от лидеров цифровизации можно привести следующие данные – «доля цифровой экономики в общем ВВП России составляет 3,9%, что почти в два-три раза ниже, чем в США, Китае и Евросоюзе» [12]. Дополнительно, «в России объем инвестиций частных компаний в цифровизацию составляет всего 2,2% ВВП, в то время как в США он достигает 5%, в Западной Европе – 3,9%, в Бразилии – 3,6%» [12]. «Такая ситуация с объемом частных инвестиций вызывает снижение способности поддерживать конкурентоспособность российских компаний, которая ниже не только на международном уровне (о чем свидетельствует небольшой объем высокотехнологичного экспорта), но и внутри страны, так как

иностранные компании вытесняют российские предприятия в сегментах электронной коммерции, социальных и поисковых сетей» [8].

Однако следует отметить, что помимо многочисленных благ, развитие цифровой экономики несет в себе и колоссальные риски.

Ключевым из них является потеря Россией технологического суверенитета. Для идентификации данной категории приведем определение этого понятия, предложенное в работе [2]. «... технологический суверенитет – необходимое условие реализации политики импортозамещения, под которым понимается разработка и внедрение информационных технологий исключительно силами и ресурсами национальной экономики» [2].

По нашему мнению, проблема потери Россией информационно-технологического суверенитета и ее решение в виде обретения Россией информационно-технологической независимости должны решаться по следующим направлениям:

- на ментальном уровне;
- на культурном уровне;
- на институциональном уровне;
- на когнитивном уровне;
- на технологическом уровне;
- на имитационном уровне.

Для подготовки данной структуризации нами был использован подход, предложенный Г.Б. Клейнером в работе [7]

Рассмотрим подробнее выделенные проблемы и направления их решения. Важный тезис, объясняющий проблему обеспечения информационно-технологической независимости России в части *технологической составляющей*, приведен в работе [3]. «Необходимо обратить внимание на отсутствие до настоящего времени в России сколько-нибудь конкурентоспособного производства программно-технических средств связи и электронных компонентов» [3].

Помимо трудновосполнимой потери конкурентоспособности отечественных предприятий-производителей средств связи и электронных компонентов в 1990-е годы, приоритет государственной политики в дальнейшем сместился в сторону закупок соответствующей техники импортного производства. Как следствие, «Россия практически сама себя исключила из международного разделения труда в производстве средств связи и программного обеспечения для обработки информации» [3]. А также: «... Россия стала самым большим рынком сбыта импортной вычислительной техники и средств связи, в связи с чем различные потенциальные угрозы для нормального функционирования российского сегмента сети Интернет за последние несколько лет преобразовались в реальные» [3].

Следует отметить, что в современных международных политических и экономических реалиях данные тезисы, сформулированные в статье 2018 года, приобретают особую значимость, а сама поставленная проблема требует безотлагательного решения. С нашей точки зрения, возможными направлениями решения обозначенной проблемы является переориентация на азиатские комплекты (в краткосрочной перспективе), а также активный реверсивный инжиниринг передовых образцов соответствующих программно-технических средств и активная мобилизация собственных научно-технических заделов. Задача обеспечения технологического суверенитета страны на основе активного использования реверсивного инжиниринга вполне достижима, что успешно продемонстрировал Китай, и ее достижение должно вестись в рамках *имитационного* аспекта предложенных нами направлений деятельности.

Если рассматривать *ментальные, культурные и когнитивные* аспекты обеспечения Россией информационно-технологического суверенитета, то следует отметить, что нашей страной накоплен колоссальный опыт в части разработки собственных технических решений, относящихся к разнообразным отраслям народного хозяйства (в том числе, системам связи и производству электронных компонентов), находясь при этом в условиях изоляции. Приведем пример, как другие авторы описывают подобный опыт. «Зарождение методов и

инструментария современных коммуникационных устройств и моделей цифровой экономики началось в Советском Союзе еще в довоенные годы прошлого века. Толчком и основным катализатором развития послужили работы по созданию атомного оружия и метеорология: и там и там были созданы математические модели, которые требовали высоких вычислительных мощностей. Точность расчетов почти линейно зависела от быстродействия вычислений» [3].

При этом следует отметить, что в Советском Союзе были сформированы разветвленная сеть научных и опытно-конструкторских организаций (включая, республиканские), оригинальные подходы к проведению научных исследований, была отлажена взаимосвязь «наука–производство», а также на высоком уровне было организовано планирование народного хозяйства в целом. В качестве подтверждения приведем следующий тезис. «В эту пору СССР в области вычислительной математики и техники находился на острие мировой науки. По ряду направлений мы были «впереди планеты всей», развитие науки и техники шло высокими темпами, причем использовался потенциал многих союзных республик. Трудности коммуникации с западным научным сообществом приводили к тому, что западные модели были у нас малоизвестны, и мы владели множеством оригинальных методик (которые беззастенчиво выдавались на Западе за свои)» [3].

