

УДК 338.45.01

Роль новых технологий в экономике XXI века

ПОДВОЙСКИЙ ГЛЕБ ЛЬВОВИЧ,

канд. экон. наук, ведущий научный сотрудник Центра проблем экономической безопасности и стратегического планирования, Финансовый университет, Москва, Россия
glpodvoyskiy@fa.ru

Аннотация. В предлагаемой статье рассматривается влияние четвертой промышленной революции (индустрия 4.0) на экономику, общество и человека. Исследования Всемирного экономического форума (ВЭФ) позволяют выявить ключевые драйверы технологических изменений, а также предвидеть основные черты нового экономического мира. «Уберизация» экономики стремительно распространяется на новые рынки сферы услуг, в том числе и в России, и создает «экономику совместного потребления». Технологии Blockchain в самое ближайшее время окажут сильное влияние на банковский сектор, приведут к сокращению операционных издержек. Применение Интернета вещей (Internet of things, IoT) особенно быстро растет в промышленном производстве, энергетике и на транспорте, а также в построении «умных городов». В рамках проекта «Национальная технологическая инициатива» (НТИ) правительство РФ определило наиболее перспективные рынки и технологии, которые позволят российским компаниям быть конкурентоспособными в перспективе 10–20 лет. Наряду с этим мета-совет по новым технологиям ВЭФ в июне этого года опубликовал доклад «Топ-10 новых технологий 2016», в котором перечислены наиболее важные и перспективные технологические тренды будущего развития. В статье рассмотрены последствия внедрения новых технологий, в том числе негативные — безработица, киберпреступность и другие.

Ключевые слова: Гайдаровский форум — 2016; четвертая промышленная революция (индустрия 4.0); ВЭФ; Давос; «уберизация» экономики; Интернет вещей, национальная технологическая инициатива; киберпреступность.

Role of New Technologies in Economy of the 21st Century

PODVOISKY G.L.,

PhD in Economics, Leading Researcher, Center for economic security and strategic planning issues Financial University, Moscow, Russia
glpodvoyskiy@fa.ru

Abstract. This article examines the impact of the fourth industrial revolution (Industry 4.0) on the economy, society and human beings. Research of the World Economic Forum (WEF) allows to identify the key drivers of technological change, as well as to anticipate the main features of the new economic world. “Uberization” of economy is spreading rapidly into new markets services, including in Russia, and creates a “joint use economy”. In the near future Blockchain technologies will have a strong impact on the banking sector and will lead to a reduction in operating costs. The use of “Internet of things” (IoT) is growing rapidly especially in industry, energy and transport, as well as in the construction of “smart cities”. Within the framework of the project “National Technological Initiative” (NTI), the Russian government has identified the most promising markets and technologies that will allow Russian companies to be competitive in the long term of 10–20 years. In addition, the meta-council on new WEF technologies has published a report “Top 10 New Technologies 2016” in June this year, which lists the most important and promising technological trends of the future. The article describes the implications of new technologies, including the negative ones — unemployment, cybercrime and others.



Keywords: Gaidar Forum-2016; the fourth industrial revolution (“Industry 4.0”); Davos WEF; “uberization” of economy; “internet of things”; the National Technological Initiative; cybercrime.

Входящем году заметно возросло количество публикаций и выступлений на экономических форумах, посвященных развитию новых технологий и их влиянию на экономику. Начало дискуссиям было положено в середине января на Гайдаровском форуме — 2016, где с громким заявлением выступил глава Сбербанка РФ Герман Греф. На сессии форума «Будущее невозможного» он назвал Россию страной-дауншифтером и заявил, что она проиграла гонку технологий в мировой экономике. Победителями, по его мнению, стали страны и люди, которые смогли вовремя адаптироваться и проинвестировать в развитие технологий.

Самые драматические изменения будут проходить на уровне каждого человека, и для людей, которые не готовы идти вслед за технологическим прогрессом, это станет трагедией. Нужно искать выход из этой проблемы. «Будет колоссальный спрос на специалистов высокой квалификации, сохранится спрос на очень низкоквалифицированных рабочих — эту нишу займут те самые мигранты. И будет трагедия для середины людей, которые не хотят заниматься низкоквалифицированным трудом и не готовы заниматься высококвалифицированным трудом. Это большая проблема. Об этом нужно говорить, размышлять и думать, что дальше делать», — заявил Герман Греф.

Эра доминирования углеводородов уходит в прошлое. Если Китай продолжит создавать альтернативную энергетику теми же темпами, то страна будет потреблять до 45% меньше традиционных источников энергии.

Несогласие с оценкой Германа Грефа о том, что Россия — страна-дауншифтер, выразили другие выступающие, которые говорили о передовых разработках и принципиально новых технологических решениях в ВПК, атомной и воздушно-космической промышленности [1].

