DOI: <http://doi.org/10.15350/24097616.2019.4.18>

УДК 338

ЦИФРОВЫЕ СКВОЗНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: РЕАЛИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**Амирова Найля Рифатовна,**кандидат экономических наук, доцент кафедры политической экономии
и истории экономической науки, Российский экономический
университет им Г.В. Плеханова, Москва, Россия.

РИНЦ SPIN-код: 8140-6109

E-mail: naylya-amirova@mail.ru**Кондратьева Яна Эдуардовна,**бакалавр факультета экономики и права, Российский экономический
университет им Г.В. Плеханова, Москва, Россия.E-mail: 16yana@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается такое понятие, как «сквозные» технологии. Детализируется содержание и структурный состав «сквозных» технологий и исследуется их потенциал. Проводится анализ опыта развитых стран в использовании данных технологий в сфере финансов, розничной торговли, производственной и других сферах деятельности. Рассматривается современное состояние внедрения данных технологий в России, проблемы, сопутствующие применению «сквозных» технологий и дальнейшие перспективы их использования.

Ключевые слова: «сквозные технологии», цифровизация, искусственный интеллект, большие данные, блокчейн, 5G, виртуальная реальность, дополненная реальность, безработица.

**DIGITAL THROUGH TECHNOLOGIES: REALITIES AND
PROSPECTS FOR DEVELOPMENT****Naylya R. Amirova,**PhD in Economics, Associate Professor of Political Economy
and the history of economic science of the Russian University of
Economics named after G.V. Plekhanova, Moscow, Russian Federation.

РИНЦ SPIN-код: 8140-6109

E-mail: naylya-amirova@mail.ru**Yana E. Kondratyeva,**Bachelor of the Faculty of Economics and Law
Russian Economic University named after G.V. Plekhanova,
Moscow, Russian Federation.E-mail: 16yana@mail.ru

Abstract. The article discusses such a concept as “cross-cutting” technologies. The content and structural composition of “end-to-end” technologies are detailed and their potential is investigated.

The analysis of the experience of developed countries in the use of these technologies in the field of finance, retail, manufacturing and other fields of activity is carried out. The current state of the implementation of these technologies in Russia, the problems associated with the use of "end-to-end" technologies and further prospects for their use are considered.

Keywords: *"end-to-end technologies", digitalization, artificial intelligence, big data, blockchain, 5G, virtual reality, augmented reality, unemployment.*

Введение

Цифровые технологии оказывают существенное влияние на развитие мировой экономики и ее инфраструктуры, они становятся одними из ключевых источников, обеспечивающих преимущества в международной конкуренции. Согласно IDC, в 2019 году мировые траты на цифровую трансформацию превысят 1 триллион долларов США.

Особую актуальность приобретают стимулирование и контроль процессов цифровизации экономики и социальной жизни со стороны государства. В 2017-2018 годах специалисты Сколково произвели оценку и расчет индекса «Цифровая Россия» по 85 субъектам РФ. Результат показал, что уровень внедрения цифровизации в целом по субъектам растет, однако он существенно различается. Так, интервал показателей индекса «Цифровая Россия» в 2018 году находится в интервале от 39,74 до 77,03 баллов по 100-балльной шкале [2, с. 7]. Таким образом, можно говорить о существовании значительного разрыва между лидирующими и замыкающими рейтинг субъектами РФ, а также необходимости проведения дальнейшей цифровизации.

Необходимость повышения уровня цифровизации России подтверждается тем, что для отечественной экономики тренд на цифровизацию связан с серьезными вызовами, поскольку вопросы формирования цифровой экономики становятся для России вопросами ее национальной безопасности и конкурентоспособности на мировом рынке, а также уровня и качества жизни населения страны. Отставание России по темпам и масштабам цифровизации от развитых стран может привести к тому, что она окажется в стороне от научно-технического прогресса. Что может привести к тому, что ее роль в мировой экономике будет догоняющей, что в свою очередь значительно снизит конкурентоспособность и отдельных отечественных компаний, и всей экономики страны на мировом рынке.

Одним из способов обеспечения технологической независимости государства можно назвать своевременное применение таких передовых технологий, как «сквозные технологии», которые включают в себя: большие данные (Big Data), промышленный интернет, искусственный интеллект и другие технологии. С 2019 года намечается многократный рост расходов бюджета на разработку «сквозных» цифровых технологий: за период до 2024 года из федерального бюджета на эти цели будут выделены 282 млрд. рублей [1, с. 22].

Методы исследования

Теоретической и методологической основой статьи явились научные работы российских и зарубежных ученых и агентств. Во время подготовки данной статьи были использованы общенаучные методы познания, применяемые в экономической науке, адаптированные с учетом зарождающегося характера рынков цифровых технологий. Также в работе использован комплекс научных подходов и методов, таких как системный и комплексный подходы, методы логического и сравнительного анализа, экспертных оценок и статистического анализа. Методические подходы основаны на теоретико-методологическом исследовании потенциала новейших цифровых технологий, анализа возможностей и проблем, которые предоставляют данные технологии.