Принимая во внимание идею о том, что развитие экономики, общества, геополитических и геостратегических отношений «движется по спирали», ответом России на современные «трудности коммуникации с западным научным сообществом» должно стать активное обращение к собственным богатым традициям научного творчества, тому, что Г.Б. Клейнер в своей работе называл «социально-экономический генотип» [7].

В части *институционального обеспечения* технологического суверенитета Российской Федерации особый акцент необходимо сделать на реализации принятой программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [10]. В частности, выделенные в рамках программы такие инициативы, как

«регулирование цифровой среды», «информационная инфраструктура», «кадры для цифровой экономики», «информационная безопасность», «цифровые технологии», «цифровое государственное управление», «искусственный интеллект» должны стать драйвером в построении цифровой экономики в Российской Федерации и залогом для обеспечения конкурентоспособности отечественных разработчиков и производителей высокотехнологичной продукции.

**Заключение.** Подводя итог, можно отметить, что цифровизация является важным процессом на пути становления эффективной и конкурентоспособной экономики. Инновации, которые являются технологической основой цифровой экономики и генерируются в рамках процесса четвертой промышленной революции, обладают решающим значением для реализации процесса цифровизации.

Необходимо также учитывать и риски, которые несет в себе цифровая экономика – должное внимание нужно уделить вопросам цифровой безопасности, высоких энергозатрат, обеспечения необходимым оборудованием, а также вопросам подготовки соответствующих кадров. Важно понимать, что Россия сможет достичь положительной динамики в процессе цифровизации и приблизиться к лидерам, только если будут решены обозначенные проблемы.

Следует отметить, что расширение инвестиций в сфере ИКТ, направленное на формирование собственных уникальных компетенций и обеспечение технологического суверенитета, при грамотной организации данного процесса, приведет к формированию пула собственных технических решений, тем самым, ослабив зависимость от иностранных производителей [5].

#### **Библиографический список:**

1. Андреев В.Н., Червенкова С.Г., Просвирина М.Е., Малина Т.В., Алиев В.Р. Анализ технологии блокчейн и возможностей ее применения в сфере управления интеллектуальной собственностью промышленных предприятий // Вестник МГТУ «Станкин». – 2021. – № 1 (56). – С. 111-117.

2. Галимулина Ф.Ф. Цифровые инструменты управления промышленным предприятием в условиях укрепления технологического суверенитета // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2022. – № 4 (95). – С. 65-72.

3. Гущина Е.А., Макаренко Г.И., Сергин М.Ю. Обеспечение информационно-технологического суверенитета государства в условиях развития цифровой экономики // Право.by. – 2018. – № 6 (56). – С. 59-63.

4. Доклад ЮНКТАД о цифровой экономике за 2021 год. Международные потоки данных и развитие: кому служат потоки данных [Электронный ресурс] Режим доступа: [https://unctad.org/system/files/official-document/der2021\\_overview\\_ru.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/der2021_overview_ru.pdf)

5. Еленева Ю.Я., Просвирина М.Е., Андреев В.Н., Бурункин Д.А. Дополнительное профессиональное образование преподавателей: модели эффективного взаимодействия с предприятиями оборонно-промышленного комплекса // Инновации. – 2013. – № 10 (180). – С. 86-91.

6. Индикаторы цифровой экономики: 2021: статистический сборник / Г.И. Абдрахманова, К.О. Вишнеvский, Л.М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2021. – 380 с.

7. Клейнер Г.Б. Системно-интеграционная теория предприятия // Montenegrin Journal of Economics, – 2005, December, Vol. 1, – № 2. pp. 1-20.

8. Макаров В.В., Старкова Т.Н., Устриков Н.К. Цифровая экономика: эволюция, состояние и резервы развития // Журнал правовых и экономических исследований. – 2019. – № 4. – С. 222-229.

9. Наука. Технологии. Инновации: 2021: краткий статистический сборник / Л.М. Гохберг, К.А. Дитковский, Е.И. Евневич и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2021. – 92 с.

10. Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Утверждена протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и

национальным проектам от 4 июня 2019 г. № 7. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://национальныепроекты.рф/projects/tsifrovaya-ekonomika>

11. Основы цифровой экономики: учебное пособие / коллектив авторов; под ред. М.И. Столбова, Е.А. Бренделевой. – М.: Издательский дом «НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА», 2018. – 238 с.

12. Проблемы развития логистического потенциала региона в условиях цифровой экономики. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://narodiossii.ru/?p=69603>

13. Российский статистический ежегодник. 2020: Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 700 с.