Директор НИЦ «Курчатовский институт» Михаил Ковальчук обрисовал довольно мрачную картину того, как через несколько десятков лет человечество может начать возвращение к первобытному состоянию из-за того, что техническая революция нарушила естественный обмен веществ в природе.

Он также указал на необходимость перехода от контроля вооружений к контролю технологий.

Объясняется это тем, что, по большому счету, ни одно государство, кроме СССР и США, не изобрело самостоятельно ядерного оружия. Его получили из рук этих двух стран, потому что производство требует колоссальных ресурсов, которыми никто больше не располагает. А получить доступ к биологическим объектам, чтобы преобразовать их в оружие массового поражения, сравнительно легко.

С Михаилом Ковальчуком согласился председатель правления ООО «УК «РОСНАНО» Анатолий Чубайс, который отметил, что природоподобные технологии выглядят очень реалистично, однако их активного использования следует ждать не десять лет, а дольше. Анатолий Чубайс рассказал о том, каких изменений ожидать уже в ближайшем будущем. Он упомянул технологии беспилотного управления транспортными средствами и назвал это историей ближайшего десятилетия.

При обсуждении проблем инновационной модернизации современной экономики эксперты говорили о разработке в России законодательных и нормативных документов, а также концепций и программ модернизации на федеральном и региональном уровнях. Они предусматривают формирование новой технологической базы, основанной на использовании новейших достижений в области науки и техники.

Если по показателю ВВП на душу населения Россия занимает 9-е место, то по расходам на НИОКР находится на 32-м, подчеркнул заведующий кафедрой государственного регулирования экономики РАНХиГС Сергей Кушлин. Сфера науки понесла значительные финансовые, материальные и кадровые потери, а новые формы организации и финансирования недостаточно эффективны.

Самое слабое звено отечественного комплекса информационно-компьютерных технологий — практически полное отсутствие собственной промышленности. Материально-техническая база национальной сети и существующих производственных мощностей на 85% укомплектована импортной техникой. В России нет собственного производства мобильных телефонов, компьютеров, базовых систем информатизации предприятий и т.д.



Отечественные ученые рассматривают следующие аспекты инновационной модернизации:

- процесс перехода к новому типу, модели развития страны;
- комплекс взаимосвязанных экономических, технологических политических и институциональных изменений;
- процесс активизации нововведений со стороны высокотехнологичных и наукоемких отраслей, которые призваны стать инновационным ядром отечественной промышленности;
- переход к новому типу экономики, где ведущим фактором производства становится коммерциализация нового научно-технического знания;
- процесс эволюционного развития техники и технологий, подталкиваемых информационной революцией [2].

Четвертая промышленная революция стала главной темой 46-го Всемирного экономического форума (ВЭФ) в швейцарском Давосе в последней декаде января. Одни эксперты утверждают, что эта революция уже идет полным ходом, а другие считают преждевременным говорить о том, что она действительно началась. Но те и другие согласны, что мир движется в этом направлении.

Выбор этой темы объяснила главный экономист Давосского форума Дженифер Бланке: «Говоря о третьей промышленной революции, мы имеем ввиду компьютеризацию, цифровую эпоху, которая наступила примерно в середине 20-го века. А то, что мы видим сейчас, — это четвертая промышленная революция; она связана с тем, что мы можем создать с помощью новых великолепных технологий, будь то нано- или биотехнологии, искусственный интеллект, 3D-принтеры — все эти разные вещи объединяют технологии» [3].

Четвертая промышленная революция, или как ее еще называют «индустрия 4.0», продолжает третью промышленную революцию цифрового века, которая началась в середине прошлого столетия. Сейчас Интернет, биороботы, биотехнологии, искусственный интеллект открывают безграничные возможности для появления качественно новых продуктов и услуг. Это означает слияние технологий, которые размывают границы между физической, цифровой и биологической сферами.

Президент и основатель ВЭФ швейцарский экономист Клаус Шваб предупреждает: «Эта четвертая революция идет на нас, как цунами. Скорость нельзя сравнить с прошлыми революция-

ми, и... скорость этой революции так высока, что политическому сообществу трудно или даже невозможно успевать с необходимыми нормативными и законодательными рамками» [4].

Впервые о четвертой промышленной революции заговорили на Ганноверской выставке в 2011 г. как о внедрении «киберфизических систем» (CPS) в заводские процессы. Эти системы способны объединяться в сети, связываться друг с другом в режиме реального времени, самонастраиваться и учиться новым моделям поведения. Такие сети смогут выстраивать производство с меньшим количеством ошибок, взаимодействовать с производимыми товарами и при необходимости адаптироваться под новые потребности потребителей. Например, изделие в процессе выпуска сможет само определить оборудование, способное произвести его. И все это в полностью автономном режиме и без участия человека. Таким образом, если автоматизация производства, начавшаяся в середине XX в., имела узкую специализацию, при которой системы управления разрабатывались для каждой сферы и предприятия отдельно и не масштабировались, то в основе новой технологической революции лежит развитие глобальных промышленных сетей.