Подходы к решению проблемы и их анализ

Технологические перемены неизбежны. Разрушительные технологии имеют потенциал для трансформации экономических структур, бизнес-моделей, компаний и рабочих мест. Во время изменений, многие ведущие компании теряют лидирующее положение в отрасли или прекращают свою деятельность из-за неспособности руководителей предвидеть последствия перемен. На данный момент можно отметить очередную волну трансформаций моделей деятельности как в бизнесе, так и в социальной сфере. Она вызвана появлением цифровых технологий нового поколения, которые называются «сквозными». «Сквозные» цифровые технологии — технологии, применяемые для сбора, хранения, обработки, поиска, передачи и представления данных в электронном виде, в основе функционирования которых лежат программные и аппаратные средства и системы, востребованные во всех секторах экономики, создающие новые рынки и изменяющие бизнес-процессы [3, с. 14]. К данным технологиям относятся искусственный интеллект, большие данные, промышленный Интернет, новые производственные технологии (например, аддитивные технологии), технологии виртуальной и дополненной реальности, компоненты робототехники, беспроводной связи и блокчейн.

В ближайшем будущем именно эффективное использование новых цифровых технологий будет определять международную конкурентоспособность как отдельных компаний, так и целых стран, формирующих инфраструктуру и правовую среду для цифровизации.

Технологии искусственного интеллекта (ИИ) повсеместно используются в нашей повседневной жизни. ИИ находит применение в интеллектуальной классификации электронной почты, фильтре спама, умных личных помощниках (Siri, Alexa), персонализации новостных лент и распознавании образов [13, с. 130]. Искусственный интеллект является самым сложным и поразительным творением человечества, и это несмотря на то, что данное поле остается в значительной степени неизученным. Исследования ИИ направлены на то, чтобы заставить машины эмулировать человекоподобное функционирование. Степень, в которой система ИИ может копировать человеческие возможности, используется в качестве критерия для определения типов ИИ. Сегодня выделяют 4 типа ИИ, из которых два типа пока существуют только в теории.

Согласно оценкам PWC, искусственный интеллект может трансформировать потенциал ВВП мировой экономики, однако для этого необходимы стратегические инвестиции в различные виды технологий искусственного интеллекта. Потенциальный вклад ИИ можно оценить, как 26% прироста ВВП для местных экономик к 2030 году. 45% от общего экономического роста к 2030 году будет происходить за счет улучшения качества продукции [20, с. 3]. ИИ будет стимулировать большее разнообразие продуктов с увеличением персонализации, привлекательности и доступности с течением времени. Также ИИ может внести в мировую экономику к 2030 году до \$15,7 триллиона. Из них \$6,6 трлн. будут получены за счет повышения производительности, а \$ 9,1 трлн. будут получены от побочных эффектов потребления [20, с. 3].

Рассмотрим секторы, в которых существуют большие возможности для применения ИИ. В автомобильном секторе присутствует высокий потенциал для применения данных технологий. Автономные транспортные средства являются одной из самых ожидаемых инноваций. Рабочие места, которые в настоящее время занимают люди: водители такси или общественного транспорта, - могут быть заменены автономными транспортными средствами, которые работают самостоятельно, без вмешательства человека. Сельскохозяйственные, производственные и строительные рабочие могут также быть заменены автономными транспортными средствами, которые предназначены для

выполнения конкретных повторяющихся задач в этих областях [12, с. 745]. Кроме того, автономные транспортные средства могут коренным образом изменить сферу логистики. Автономные грузоперевозки снизят затраты, позволяя увеличить использование активов в режиме 24/7. Однако у данной технологии существуют барьеры, которые еще только предстоит преодолеть. Существующие на данный момент технологии автономных транспортных средств еще нуждаются в доработке. Кроме того, необходимо будет доказать безопасность использования данной технологии, завоевать доверие потребителей и получить одобрение государственных органов.

На сегодняшний момент есть множество различных приложений и платформ в финансовом секторе, которые выступают в роли персональных финансовых помощников, которые помогают более эффективно использовать средства потребителей. Так, клиент может провести встречу с финансовым или инвестиционным советником, не посещая отделения банка. Ассистенты способны предоставлять финансовые консультации, разрабатывать план сбережений, оценивать предположительное состояние счетов в будущем, что способствует предотвращению потери средств или банкротства. Ближайшим аналогом на данный момент являются Alfa Bank для клиентов Private или Erica от Bank of America. Кроме того, существует более продвинутая версия ассистентов – робо-советники, которые способны осуществлять управление инвестициями в режиме онлайн с минимальным вмешательством человека. Их финансовые консультации основаны на математических правилах и алгоритмах. Яркими примерами являются SoFi Automated Investing, Wealthfront и Ellevest.

Говоря про искусственный интеллект, невозможно не упомянуть большие данные (big data). Большие данные — совокупность структурированных и неструктурированных данных, эффективно обрабатываемая горизонтально масштабируемыми программными инструментами. В широком смысле о «больших данных» говорят как о социально-экономическом феномене, связанном с появлением технологических возможностей анализировать огромные массивы данных [17, с. 7].

Объемы быстро поступающей неоднородной цифровой информации невозможно обработать традиционными инструментами. Анализ значительного объема данных при помощи больших данных позволяет увидеть закономерности, которые не может заметить человек. Данная технология позволяет оптимизировать все сферы нашей жизни — от государственного управления до производства и телекоммуникаций. По данным компании IBS, к 2003 году мир накопил 5 эксабайтов данных, а к 2013 году — до 4,4 зеттабайта. К 2020 году, по прогнозам, человечество сформирует 40-44 зеттабайтов информации. По данным The Data Age 2025, к 2025 году данная цифра возрастет в 10 раз.

