

Влияние цифровой экономики на трансформацию рынка труда и формирование новых моделей бизнеса

© 2018 г. М.А. Измайлова*

Начало XXI в. ознаменовано наступлением эпохи цифровой экономики. Для достижения ожидаемых от цифровой революции результатов в экономическом и социальном плане необходимо разработать механизм управления цифровой трансформацией экономики, в реализации которого должны принимать активное участие представители всех заинтересованных сторон: государства, бизнеса, системы образования, гражданского общества.

Существует достаточно много прогнозов негативных последствий четвертой промышленной революции, а именно ее новейших технологических достижений – роботизации, цифровизации, искусственного интеллекта и пр. – для состояния занятости на рынке труда в масштабах отдельно взятой страны и всего глобального пространства. Конструктивный диалог участников цифровых преобразований должен строиться на основе анализа влияния технологического прогресса на занятость в нескольких аспектах: краткосрочном – временном приросте безработицы вследствие расхождения между структурой спроса и структурой предложения труда; долгосрочном – о поступательном сокращении спроса на труд по причине его технологизации.

Особое внимание в статье фокусируется на необходимости качественной подготовки квалифицированных кадров, востребованных рынком труда и реальным сектором экономики, актуальность компетенций которых будет сохранена в отдаленной перспективе. Автор подчеркивает, что одновременно с тем, что технологический прогресс ведет к ликвидации «старых» профессий, он также диктует необходимость появления принципиально новых профессий и создания новых рабочих мест, эффект от которых может быть существенно выше.

Проведенное исследование позволило выявить перспективы и возможности технологической трансформации в тех или иных сферах экономики, одновременно с этим подчеркивается необходимость проведения анализа ее экономической целесообразности применительно к возможностям каждой конкретной компании. Анализ цифровой трансформации промышленности позволил выявить новые прогрессивные бизнес-модели, осевым стержнем которых выступают цифровые технологии.

Ключевые слова: цифровая экономика, цифровые технологии, цифровое мышление, рынок труда, бизнес-модель, промышленность, кадры, компетенции, профессиональная подготовка

Введение

Масштабные процессы цифровизации экономики, охватывающие все глобальное пространство, требуют от национальных правительств принятия оперативных мер, направленных на соответствие экономик своих стран современным технологическим трендам, обеспечивающим экономический рост и экономическую эффективность, конкурентоспособность и национальную безопасность. К подобным мерам в России следует отнести принятие программы «Цифровая экономика» [1], реализация которой способна решить давно назревшую задачу перехода от изжившей себя модели рентной экономики к модели экономики инновационной [2].

Важно отметить, что реализация масштабных и амбициозных задач технологического прорыва России видится государством через создание механизма управления развитием цифровой экономики, активная роль в котором отводится представителям всех заинтересованных сторон: органов государственной власти, бизнеса, гражданского общества, научно-образовательного сообщества. Такой подход, с одной стороны, может серьезно стимулировать развитие бизнеса, научно-образовательной среды и гражданского общества в избранном направлении перемен, с другой стороны, существует опасность возникновения противоречий между основными участниками преобразований, одним из которых может стать рассогласованность в понимании сложившейся структуры рынка труда и векторов его трансформации в условиях становления цифровой экономики [3].

Основанием для данного утверждения, таящим определенную угрозу наметившимся переменам,

* Д-р экон. наук, профессор, m.a.izmailova@mail.ru
Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 125993, Москва, Ленинградский просп., д. 49.

является то, что из пяти планов реализации программы «Цифровая экономика» подробно не рассматривается лишь один – это дорожная карта по образованию, которая должна сконструировать образ востребованных технических и управленческих кадров, готовящихся для работы в инновационном секторе экономики. Формирование уникальных специалистов с особым набором компетенций, востребованных сегодня и не теряющих актуальности в ближайшей перспективе, возможно лишь при тесном сотрудничестве системы образования и рынка труда, который первым ощущает тенденции цифровой экономики и испытывает критическую нехватку квалифицированных специалистов сегодня, требования к компетенциям которых диктует новая промышленная революция.

Перспективы кадровых изменений на рынке труда в эпоху цифровой экономики

По мнению основателя ВЭФ Клауса Шваба, мир стоит на пороге четвертой промышленной революции, вызванной достижениями в области генетики, искусственного интеллекта, робототехники, развития нано-, био- и 3D-технологий. Причем новая промышленная революция по сравнению с предыдущими создает меньше рабочих мест в новых отраслях. Так, в США лишь 0,5 % трудовых ресурсов относятся к новым отраслям, появившимся в последнее десятилетие; 4,5 % новых рабочих мест были созданы в 90-е гг. и до 8 % – в 80-е гг. прошлого века [4].