Первой на путь Индустрии 4.0 встала Германия, которая в рамках разработанной высокотехнологичной стратегии начала инвестировать в новую интернет-инфраструктуру и создание глобальных стандартов по 40 млрд евро в год. Аналогичные программы внедряются в Китае, Южной Корее, США и других странах.

По оценке опрошенных накануне форума в Давосе 800 лидеров технологических компаний, ключевыми драйверами изменений станут облачные технологии, развитие способов сбора и анализа Big Data, краудсорсинг, шеринговая экономика и биотехнологии. Эксперты также прогнозируют развитие «умной» одежды, подключенной к Интернету, беспилотных автомобилей и медицины, основанной на 3D-печати. Кроме того, 45% респондентов считают, что в 2025 г. в советах директоров крупных компаний может использоваться искусственный разум.

В рамках обсуждения четвертой промышленной революции большое внимание участники форума уделили криптовалютам и технологии Blockchain. Ей посвятила свое выступление директор Международного валютного фонда Кристин Лагард, в котором призвала регулирующие



органы разработать гибкий подход к криптовалютам, вместо того чтобы их запрещать.

О Blockchain также говорил Алексей Кудрин: «Для меня Blockchain означает следующее: каждый человек может войти в базу данных, выписать себе все необходимые документы для покупки участка, сформировать этот пакет за час, направить его в соответствующие органы и в течение часа, если все подтвердится, получить ответ. Это, безусловно, революция».

Глава Сбербанка РФ Герман Греф считает виртуальные валюты очень интересным международным экспериментом, который ломает парадигму валютной эмиссии.

Президент ВЭФ Клаус Шваб в своем выступлении на форуме в Давосе сказал: «Возможности миллиардов людей, связанных друг с другом мобильными устройствами с гигантской мощностью и памятью, предоставляющими доступ ко всем знаниям человечества, поистине безграничны. И эти возможности будут умножаться многократно за счет все новых прорывов в областях искусственного интеллекта, робототехники, интернета вещей, автономного транспорта, нанотехнологий, материаловедения и квантовых компьютеров» [5].

Клаус Шваб еще в прошлом году описал черты нового экономического мира.

Экономический рост в нем будет более медленным, но потенциально более устойчивым, чем до кризиса.

Движущей силой роста станут технологические перемены, причем их влияние будет более масштабным и глубоким, чем, например, имела промышленная революция и ее последствия в XIX и XX вв.

Темпы перемен будут высокими благодаря взаимосвязям, действующим в современном мире, перемены повлияют одновременно на экономические структуры, правительства, механизмы обеспечения безопасности и каждодневную жизнь людей и др. [6].

Четвертая промышленная революция, пишет Клаус Шваб в журнале "Foreign Affairs", может оказать влияние на бизнес следующим образом: это рост ожиданий заказчика, улучшение качества продуктов, совместные инновации и новые формы организации. Преимущество будет у компаний, владеющих уникальной технологической платформой, объединяющей множество людей, а не каким-либо базовым активом [7].

«Уберизация» экономики особенно стремительно развивается в сфере услуг. Термин «уберизация» появился благодаря американской компании *Uber Technologies* («Убер»), которую в 2009 г. основали в США Гаррет Кэмп и Трэвис Каланик. С помощью разработанного ею мобильного приложения для смартфонов или планшетов можно вызвать такси без участия таксопарков гораздо быстрее и дешевле обычного. *Uber* называют убийцей посредников, поскольку его технологическая интернет-платформа напрямую соединяет потребителей и поставщиков товаров и услуг и позволяет выполнить сразу несколько операций — поиск, выбор, заказ, поставка и оплата.

Появление *Uber* и подобных сервисов вызвало во многих странах массовые протесты со стороны таксомоторных компаний, которые стали нести серьезные убытки. Они вынуждены сокращать издержки, чтобы выжить в конкуренции с новой бизнес-моделью. Благодаря громким протестам во всем мире компания *Uber* получила широкую известность, хотя годом раньше в Калифорнии появился аналогичный сервис для онлайн-бронирования комнат, квартир и частных домов на веб-сайте *airbedandbreakfast.com* (Airbnb). Сейчас этим сервисом пользуются 40 млн человек в разных странах мира, его стоимость оценивается в 25,5 млрд долл. США [8].