Данная технология используется в банковском секторе для управления рисками, борьбы с мошенничеством, сегментации и оценки кредитоспособности клиентов, управления персоналом, прогнозирования очередей в отделениях, расчета бонусов для сотрудников и других задач.

«Сбербанк» в 2014 году использовал систему, которая анализировала фотографии для идентификации клиентов банка. В основе данной системы — биометрическая платформа, способствующая сравнению фотографий из базы, которые попадают в нее с веб-камер на стойках благодаря компьютерному зрению [15]. Из-за применения данной технологии случаи мошенничества снизились в 10 раз. «ВТБ24» пользуется большими данными для сегментации и управления оттоком клиентов, формирования финансовой отчетности, анализа отзывов в социальных сетях и на форумах. Для этого он применяет решения Teradata, SAS Visual Analytics и SAS Marketing Optimizer. «Альфа-Банк» использует данную технологию для анализа активности в социальных сетях, поведения пользователей сайта,

персонализации контента, прогнозирования оттока клиентов, оценки кредитоспособности клиента и вторичных продаж. Для этого использовались такие платформы хранения и обработки, как Oracle Exadata и Oracle Big data Appliance.

Большие данные используются также и в маркетинге. Например, с помощью анализа данных можно вывести рекламу только заинтересованной в продукте аудитории. Большие данные позволяют маркетологам узнать своих потребителей и привлекать новую целевую аудиторию, оценить удовлетворённость клиентов, применять новые способы увеличения лояльности клиентов.

Блокчейн – технология, которая используется для учета разных активов, надежного распределённого хранения записей о совершенных в какой-либо момент времени транзакциях [14, с. 49]. Существует много признаков того, что блокчейн фундаментально меняет бизнес-ландшафт. Например, блокчейн технология позволяет использовать смарт-контракты. Смарт-контракт – самоисполняющийся контракт, в котором условия всех сторон записываются непосредственно в код, эти самоавтоматизированные программы работают без простоев и вмешательства внешних сторон. Поскольку смарт-контракты выполняются автоматически в блокчейне, нет никакого посредника для управления транзакцией или сбора сборов. В качестве примеров применения можно привести автоматическую обработку кредитов, автоматизированное планирование движения общественного транспорта, конфиденциальные записи могут быть защищены смарт-контрактами, так что только определенные лица при определённых обстоятельствах могут получить к ним доступ.

Блокчейн может облегчить процесс отбора и найма персонала. С помощью данной технологии становится возможным в кратчайшие сроки проверить данные работника, указанные в резюме. Блокчейн может использоваться маркетологами для отслеживания информации о клиентах и их поведении. Блокчейн позволяет маркетологам проверить реальность привлекаемого трафика. Иными словами, блокчейн не учитывает в маркетинговой статистике активность ботов, за счет чего более точно выявляются предпочтения клиентов.

Блокчейн имеет свои корни в криптовалюте, потому включение биткойна в процесс начисления заработной платы может стать серьезной экономией средств. Данный способ оплаты работников особенно выгоден при работе работниками из других стран. Отсутствие дорогостоящих сборов, связанных с переводом денежных средств за границу, и задержек, связанных с необходимостью перевода денег из одного банка в другой может сэкономить время и деньги и для организаций, и для сотрудников.

Технология блокчейн в ближайшее время возьмет на себя многие из повседневных процессов, с которыми сталкиваются предприятия. Согласно опросу PWC, 84% респондентов активно интегрируют работу блокчейна в свои организации.

Интернет вещей включает в себя сбор, передачу и хранение большого количества данных самого разного характера, а также их обработку с помощью технологий искусственного интеллекта. Интернет вещей (IoT) – система взаимосвязанных вычислительных устройств, механических и цифровых устройств, объектов, животных или людей, которые снабжены уникальными идентификаторами и возможностью передачи данных по сети, не требуя взаимодействия человека с человеком или человека с компьютером. IoT затрагивает все отрасли, включая здравоохранение, финансы, розничную торговлю и производство [8]. Так, умные города могут помочь гражданам сократить потребление отходов и энергии, а подключенные датчики могут использоваться в сельском хозяйстве для мониторинга урожайности сельскохозяйственных культур и крупного рогатого скота [4].

Производители добавляют датчики к компонентам своих продуктов, чтобы получать данные об их работе. Это может помочь компаниям определить, когда компонент может выйти из строя, и заранее заменить его. Данная технология помогает уменьшить эксплуатационные расходы, сократить издержки, время простоя системы на заводах и других промышленных установках. Ярким примером служит цифровой двойник (digital twin) - цифровая копия физического объекта или процесса, помогающая оптимизировать эффективность бизнеса. Она способна быстрее обнаруживать физические проблемы, точнее предсказывать их результаты и производить более качественные продукты [6]. Например, технология цифрового двойника была использована для совершенствования гоночных автомобилей Формулы 1. В спорте, где каждая секунда на счету, моделирование может помочь водителю и команде узнать, какие корректировки могут улучшить производительность. Данная технология также была использована во время ремонта магистральной линии западного побережья - Virgin West Coast.