По данным исследования The Future of Jobs [5], к 2020 г. вследствие автоматизации и информатизации всех сфер жизни общества в мире исчезнут около 7 млн рабочих мест, поскольку автоматизация производства позволяет поднять производительность труда в десятки раз. Взамен появится около 2 млн вакансий, требующих принципиально иной квалификации. Следовательно, на 5 млн чел. пополнится армия безработных и тенденция поступательного сокращения рабочих мест в условиях четвертой промышленной революции будет устойчивой.

К 2020 г., по оценкам аналитиков ВЭФ [5], основные сокращения затронут офисных и административных работников. Потребность рынка труда сместится в сторону финансового сегмента, специальностей, связанных с управлением сложными процессами и анализом больших данных. Применительно к рынку труда США в горизонте двух ближайших десятилетий около 47 % рабочих мест будет ожидать автоматизация. Кроме того, достаточно ощутима тенденция увеличения поляризации на рынке труда: рост занятости ожидается в высокоинтеллектуальных и творческих профессиях, а также в низкооплачиваемом ручном труде, а ее снижение прогнозируется в среднедоходных профессиях, связанных с монотонной работой. Так, по оценкам экспертов [5], к 2020 г. увеличение числа рабочих мест в год составит: в области математики и вычислительной техники 4,59 %, в сфере управления 1,39 %, в

финансовом секторе 1,34 %, в сфере продаж 1,25 %. В то же время технология BigData будет сокращать число рабочих мест офисных сотрудников на 6,06 % в год. В результате применения другой технологии – «Интернета вещей» – ежегодное сокращение занятости специалистов в сфере техобслуживания, ремонта и установки оборудования составит 8 %, но одновременно та же самая технология будет ежегодно стимулировать рост занятости по компьютерным специальностям на 4,54 %, в области проектирования и инженерной разработки – на 3,54 %. На снижение занятости в отраслях промышленности сильное влияние окажут новые производственные технологии и 3D-печать (снижение составит 3,60 % ежегодно), существенно ниже – роботизация и применение беспилотного транспорта (снижение занятости – 0,83 %).

Наглядно степень потенциального воздействия технологических инноваций на рынок труда можно увидеть в исследованиях К.Б. Фрея и М.А. Осборна [6]: ученые распределили 702 профессии по степени вероятности их автоматизации («0» – отсутствие риска автоматизации профессии, «1» – максимальный риск замены профессии компьютерными технологиями) (рис. 1).

В зарубежных исследованиях, например, в OECD Digital Economy Outlook 2017 [7], довольно часто упоминается, что экономика и общество в настоящее время серьезно страдают от цифровой трансформации: с одной стороны, автоматизация может уменьшить занятость в некоторых профессиях, одновременно увеличив количество нестандартных рабочих мест, увеличивая объем краткосрочной, неполной или низкооплачиваемой работы, расширить гендерный разрыв в заработной плате. Но, несмотря на то что исследователи и практики высоко оценивают риски цифровой экономики, в отношении цифровизации в мире высказываются и вполне оптимистические мнения. В частности, это звучит в декларации, принятой в апреле 2017 г. на встрече министров цифровых экономик стран G20 (G20 Digital Economy Ministerial Conference Diisseldorf 6–7 April 2017), а также в Обзоре Доклада о мировом развитии Всемирного банка 2016 [8], где утверждается, что страхи перед «технологической безработицей» уходят во времена промышленной революции, а сокращение численности рабочих мест вследствие технического прогресса является неотъемлемой частью экономического прогресса.