Несмотря на запрет в целом ряде стран осуществлять перевозки без лицензии и появление конкурентов, компания *Uber* сумела необычайно быстро распространить свою модель бизнеса в 470 городах 68 стран мира. Ее бизнес в этом году оценивается почти в 68 млрд долл. США, что более чем на 20 млрд долл. США превышает капитализацию *General Motors* [9].

С 2013 г. *Uber* присутствует в городах-миллионниках России, занимает третье место по объему выручки после сервиса «Яндекс.Такси» и израильской компании *Gett*. В Москве *Uber* обязался сотрудничать только с водителями, имеющими лицензию.

Фрейзер Робинсон, региональный директор по развитию бизнеса "*Uber Technologies*" в Европе, Африке и на Ближнем Востоке, в июне этого года выступил на XX Петербургском международном экономическом форуме и рассказал, как им удалось «взорвать мир»: «Мир хочет, чтобы его взорвали. В этом есть потребность. *Uber* не собирался радикально менять мир, это случилось само по себе. Хорошие идеи приобретают популярность,



они делают услугу, которая пользуется спросом... Наша цель — сделать жизнь людей более мобильной, быстрой, удобной, надежной. Мы не стремимся подрывать мир. Мы хотим дать миру то, что ему нужно» [10].

«Уберизация» стремительно распространяется на новые рынки сферы услуг, создает «экономику совместного потребления». Ее также называют «экономикой свободного заработка», поскольку она вовлекает большое количество индивидуальных предпринимателей.

По этой бизнес-модели работают агрегаторы в сфере финансовых и банковских услуг, медицине, образовании и торговле. С помощью мобильных приложений можно заказать перевозку, доставку товаров, ремонт и уборку в квартире, няню для ребенка, вызвать врача или преподавателя, получить консультацию юриста. В торговле продуктами эти сервисы позволили избавиться от цепочки перекупщиков.

Против «уберизации» выступают в основном представители крупных и средних компаний, привыкшие зарабатывать по старинке и не готовые к происходящим неотвратимым изменениям. Так было 200 лет назад, когда луддиты протестовали против внедрения ткацких машин, и сто лет назад, когда извозчики пытались остановить приход автомобилей в их бизнес.

Сейчас интернет-агрегаторов товаров и услуг обвиняют в недобросовестной конкуренции, которая ведет к экономическому хаосу, банкротствам и безработице. Сторонники новых технологий считают, что, наоборот, создаются рабочие места, развивается малый и средний бизнес, улучшается качество услуг благодаря конкуренции и внедрению более высоких стандартов [11].

По оценкам консалтинговой компании «Прайсуотерхаускоперс» (PwC), пять основных секторов «экономики Убер» (путешествия, каршеринг, финансовые услуги, наем работников, потоковое воспроизведение музыки и видео) имеют потенциал роста с прошлогодних 15 до 335 млрд долл. США в 2025 г. [12].

К тому же «уберизация» выгодна людям и в чисто финансовом аспекте. Американский *JP Morgan Chase Institute* подсчитал, что «экономика совместного потребления» способна увеличить доходы граждан, работающих с онлайн-платформами, в среднем на 15% [8].

«Экономика совместного потребления» подлинно свободна, избавлена от посредников и ре-

гулирования, дает потребителям широкий выбор по низким ценам, а поставщикам услуг — возможность заработать в удобном для них режиме [12].

Эта экономика уравнивает возможности крупных и мелких компаний, индивидуальных предпринимателей. Усилится конкуренция, которая заставит постоянно придумывать разные усовершенствования и инновации, чтобы устойчиво развиваться.

Идея Интернета вещей (Internet of things, IoT) возникла раньше четвертой промышленной революции. В 1999 г. так назвали идею подключения к Интернету разных вещей и устройств, которые образуют локальную сеть и взаимодействуют друг с другом и с внешней средой. Это могут быть автомобили, бытовая техника, медицинские приборы и т.д. Они обмениваются данными, на основе которых способны самостоятельно совершать какие-либо действия без участия человека. Эта идея реализована в виде «умных домов», «умных ламп и розеток», «умных весов», «умных часов», следящих за здоровьем, и т.д.

По прогнозу исследовательской и консалтинговой компании *Gartner*, специализирующейся на рынках информационных технологий, количество подключенных к сети предметов, не считая компьютеров, смартфонов и планшетов, увеличится с 4,9 млрд в 2015 г. до 25 млрд в 2020 г. Объем рынка IoT в мире к 2020 г. достигнет 7,1 трлн долл. США, прогнозировала международная консалтинговая компания *IDC* [13].

В России Минпромторг разрабатывает дорожную карту по развитию Интернета вещей. В своем сентябрьском отчете «Russia Internet of Things Market 2016–2020 Forecast», компания *IDC* подсчитала, что в этом году российские организации инвестируют более 4 млрд в Интернет вещей (IoT), включая затраты на оборудование, программное обеспечение, услуги и связь.