Промышленный Интернет вещей (IIoT) - использование технологии IoT в бизнес-среде. Концепция такая же, как для потребителя IoT: использовать комбинацию датчиков, беспроводных сетей, больших данных и аналитики для измерения и оптимизации производственных процессов. Соединяя ключевые процессы бизнеса, становится возможным определить пути повышения эффективности и производительности. Например, становится возможным сократить сроки подготовки производства, продолжительность производственного цикла, снизить эксплуатационные расходы, сократить количество и длительность простоев оборудования, повысить уровень его загрузки и повысить качество производимой продукции [11, с. 18]. Так, сотрудники завода Ford Valencia по сборке двигателей в Испании используют специальный костюм, оснащенный технологией отслеживания тела. Точно отслеживая перемещения своих рабочих, Ford вносит изменения в производственные процессы, основанные на полученных данных, что делает работу сотрудников более безопасной и эффективной. Те же принципы могут применяться к машинам для выявления узких мест или проблем на производственных линиях, какими бы незначительными они ни были.

IoT также может создавать новые потоки доходов для бизнеса вместо того, чтобы просто продавать отдельный продукт [11, с. 18], например, как двигатель, производители могут продавать также прогнозное обслуживание двигателя. Данная технология также позволяет автоматизировать процессы и снизить трудозатраты. Он также сокращает издержки, потери во время транспортировки (с помощью технологии мониторинга грузов) и улучшает предоставление услуг, что делает его менее дорогостоящим для производства и доставки товаров, а также обеспечивает прозрачность в сделках с клиентами.

Согласно данным IDC Worldwide Semiannual Internet of Things Spending Guide, мировые расходы на Интернет вещей (IoT), по прогнозам, достигнут \$745 млрд. в 2019 году, увеличившись на 15,4% по сравнению с \$646 млрд., потраченных в 2018 году. IDC ожидает, что мировые расходы на IoT будут поддерживать двузначные годовые темпы роста в течение прогнозируемого периода 2017-2022 и превысят отметку в \$1 триллион в 2022. Отрасли, которые, по прогнозам, больше всего потратят на решения IoT в 2019 году, - это дискретное производство (\$119 млрд.), обрабатывающее производство (\$78 млрд.), транспорт (\$71 млрд.) и коммунальные услуги (\$61 млрд.). К примерам использования IoT, которые будут иметь наибольший уровень инвестиций в 2019 году, можно отнести: производственные операции (\$100 млрд.), управление производственными активами (\$44,2 млрд.), умный дом (\$44,1 млрд.) и мониторинг грузов (\$41,7 млрд.) [19].

Беспроводная связь — связь, которая осуществляется в обход проводов или других физических сред передачи. Самой ожидаемой технологией беспроводной связи является 5G.

Она имеет потенциал полностью изменить способ нашего взаимодействия с беспроводными устройствами, от смартфонов до автомобилей. Ожидается, что 5G обеспечит более высокую скорость и более короткие задержки [3, с. 16]. По некоторым оценкам, 5G подстегнет мировой ВВП на \$1 трлн. в течение следующих трех лет за счет, например, предоставления новых, инновационных услуг, таких как безопасная и мгновенная передача данных, создания новой платформы для предоставления услуг-практически везде, где находится клиент.

Используя подключение 5G в режиме реального времени для сбора биометрических данных с различных устройств пользователя, финансовые организации смогут обеспечить многоуровневую аутентификацию для дополнительной защиты учетных записей. Это позволит существенно снизить риск нераспознаваний при биометрической аутентификации.

Высокая пропускная способность обеспечивает сбор информации в реальном времени и доставку данных, начиная от местоположения до платежной информации, прокладывая путь для новых персональных банковских услуг на основе искусственного интеллекта. Технология 5G имеет потенциал для обеспечения повышенной видимости и контроля над транспортными системами. Добавление к существующим сетевым архитектурам, 5G поможет унифицировать сетевые протоколы, повысить безопасность и надежность, а также обеспечить сквозную связь между нашими городами и за их пределами. Умные фабрики будут заполнены датчиками, каждый из которых контролирует различные аспекты рабочей среды. Высокая емкость 5G и производительность с низкой задержкой делают его естественным выбором для поддержки производителей в этих средах.

Виртуальная реальность (VR) - самая известная из иммерсивных технологий. Пользователи полностью погружены в сгенерированную компьютером реальность [16, с. 109]. Практически любой процесс, который может быть осуществлен в физическом мире – и в бизнесе, начиная с обслуживания клиентов до маркетинга, финансов, HR и производства – может быть смоделирован в VR. Приложения VR используются во многих организациях и отраслях промышленности, включая военную, инженерную и строительную, а также сферы здравоохранения, образования.

В сфере производства VR позволяет моделировать и тестировать каждую характеристику детали, процесса или механизма, проверить их работоспособность в абсолютно любых условиях, что значительно сокращает издержки. Кроме того, можно сократить время и деньги за счет того, что пропадает необходимость построения полномасштабных прототипов. Например, Airbus использует Ramsis (реалистичную антропологическую математическую систему), для моделирования интерьера, что позволяет увидеть 3D-версию конструкции кабины. Boeing использует VR для проектирования и тестирования новых коммерческих самолетов. Проектируя самолет в VR, появляется возможность исследовать виртуальный макет всего самолета, таким образом, можно гораздо быстрее устранить возможные ошибки.