14. Российская экономика в 2020 году. Тенденции и перспективы. (Вып. 42) / [Под науч. ред. д-ра экон. наук Кудрина А.Л. и др.]; Ин-т Гайдара. – Москва: Изд-во Ин-та Гайдара, 2021. – 712 с.: ил.].

15. Сафрончук М.В. Цифровая поступь революции (четвертая промышленная революция и цифровая трансформация) // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2017. - № 11. – Т. 5. – С. 53.

16. Шваб К. Четвертая промышленная революция. М.: изд-во «Э», 2017. С.27-39.

### **References:**

1. Andreev V.N., Chervenкова S.G., Prosvirina M.E., Malina T.V., Aliyev V.R. Analysis of blockchain technology and the possibilities of its application in the field of intellectual property management of industrial enterprises // Vestnik MSTU «Stankin». – 2021. – № 1 (56). – Pp. 111-117.

2. Galimulina F.F. Digital tools of industrial enterprise management in the conditions of strengthening technological sovereignty // Bulletin of the Belgorod University of Cooperation, Economics and Law. – 2022. – № 4 (95). – Pp. 65-72.

3. Gushchina E.A., Makarenko G.I., Sergin M.Yu. Ensuring information and technological sovereignty of the state in the conditions of digital economy development // Право.by. – 2018. – № 6 (56). – Pp. 59-63.



4. UNCTAD Report on the Digital Economy for 2021. International data flows and development: who data flows serve [Electronic resource] Access mode: [https://unctad.org/system/files/official-document/der2021\\_overview\\_ru.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/der2021_overview_ru.pdf)

5. Eleneva Yu.Ya., Prosvirina M.E., Andreev V.N., Burunkin D.A. Additional professional education of teachers: models of effective interaction with enterprises of the military-industrial complex // Innovations. – 2013. – № 10 (180). – Pp. 86-91.

6. Indicators of the digital economy: 2021: statistical collection / G.I. Abdrakhmanova, K.O. Vishnevsky, L.M. Gokhberg et al.; National. research. uni-t «Higher School of Economics». – Moscow: HSE, 2021. – 380 p.

7. Kleiner G.B. System integration theory of the enterprise // Montenegro Journal of Economics, – 2005, December, Vol. 1, – No. 2. pp. 1-20.

8. Makarov V.V., Starkova T.N., Ustrikov N.K. Digital economy: evolution, state and reserves of development // Journal of Legal and Economic Research. – 2019. – № 4. – pp. 222-229.

9. Science. Technologies. Innovations: 2021: a brief statistical collection / L.M. Gokhberg, K.A. Ditkovsky, E.I. Evnevich, et al.; Nats. research. un-t «Higher School of Economics». – M.: HSE, 2021. – 92 p.

10. National program «Digital Economy of the Russian Federation». Approved by the minutes of the meeting of the Presidium of the Presidential Council for Strategic Development and National Projects dated June 4, – 2019 – № 7. [Electronic resource] Access mode: [https://национальныепроекты .rf/projects/tsifrovaya-ekonomika](https://национальныепроекты.rf/projects/tsifrovaya-ekonomika)

11. Fundamentals of digital economy: textbook / collective of authors; edited by M.I. Stolbov, E.A. Brendeleva. – M.: Publishing House «SCIENTIFIC LIBRARY», 2018. – 238 p.

12. Problems of the development of the logistics potential of the region in the digital economy. [Electronic resource] Access mode: <https://narodirossii.ru/?p=69603>

13. Russian Statistical Yearbook. 2020: Stat. sat. / Rosstat. – M., 2020. – 700 p.

14. The Russian economy in 2020. Trends and prospects. (Issue 42) / [Under the scientific editorship of Doctor of Economics Kudrin A.L. et al.]; Gaidar Institute. – Moscow: Gaidar Institute Publishing House, 2021. – 712 p.: ill.].

15. Safronchuk M.V. Digital footsteps of the revolution (the fourth Industrial Revolution and digital transformation) // Economics and management: problems, solutions. – 2017. – № 11. – Vol. 5. – p. 53.

16. Shvab K. The Fourth Industrial Revolution. Moscow: Publishing house «E», – 2017. – pp.27-39.

**Для цитирования:** Андреев В.Н., Четвертая промышленная революция и цифровая трансформация: технологический суверенитет и повышение конкурентоспособности предприятий // Андреев В.Н., Коршунова Е.Д., Волкова Г.Д., Лукина С.В., Алиев В.Р. /Российский экономический интернет-журнал. – 2022. – № 3. URL:  
© Андреев В.Н., Коршунова Е.Д., Волкова Г.Д., Лукина С.В., Алиев В.Р. Российский экономический интернет-журнал 2022, № 3.