По оценке компании *IDC*, в России тон развитию Интернета вещей задают несколько отраслей: производство, транспорт, энергетика, на которые в совокупности приходится более 50% общего объема рынка IoT. Следующим по объему инвестиций в этом направлении стал государственный сектор, движимый инициативами построения «умных городов». Хотя транспорт и производство лидируют по общему объему вложений в IoT, в страховой отрасли уровень инвестиций будет расти в два раза быстрее, нежели в целом по рынку в 2016–2020 гг.



В этот период также увеличатся почти на 40% кросс-отраслевые внедрения, представляющие одинаковые для всех отраслей сценарии использования IoT. Кроме того, пилотные проекты с ощутимыми результатами в сельском хозяйстве, розничной торговле, добывающей промышленности и здравоохранении окажут значительное влияние на распространение технологий Интернета вещей в этих отраслях [14].

В России с мая прошлого года ведется системная работа в рамках проекта «Национальная технологическая инициатива» (НТИ), которую в Послании Федеральному Собранию Президент РФ Владимир Путин в декабре 2014 г. назвал одним из приоритетов государственной политики. Определены наиболее перспективные рынки, на которых российские компании могут быть конкурентоспособными в перспективе 10–20 лет:

- EnergyNet (распределенная энергетика от personal power до smart grid, smart city).
- FoodNet (системы персонального производства и доставки еды и воды).
- SafeNet (новые персональные системы безопасности).
- HealthNet (персональная медицина).
- AeroNet (распределенные системы беспилотных летательных аппаратов).
- MariNet (распределенные системы морского транспорта без экипажа).
- AutoNet (распределенная сеть управления автотранспортом без водителя).
- FinNet (децентрализованные финансовые системы и валюты).
- NeuroNet (распределенные искусственные компоненты сознания и психики).

С учетом основных трендов мирового развития выбраны технологии, сконцентрированные вокруг человека как конечного потребителя:

- Цифровое проектирование и моделирование.
- Новые материалы.
- Аддитивные технологии.
- Квантовые коммуникации.
- Сенсорика.
- Мехабиотроника.
- Бионика.
- Геномика и синтетическая биология.
- Нейротехнологии.
- BigData.
- Искусственный интеллект и системы управления.

- Новые источники энергии.
- Элементная база (в том числе процессоры) [15].

В октябре прошлого года президиум Совета при Президенте по модернизации экономики и инновационному развитию во главе с премьер-министром Дмитрием Медведевым одобрил четыре дорожные карты НТИ: AutoNet (беспилотный автотранспорт), NeuroNet (развитие нейротехнологий), MarinNet (беспилотный морской транспорт) и AeroNet (беспилотный авиатранспорт). Кроме того, экспертизу проходят еще несколько дорожных карт: HealthNet (персональная медицина), SafeNet (системы безопасности), EnergyNet (распределенная энергетика) и FoodNet (системы персонального производства еды) [16].

Метасовет по новым технологиям Всемирного экономического форума в июне этого года опубликовал доклад «Топ-10 новых технологий 2016». Группа мировых экспертов определила наиболее важные технологические тренды:

1. Наносенсоры и наноустройства, миниатюрные датчики, которые могут подключаться к Интернету.

К 2020 г. количество подключенных к Интернету предметов и устройств (термостатов, автомобилей, замков, датчиков и т.д.) увеличится до 30 млрд. Они окажут большое влияние на будущее медицины, архитектуры, сельского хозяйства, производства лекарств.

2. Следующее поколение батарей делает возможным крупномасштабное накопление энергии.

Батареи на натрии, алюминии или цинке не содержат тяжелых металлов и едких химикатов, используемых в свинцово-кислотных батареях. Они более доступны и безопасны, чем литиевые батареи, и способны обеспечивать электричеством целые поселки.

3. Революционная децентрализованная система доверия Blockchain.

Blockchain — технология, лежащая в основе цифровой валюты Bitcoin — децентрализованная публичная книга сделок, которой никто — ни человек, ни компания — не владеет и не контролирует. При этом любой пользователь может получить доступ ко всей системе Blockchain, где каждый перевод средств с одного счета на другой записывается в защищенной и проверяемой форме с использованием математических методов, заимствованных из криптографии. Копии Blockchain разбросаны по всей планете, поэто-



му она считается эффективно защищенной от взлома.

Около 50 крупных банков объявили о проектах Blockchain. В прошлом году инвесторы вложили более 1 млрд долл. США в стартапы для использования Blockchain в целом ряде бизнесов. Аналитики компании *Santander InnoVentures* подсчитали, что к 2022 г. банки с помощью технологии Blockchain сократят годовые издержки более чем на 20 млрд долл. США.