Как инструмент маркетинга и обслуживания клиентов, VR открывает новые возможности для демонстрации продуктов и услуг. Вместо того чтобы физически посещать салон, предполагаемые клиенты смогут надеть гарнитуру и появиться в виртуальном пространстве, где они смогут взаимодействовать с помощниками. Так, клиент посмотрит 3D-версию автомобиля, мебели, кухонной утвари, не выходя из дома. VR можно считать удобной альтернативой для исследования рынка на ранней стадии и быстрого анализа ассортимента бренда.

VR также может быть использована также для обучения. В безопасной моделируемой среде хирурги могут тренироваться проводить сложные операции или пробовать новые средства и процедуры. Данную технологию можно применять не только в сфере здравоохранения. Сложные тренажеры для пилотов могут быть заменены на имитационные

комплекты размером с комнату, а учителя могут пробовать свои методы обучения на виртуальном классе. Например, сотрудники правоохранительных органов в Нью-Джерси США используют систему, которая позволяет им тренироваться и проходить различные сценарии, начиная от обычной рутины и заканчивая стрельбой.

Дополненная реальность (AR) – технология, которая накладывает цифровую информацию на реальный мир. Вместо полного погружения в виртуальную реальность, дополненная реальность улучшает реальный мир с помощью изображений, текста и другой виртуальной информации [16, с. 109].

Данная технология широко используется в сфере торговли. Дополненная реальность позволяет примерить одежду, обувь, очки перед покупкой, не выходя из дома. Например, компания Vyking позволяет клиентам примерить обувь через экран их смартфона. WatchBox, компания, которая торгует подержанными часами люксовых брендов, использует к AR, чтобы уменьшить разрыв, между тем, что покупатель ожидал получить, и продуктом, который на самом деле получает. IKEA и Wayfair – розничные продавцы, которые помогают клиентам визуализировать мебель в своем доме благодаря технологии дополненной реальности.

Новые производственные технологии – комплекс процессов проектирования и изготовления на современном технологическом уровне индивидуализированных материальных товаров различной сложности, стоимость которых сопоставима со стоимостью товаров массового производства. Данные технологии включают в себя аддитивные технологии.

3D-печать – революционная технология со значительным потенциалом для изменения бизнеса, производства и общества в целом. 3D-принтер может использовать различные материалы и методы для создания конечного продукта, значительно сокращая затраты на оплату труда. Это делает технологию привлекательной инвестицией для многих секторов [5, с. 407].

Многие ключевые игроки в аэрокосмическом секторе, включая Boeing, BAE Systems и даже NASA используют 3D-печать. На данный момент компании инвестировали в производство деталей для своих самолетов и, в случае НАСА, для ракетных двигателей с помощью 3D-принтера. Говоря о автомобильной промышленности, стоит отметить, что автопроизводители не только создают запасные части с помощью 3D-принтера, но и в 2014 году Local Motors был создан первый в мире автомобиль посредством 3D-печати. Автомобиль был напечатан за три дня.

Благодаря 3D-печати в 2014 строительная компания WinSun Global смогла создать 10 домов менее чем за 24 часа. В 2015 году WinSun Global создала шестиэтажный жилой блок с помощью данной технологии. Таким образом, технология 3D-печати может ответить на жилищный кризис в перенаселенном мире. 3D-печать может коренным образом изменить функционирование строительной отрасли, начиная со значительного сокращения необходимой рабочей силы.

В медицинской промышленности аддитивное производство используется для изготовления моделей для обучения и пробной хирургии, а также для создания функциональных частей тела от протезов конечностей до органов и кожи. Многие слуховые аппараты включают 3D-печатные компоненты, в некоторых случаях кости могут быть заменены 3D-печатным титаном. По мере улучшения качества жизни возрастет и процент стареющего населения, что приведет к повышению спроса на 3D созданные органы, кости и ткани.

3D-печать может коренным образом изменить сферу производства. Потребители вместо того, чтобы покупать продукты через магазины или интернет, смогут загружать и

печатать то, что им необходимо через собственные принтеры или оплачивать печать. Ярким примером можно считать компанию Shapeways, которая печатает любые продукты: драгоценности, предметы домашнего обихода, кухонную утварь и произведение искусства. Данные явления могут повлечь за собой трансформацию в розничной торговле, цепочке поставок и производственном секторе.

Возможность 3D-печати означает, что развитые страны с более высоким уровнем дохода в перспективе будут меньше зависеть от развивающихся стран, в которых производство обусловлено низкой заработной платой рабочих и, следовательно, меньшей стоимостью производства. Данные процессы означали бы конец нынешней модели производства, распределения и потребления. Более широкий доступ к средствам производства означал бы большую конкуренцию, поскольку любой субъект на рынке, обладающий 3D-принтером и соответствующими знаниями, мог бы начать производство. Однако это также может привести к широкому изменению стандартов и качества продукции. Если предполагать, что 3D-принтеры в конечном итоге будут в каждом доме, то цены на товары, машины и даже недвижимость могут значительно снижаться, что в перспективе может повлечь за собой трансформацию всей сферы производства.