4. Двумерные «чудо-материалы» становятся все более доступными.

Новые материалы могут изменить мир как в бронзовом или железном веке. Достижения современной эпохи стали возможны благодаря бетону, нержавеющей стали и кремнию. Сейчас появляется новый класс материалов, состоящих из одного слоя атомов, которые обладают огромным потенциалом развития. Они появились в течение последних нескольких лет, известны как двумерные материалы в виде решетчатых слоев углерода (графена), бора (борофена) и т.д. Графен пока дороже золота, но прочнее стали и тверже алмаза; это легкий, гибкий и сверхскоростной электрический проводник. Другие 2D-материалы теоретически возможны, но еще не синтезируются, как графен из углерода. Каждый из них имеет интересные свойства, кроме того, различные 2D-вещества могут быть объединены как элементы Lego для построения еще более новых материалов.

5. Автономные транспортные средства.

Легковые автомобили без водителей появятся раньше, чем ожидалось. Возможно, водительское место останется, но водители будут чувствовать себя в большей степени пассажирами.

6. Органы-на-чипах.

В целях медицинского тестирования вместо органов будут использоваться чипы. Многие важные биологические исследования и практические испытания лекарств можно сделать только путем изучения работы какого-либо органа. Новая технология позволит выращивать функциональные части органов человека в миниатюре на микрочипах. Уже сейчас изготовлены миниатюрные модели легких, печени, почек, сердца, костного мозга и роговицы.

7. Перовскит для солнечных батарей и достижения успехов в передаче солнечной энергии.

Перовскиты — это широкий класс материалов, в которых органические молекулы (в основном

из углерода и водорода) связываются с металлом вроде свинца и галогеном вроде хлора в трехмерную кристаллическую решетку. Их производство можно сделать гораздо дешевле и с меньшим загрязнением среды. Производители могут смешивать партии жидких растворов, а затем осаждать перовскит в виде тонких пленок на поверхности практически любой формы и без какого-либо нагрева. К 2016 г. эффективность перовскитовых солнечных элементов была выше 20%, это пятикратное улучшение всего за семь лет и впечатляющее удвоение эффективности всего за последние два года.

8. Открытые искусственные интеллектуальные AI экосистемы.

От искусственного — к осмысленному интеллекту. Одним из преимуществ руководителя является то, что у него есть подчиненные, которые занимаются планированием встреч, составлением планов поездок, поиском необходимых данных и т.д. Скоро, возможно, даже в этом году большинство из нас будет иметь возможность совсем недорого пользоваться цифровыми помощниками.

9. Оптогенетика.

Становится возможным использовать свет для контроля генетически модифицированных нейронов. Оптогенетика уже открыла новые способы лечения мозговых нарушений, в том числе тремора при болезни Паркинсона, хронических болей, повреждений зрения и депрессии. Последние исследования показывают, что в некоторых случаях неинвазивной световой терапии, которая отключает определенные нейроны, можно лечить хронические боли, обеспечивая альтернативу опиоидным лекарствам.

10. Системная метаболическая инженерия.

Последние достижения в области синтетической биологии и эволюционной инженерии позволяют создавать биологические системы, которые производят химические вещества, труднопроизводимые с помощью обычных средств и поэтому очень дорогие. Недавно были модифицированы микроорганизмы для создания имплантируемого и биоразлагаемого полимера, используемого в хирургических шовных материалах, имплантатах и в протезировании. Он может применяться также в материалах доставки лекарственных средств при лечении рака и инфекционных заболеваний [17].

Появление и внедрение передовых технологий через какое-то время приведет к созданию



совершенно новых рынков, на которых появятся неведомые ныне продукты и сервисы для потребителей.

Последствия внедрения новых технологий широко обсуждаются во всех слоях общества. Бизнес вынужден постоянно меняться. «Все директора и высокопоставленные менеджеры, с которыми мне приходилось общаться на эту тему, — пишет Клаус Шваб, — высказывали одну и ту же идею: инновации, появляющиеся с невероятной скоростью, нарушают любые прогнозы и бизнес-планы. Даже самые информированные из моих собеседников не могли угнаться за постоянно развивающимся миром. Технологии, порожденные Четвертой промышленной революцией, все сильнее и сильнее влияют на деловой мир» [7].

Понятно, что слом технологической парадигмы несет в себе не только новые перспективы, но и новые социальные вызовы, связанные прежде всего с трансформацией рынка труда. Бурная интернетизация и роботизация усиливают угрозу роста безработицы. «Технологические инновации могут привести к потере 20 млн рабочих мест в ближайшие годы», — сказал Клаус Шваб в интервью агентству «Блумберг». Он считает, что робототехника с такими новыми инновациями, как самоуправляемые автомобили, уничтожит занятость и, как следствие — большую часть среднего класса — основу демократических систем.

Пока это скорее потенциальная, нежели реальная проблема, но такой риск есть, и имеет смысл заранее подумать о том, какие по этому поводу следует принять меры. Распространение интеллектуальных технологий может привести не только к массовым потерям рабочих мест среди низкоквалифицированных работников, но и к созданию новых производств и рабочих мест.

В докладе, подготовленном к 46-му Всемирному экономическому форуму в Давосе, эксперты ВЭФ пришли к выводу, что развитие новых технологий в ближайшие пять лет приведет к сокращению 7,1 млн рабочих мест, которые будут компенсированы лишь 2 млн вакансий в новых областях. Однако в современных экономиках доминирует сектор услуг, который очень трудно роботизировать.

Вице-президент США Джо Байден высказал мнение о том, что новая цифровая революция может и вовсе уничтожить средний класс в США и развитых странах. На открытии форума в Давосе он очень много говорил о пессимистическом

сценарии, к которому может привести развитие технологий: «Автоматизация может означать более высокооплачиваемую работу для менеджера автотранспортной компании с машинами на самоуправлении, но для десятков тысяч водителей это означает потерю места и средств к существованию. Наша задача состоит в том, чтобы настроить эти грядущие изменения в пользу общества, сделать так, чтобы победителей было больше, чем проигравших. Раньше, в другие эпохи в моменты тектонических перемен нам удавалось это сделать, но сегодня на гребне новой революции сделать это будет еще тяжелее».

По словам Байдена, чтобы этого избежать, государствам надо уже сейчас начать перестраивать систему образования и подготовки специалистов, модернизировать инфраструктуру, чтобы создать новые рабочие места и разработать новое прогрессивное налоговое законодательство, препятствующее концентрации богатства.

Опасность грозит и развивающимся странам, поскольку дешевая рабочая сила перестанет считаться конкурентным преимуществом, производство будет возвращаться в Европу и США, лишая развивающиеся страны важного промышленного ресурса. Помимо безработицы, существует угроза роста неравенства и социального отчуждения. Нарастающее имущественное расслоение в мире начинает негативно влиять на глобальное развитие. Выиграют от изменений те, кто предоставляет интеллектуальный и физический капитал, т.е. разработчики, акционеры и инвесторы. А спрос на работников с низким уровнем образования и более низкой квалификацией, наоборот, снизится [5].

Киберпреступность стала одной из основных угроз для миллионов людей, сведения о которых регулярно похищают хакеры и мошенники. Борьба с ними идет с переменным успехом. Еще большую опасность кибератаки хакеров представляют для бизнесов, применяющих технологии Uber или Blockchain.

Компания *IDC* подсчитала, что к концу 2016 г. киберпреступность обойдется мировой экономике в 650 млрд долл. США а к 2020 г. — в сумму более 1 трлн долл. США. От утечек персональных и корпоративных данных к этому времени пострадают более 1,5 млрд человек. Кибератаки постепенно приобретают «физический» характер: порядка 5% информационных преступлений приводят либо к уничтожению данных, либо наносят урон физическим ресурсам или инфраструктуре.



Это приведет к ужесточению регулирования и развитию альтернативных методов аутентификации. К ним в первую очередь относится авторизация с помощью биометрии: к 2020 г. с помощью нее будет осуществляться четверть всех мировых электронных транзакций [18].

Четвертая промышленная революция изменит не только нашу жизнь, но и нас самих, утверждает Клаус Шваб.

Уже сейчас благодаря распространению передовых технологий формируются новые тенденции в экономике, обществе и поведении людей. «Уберизация» способствует индивидуализации труда («экономика свободного заработка»), малые компании могут успешнее конкурировать с крупными, аренда в ряде случаев предпочтительнее владения («совместная экономика»), впечатления важнее вещей («экономика по требованию»), сеть становится сильнее вертикали.