Отчет Wohlers 2019 прогнозирует, что выручка на 2020 год составит \$ 15,8 млрд. для всех продуктов и услуг 3D-печати во всем мире. Ожидается, что выручка вырастет до \$23,9 млрд. в 2022 году и \$ 35,6 млрд. в 2024 году [21].

Согласно отчетам 2018 в 2017 году было продано 1 768 систем 3D-печати, по сравнению с 983 системами в 2016 году, можно отметить рост продаж почти на 80 процентов. Также можно отметить рост количества компаний, связанных с 3D-печатью. Количество данных компаний, согласно отчету 2017 году составляло 97, 2018 года – 135, а в 2019 года – 177 [21]. Таким образом, прослеживается рост промышленных систем 3D-печати. Новые производители систем активно выходят на рынок, выпуская машины с более быстрыми скоростями печати и более низкими ценами.

Полученные результаты

Проведенный анализ показывает, что с учетом представленного в статье обзора российского и зарубежного опыта наиболее перспективными в этом освоении представляются следующие направления. Прежде всего, необходимо более активное использование «больших данных», блокчейна, технологий беспроводной связи и искусственного интеллекта для мониторинга, анализа данных, составления бизнес-моделей для существующих условий рынка и создания продуктов, соответствующих потребностям клиентов. Мониторинг данных в реальном времени улучшает производительность и эффективность деятельности предприятий, возможность получать, извлекать и анализировать данные в реальном времени повысит качество принимаемых решений, а анализ предпочтений клиентов позволит повысить ценность конечного продукта для покупателей. Возможность анализа больших объемов данных совместно с возможностью выявления шаблонов в этих данных позволит компаниям получать точные прогнозы. ИИ способен управлять другими технологиями без вмешательства человека, а также данная технология позволит компаниям автоматизировать коммуникацию с клиентами по средствам чат-ботов и робо-советников, что в разы сократит издержки компаний.

Вышеперечисленные технологии, виртуальная и дополненная реальность, Интернет вещей позволят перейти к платформенно-ориентированному подходу, который будет отдавать приоритет клиенту. Дополненная и виртуальная реальность коренным образом изменят концепцию предоставления информации, Интернет вещей и блокчейн откроют новые пути для понимания интересов клиента и, соответственно улучшат качество обслуживания клиентов, снизив затраты и повысив эффективность.

Таким образом, потенциальные преимущества «сквозных» технологий огромны. Однако проблемы подготовки к их использованию не менее значительны. Если лидеры бизнеса и правительства будут ждать, пока данные технологии не окажут существенного влияния на экономику, будет слишком поздно получить выгоду или отреагировать на последствия. Руководители предприятий должны систематически обновлять свои организационные стратегии, в связи с постоянно развивающимися технологиями и использовать их для повышения внутренней производительности. «Сквозные» технологии могут изменить устоявшуюся структуру бизнеса, создавая совершенно новые продукты и услуги. Лидеры предприятий должны не бояться выходить за рамки ранее установленных моделей. Организации также должны поддерживать квалификацию своих сотрудников в актуальном состоянии и сбалансировать потенциальные выгоды от новых технологий с рисками, которые они представляют.

Во всех странах-лидерах в сфере цифровых технологий государство выступает драйвером соответствующих инициатив [7]. Без его активного участия невозможно представить, как успешное развитие технологического предложения в ведущих странах. В данной сфере возможно использование передовых технологий для решения муниципальных или федеральных задач. Например, можно улучшить управление инфраструктурой города или района посредством развертывания Интернета вещей. Необходимо отметить, что технологии продолжают развиваться, а устоявшиеся и налаженные схемы работы будут продолжат меняться, потому потребуются новые программы образования и переподготовки.

Несмотря на огромный потенциал данных технологий, они также обуславливают существование ряда проблем. Прежде всего, возникает проблема безработицы. Внедрение таких технологий как искусственный интеллект, беспилотного транспорта, широкое использование 3D-принтера неизбежно ведут к сокращению рабочих мест. В России можно прогнозировать до 50% безработных от сегодняшнего уровня занятого населения [10]. Необходимо отметить, что само понятие цифровизации противоречит необходимости обеспечения занятости в экономике страны. По данным Росстата от 15.08.2019 в сфере сельского, лесного хозяйства, охоты, рыболовства и рыбоводства задействовано 6,9% занятого населения, строительства – 8,9%, транспортировки и хранения – 7,5%, образования – 7,6% [18]. Таким образом, значительная часть населения потеряет рабочие места. В то же время процент занятости в области информации и связи – 2%, а деятельность в профессиональной, научной и технической сфере – 4% [18]. Таким образом, следует ожидать борьбу компаний за квалифицированную рабочую силу. Необходимо отметить, что в связи с повышением в структуре рынка труда доли людей, связанных с интеллектуальным трудом, более значимыми стали такие качества и навыки, как: аналитические способности, умение быстро воспринимать, обрабатывать и распространять большие объёмы информации. Кроме того, внедрение новых технологий означает адаптацию к ним сотрудников, подчеркивая человеческий фактор сложных организационно-технических систем. Также цифровая трансформация призвана изменить стиль работы сотрудников, упростить их работу, коренным образом изменяя культуру рабочего места. Таким образом, проблема заключается в переосмыслении сотрудниками своей роли и приспособление к новым условиям.