Литература

1. РИА Новости. [Электронный ресурс] URL: <https://ria.ru/economy/20160115/1360222849.html>.
2. РАНХиГС. [Электронный ресурс] URL: <http://www.ranepa.ru/sobytiya/novosti/itogi-tretego-dnya-gajdarovskogo-foruma-2016-rossiya-i-mir-vzglyad-v-budushhee>.
3. Евроньюс. [Электронный ресурс] URL: <http://ru.euronews.com/2016/01/19/what-is-the-4th-industrial-revolution>.
4. E-news. [Электронный ресурс] URL: <https://e-news.pro/in-world/print:page,1,100703-posle-cheloveka-cto-neset-miru-chetvertaya-promyshlennaya-revolyuciya.html>.
5. The village. [Электронный ресурс] URL: <http://www.furfur.me/furfur/changes/changes/216447-4-aya-promyshlennaya-revolyutsiya>.
6. Project-syndicate. [Электронный ресурс] URL: <https://www.project-syndicate.org/commentary/technological-economic-transformation-by-klaus-schwab-2015-02?version=russian&barrier=true>.
7. Foreign Affairs. URL: <https://www.foreignaffairs.com/articles/2015-12-12/fourth-industrial-revolution>.
8. Коммерсант.ru. [Электронный ресурс] URL: <http://kommersant.ru/doc/2924107>.
9. Ведомости. [Электронный ресурс] URL: <http://www.vedomosti.ru/newspaper/articles/2016/06/02/643481-uber-35-saudovskoi>.
10. E-xecutive.ru. [Электронный ресурс] URL: <http://www.e-xecutive.ru/finance/investment/1985292-uberizatsiya-ekonomiki-tehnologii-operezhaut-gosudarstvo>.
11. Столетие [Электронный ресурс]. URL: http://www.stoletie.ru/ekonomika/uber_vzryvayet_mir_potrebleniya_817.htm.
12. ТАСС. Информационное агентство России [Электронный ресурс]. URL: <http://tass.ru/pmef-2016/article/3353150>.
13. Коммерсант.ru [Электронный ресурс]. URL: http://kommersant.ru/doc/2842468?utm_source=kommersant&utm_medium=doc&utm_campaign=vrez.
14. IDC [Электронный ресурс]. URL: <http://idcrussia.com/ru/about-idc/press-center/64141-press-release>.
15. Агентство стратегических инициатив [Электронный ресурс]. URL: <https://asi.ru/nti/>.
16. Известия [Электронный ресурс]. URL: <http://izvestia.ru/news/622108>.
17. World economic forum [Электронный ресурс]. URL: <https://www.weforum.org/reports/top-10-emerging-technologies-of-2016>.
18. Tadviser [Электронный ресурс]. URL: <http://www.tadviser.ru/index.php>.

References

1. RIA Novosti [RIA Novosti]. Available at: <https://ria.ru/economy/20160115/1360222849.html> (In Russian).
2. RANHiGS. Available at: <http://www.ranepa.ru/sobytiya/novosti/itogi-tretego-dnya-gajdarovskogo-foruma-2016-rossiya-i-mir-vzglyad-v-budushhee>.
3. Evron'jus [Evronyus]. Available at: URL:<http://ru.euronews.com/2016/01/19/what-is-the-4th-industrial-revolution> (In Russian).
4. E-news. Available at: <https://e-news.pro/in-world/print:page,1,100703-posle-cheloveka-cto-neset-miru-chetvertaya-promyshlennaya-revolyuciya.html> (In Russian).
5. The village. Available at: <http://www.furfur.me/furfur/changes/changes/216447-4-aya-promyshlennaya-revolyutsiya> (In Russian).



6. Project-syndicate. Available at: <https://www.project-syndicate.org/commentary/technological-economic-transformation-by-klaus-schwab-2015-02?version=russian&barrier=true> (In Russian).
7. Foreign Affairs. Available at: <https://www.foreignaffairs.com/articles/2015-12-12/fourth-industrial-revolution>.
8. Kommersant.ru [Kommersant.ru.]. Available at: <http://kommersant.ru/doc/2924107> (In Russian).
9. Sheets [Vedomosti]. Available at: <http://www.vedomosti.ru/newspaper/articles/2016/06/02/643481-uber-35-saudovskoi> (In Russian).
10. E-xecutive.ru. Available at: <http://www.e-xecutive.ru/finance/investment/1985292-uberizatsiya-ekonomiki-tehnologii-operezhaut-gosudarstvo> (In Russian).
11. Century [Stoletie]. Available at: http://www.stoletie.ru/ekonomika/uber_vzryvayet_mir_potrebleniya_817.htm (In Russian).
12. TASS. News agency of Russia [TASS. Informacionnoe agentstvo Rossii]. Available at: <http://tass.ru/pmef-2016/article/3353150> (In Russian).
13. Kommersant.ru. [Kommersant.ru]. Available at: http://kommersant.ru/doc/2842468?utm_source=kommersant&utm_medium=doc&utm_campaign=vrez (In Russian).
14. IDC. Available at: <http://idcrussia.com/ru/about-idc/press-center/64141-press-release> (In Russian).
15. Agency of strategic initiatives [Agentstvo strategicheskikh iniciativ]. Available at: <https://asi.ru/nti/> (In Russian).
16. News [Izvestija]. Available at: <http://izvestia.ru/news/622108> (In Russian).
17. World economic forum. Available at: <https://www.weforum.org/reports/top-10-emerging-technologies-of-2016> (In Russian).
18. Tadviser. Available at: <http://www.tadviser.ru/index.php>.