Другой значительной проблемой становится безопасность, такие крупнейшие организации как Газпром, Citibank, НАСА, PayPal, становились жертвами кибератак, в связи которыми происходили утечка личных данных, разглашение коммерческой тайны. Необходимо отметить, чем больше контролируют технологии, тем больший урон может нанести их взлом. Например, взлом сети Интернета вещей в рамках дома может привести к несчастным случаям, а неисправность искусственного интеллекта может остановить производство на всем предприятии, ошибки в построении моделей или прогнозов с помощью

больших данных или Digital Twin могут привести к значительным издержкам. «Эти разрушительные проблемы трудно соотнести с традиционными политиками обороны и безопасности. И цели, и оружие, созданные IoT обычно находятся в частных руках. Когда эти частные системы атакуют или используют для запуска атак, экономические и политические последствия могут быть серьезным, и вне текущих полномочий национальных оборонных властей» [9]. Таким образом, компании должны устранить существующие уязвимости и предотвращать их появление в дальнейшем при работе с новейшими технологиями.

Заключение

1. Цифровые технологии могут коренным образом изменить мировые рынки товаров и услуг, а также подходы к анализу и исследованию данных рынков. На данный момент применение «сквозных» технологий имеет свои ограничения, связанные с их высокой стоимостью и слабой осведомлённостью потенциальных потребителей относительно них.

2. Выгодами от применения «сквозных» технологий могут воспользоваться не только предприятия, но и государство, их внедрение несёт в себе много экономических преимуществ: оно способно обеспечить уход стран от замедления темпов экономического развития за счёт роста повышения производительности труда.

3. Необходимо отметить, что с большим замещением человеческого труда, повышается социальная нагрузка и появляются проблемы, связанные с обеспечением занятости для класса населения со средними доходами и обучения квалифицированных специалистов.

Литература:

1. Паспорт национального проекта Национальная программа "Цифровая экономика Российской Федерации". URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/> (дата обращения 14.09.2019)
2. Сколково - Индекс «Цифровая Россия» 2018 - [Электронный ресурс]. URL: https://finance.skolkovo.ru/downloads/documents/FinChair/Research_Reports/SKOLKOVO_Digital_Russia_Report_Full_2019-04_ru.pdf (дата обращения 14.09.2019)
3. Доклад НИУ ВШЭ Что такое цифровая экономика? Тренды, компетенции, измерение XX – Москва: - 2019. - 9–12 апреля [Электронный ресурс]. URL: <https://publications.hse.ru/chapters/290233040> (дата обращения 14.09.2019)
4. Амирова Н.Р. Проблема воспроизводства в сельском хозяйстве в условиях импортозамещения // Экономика и предпринимательство. - 2016. - № 11-1 (76-1). - С. 414-418. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27340743> (дата обращения 14.09.2019)
5. Голубничая Я. Р., Проскураков Н. Е. Перспективные технологии 3D-печати // Известия ТулГУ, Технические науки [Электронный ресурс]. – 2017. - №9-1. - С. 403-408. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30780075> (дата обращения 14.09.2019)
6. Кокорев Д. С., Юрин А. А. Цифровые двойники: понятие, типы и преимущества для бизнеса // Colloquium-journal [Электронный ресурс]. – 2019. - №10-2 (34). – С. 101-104. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38212454> (дата обращения 14.09.2019)
7. Кондратьева Я.Э., Амирова Н.Р. Экономика знаний и ее драйверы. В сборнике «Экономическое развитие в XXI веке: тенденции, вызовы, перспективы» Сборник научных трудов VII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Горизонты России» [Электронный ресурс]. – 2019. - С 206-210. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=39232984> (дата обращения 14.09.2019)

8. Маркеева А. В. Интернет вещей (IoT): возможности и угрозы для современных организаций // Общество: социология, психология, педагогика [Электронный ресурс]. – 2016. - №2. – С. 42-46. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25615273> (дата обращения 14.09.2019)
9. Невская Н.А. Цифровая безопасность экономики Великобритании: опыт регулирования и эффективность применения// ЦИТИСЭ [Электронный ресурс]. – 2019. - № 1(18). – С. 28. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37292601> (дата обращения 14.09.2019)
10. Осипов В.С. Проблема занятости в цифровой экономике // ЦИТИСЭ [Электронный ресурс]. – 2019. - № 1(18). – С. 35. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37292608> (дата обращения 14.09.2019)
11. Плотников В. А. Цифровизация производства: теоретическая сущность и перспективы развития в российской экономике // Известия СПбГЭУ [Электронный ресурс]. – 2018. - №4 (112). – С. 16-24. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35304372> (дата обращения 14.09.2019)
12. Покусаев О. Н., Мишарин А. С., Куприяновский В. П., Климов А. А. Мировой рынок автономных (беспилотных) автомобилей // Современные информационные технологии и ИТ-образование [Электронный ресурс]. – 2018. - №3. - С. 737-747. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37031855> (дата обращения 14.09.2019)
13. Пройдаков Э. М. Современное состояние искусственного интеллекта // Наукоедческие исследования [Электронный ресурс]. – 2018. - №2018. - С. 129-153. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36601329> (дата обращения 14.09.2019)
14. Пряников М.М., Чугунов А.В. Блокчейн как коммуникационная основа формирования цифровой экономики: преимущества и проблемы // International Journal of Open Information Technologies [Электронный ресурс]. – 2017. - №6. - С. 49-55. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29366955> (дата обращения 14.09.2019)
15. Саргина Л.В. Основные тенденции развития потребительского рынка в России // Путеводитель предпринимателя. – 2016. - № 32. - С. 215-225. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27298241> (дата обращения 14.09.2019)
16. Уваров А. Ю. Технологии виртуальной реальности в образовании // Наука и школа [Электронный ресурс]. – 2018. - №4. – С. 108-117. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35653113> (дата обращения 14.09.2019)
17. Чехарин Е. Е. Большие данные: большие проблемы // ПНиО [Электронный ресурс]. – 2016. - №3 (21). – С. 7-11. URL: <https://pnojurnal.wordpress.com/archive16/16-03/> (дата обращения 14.09.2019)
18. Федеральная служба государственной статистики - Среднегодовая численность занятых по видам экономической деятельности с 2017 года - [Электронный ресурс]. URL: https://www.gks.ru/labour_force (дата обращения 14.09.2019)
19. IDC - Worldwide Semiannual Internet of Things Spending Guide – [Электронный ресурс]. URL: https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=IDC_P29475 (дата обращения 14.09.2019)
20. PWC - Sizing the prize. What's the real value of AI for your business and how can you capitalise? – [Электронный ресурс]. URL: www.pwc.com/AI (дата обращения 14.09.2019)
21. Wohlers Report 2019 – 3D Printing and Additive Manufacturing – State of the Industry.

References:

1. Passport of the national project National Program "Digital Economy of the Russian Federation" (In Russian) URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/>

2. Skolkovo - Digital Russia Index 2018 - [Electronic resource] (In Russian) URL: https://finance.skolkovo.ru/downloads/documents/FinChair/Research_Reports/SKOLKOVO_Digital_Russia_Report_Full_2019-04_ru.pdf (accessed 14.09.2019)
3. HSE Report What is the digital economy? Trends, Competencies, Dimension XX – Moscow, 2019 (In Russian) URL: <https://publications.hse.ru/chapters/290233040>
4. Amirova N.R. The problem of reproduction in agriculture in conditions of import substitution. Economics and Entrepreneurship, 2016, no. 11-1 (76-1), pp. 414-418. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27340743>
5. Golubnichaya Y. R., Proskuryakov N. E. Prospective 3D printing technologies // Bulletin of the TulSU, Technical Sciences, 2017, no. 9-1. pp. 403-408. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30780075>
6. Kokorev D. S., Yurin A. A. Digital doubles: concept, types and advantages for business. Colloquium-journal, 2019, no. 10-2 (34), pp. 101-104. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38212454>
7. Kondratieva Y.E., Amirova N.R. The knowledge economy and its drivers. In the collection "Economic Development in the XXI Century: Trends, Challenges, Prospects" Collection of scientific papers of the VII International scientific-practical conference of students, graduate students and young scientists "Horizons of Russia", 2019, pp. 206-210. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=39232984>
8. Markeeva A. V. Internet of things (IoT): opportunities and threats for modern organizations. Society: sociology, psychology, pedagogy, 2016, no. 2, pp. 42-46. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25615273>
9. Nevskaya N.A. Digital security of the UK economy: regulatory experience and application efficiency. CITISE, 2019, no. 1 (18), pp. 28. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37292601>
10. Osipov V.S. The problem of employment in the digital economy. CITITS, 2019, no. 1 (18), pp. 35. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37292608>
11. Plotnikov V. A. Digitalization of production: theoretical essence and development prospects in the Russian economy. News of St. Petersburg State University of Economics, 2018, no. 4 (112), pp. 16-24. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35304372>
12. Pokusaev O. N., Misharin A. S., Kupriyanovsky V. P., Klimov A. A. World market of autonomous (unmanned) cars. Modern Information Technologies and IT Education, 2018, no. 3, pp. 737-747. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37031855>
13. Proydakov E. M. The current state of artificial intelligence. Scientific research, 2018, no. 2018, pp. 129-153. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36601329>
14. Gingerbread M.M., Chugunov A.V. Blockchain as a communication basis for the formation of a digital economy: advantages and problems. International Journal of Open Information Technologies, 2017, no. 6, pp. 49-55. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29366955>
15. Sargina L.V. The main trends in the development of the consumer market in Russia. Entrepreneur Guide, 2016, no. 32, pp. 215-225. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27298241>
16. Uvarov A. Y. Virtual reality technologies in education. Science and School, 2018, no. 4, pp. 108-117. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35653113>
17. Chekharin E. E. Big data: big problems. PNIO, 2016, no. 3 (21), pp. 7-11. (In Russian) URL: <https://pnojurnal.wordpress.com/archive16/16-03/>
18. Federal State Statistics Service - The average annual number of employees by type of economic activity since 2017. (In Russian) URL: https://www.gks.ru/labour_force

19. IDC - Worldwide Semiannual Internet of Things Spending Guide/ URL: https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=IDC_P29475
20. PWC - Sizing the prize. What's the real value of AI for your business and how can you capitalise? URL: www.pwc.com/AI
21. Wohlers Report 2019 – 3D Printing and Additive Manufacturing – State of the Industry

Submitted: 17 August 2019

Accepted: 17 September 2019

Published: 18 September 2019