Оценивая ситуацию в России, можно констатировать, что наша страна не «выпала» из мировых тенденций, которые все настоятельнее требуют понимания состояния и перспектив развития национального рынка труда в эпоху цифровизации. Ярким подтверждением глобального тренда на финансовом рынке страны – масштабной информатизации всех банковских операций – может служить сокращение числа офисных работников в ПАО Сбербанк России, составившее за период 2012–2017 гг. 47 тыс. чел.;

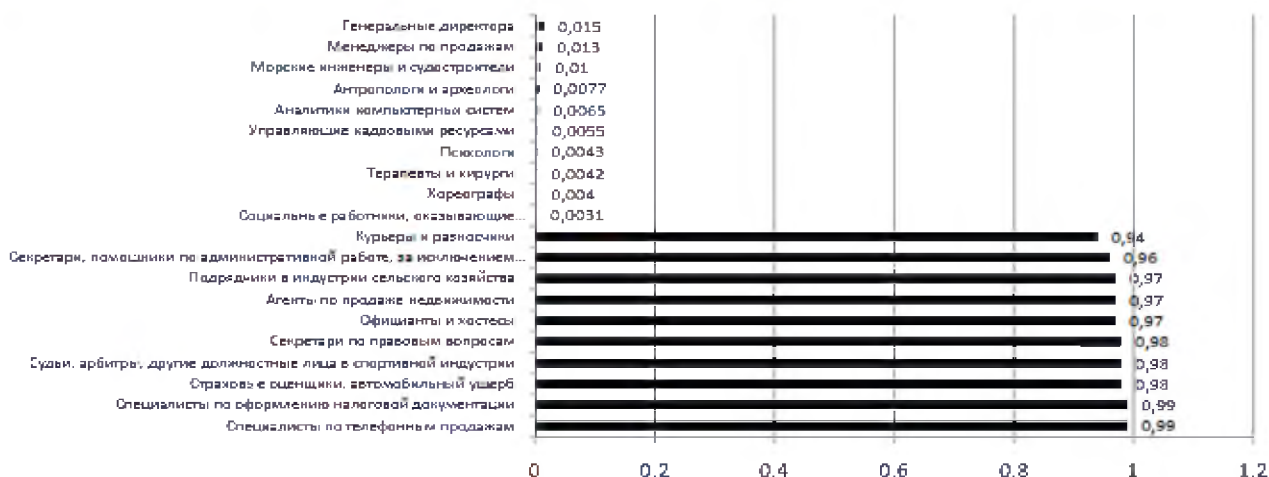


Рис. 1. Подверженность профессий автоматизации
[Exposure to automation professions]

Источник: составлено автором на основе [5]

планируемое число работающих в 2018 г. составит 5 тыс. чел., к 2021 г. – 1 тыс. чел.

Становится очевидным, что цифровизация и переход на другие модели управления и профилактики любых видов экономических и финансовых нарушений существенно сократят потребность в чиновниках и решения будут приниматься автоматически [9]. В этом случае, равно как и для создания прочной технологической основы экономики и всего общества, потребность в занятых в сфере информационных технологий резко возрастает. Так, в 2016 г. рост

спроса на IT-специалистов на российском рынке составил 72 %, в то время как, по оценкам российских экспертов, число таких специалистов в стране должно достигнуть уровня в 1 млн чел. Общее количество IT-специалистов, которое должны выпускать вузы России к 2019 г. в рамках программы «Цифровая экономика», должно составить 120 тыс. чел. в год [1]. Вместе с тем следует отметить, что потребуются подготовка исключительно высококвалифицированных инженеров и программистов во избежание попадания в ситуацию, сложившуюся в Индии: страна в



Рис. 2. Модель цифровой трансформации промышленности (процессный подход)
[Model of digital transformation of industry (process approach)]

Источник: составлено автором на основе [12]

TechNet (Цифровая фабрика, Умная фабрика)	3	Степень взаимодействия с промышленностью
FoodNet Системы производства и доставки продуктов питания и воды	2	
«Цифровой карьер» (Умные системы добычи ресурсов)	2	
EnergyNet (Распределенные энергетические системы)	2	
AutoNet (Беспилотные автомобильные системы)	2	
AeroNet (Беспилотные летательные аппараты)	2	
HealthNet (Телемедицина, персональная медицина)	2	
«Цифровая железная дорога»	2	
«Цифровой город» (Умные дома, Умные дороги)	2	
FinNet (Цифровые финансовые технологии)	1	
SafeNet (Системы безопасности, разработка ПО)	1	
E-Trade (Электронная торговля)	1	
E-образование, цифровая культура, СМИ	1	

Рис. 3. Цифровые рынки промышленности (отраслевой срез)

[Digital industrial markets (branch cut)]

Источник: составлено автором на основе [12]

течение 10 лет направляла масштабные инвестиции в массовую подготовку низкоквалифицированных программистов, решавших задачи своего времени, но в условиях появления новых технологий их услуги легко замещаются, например искусственным интеллектом.

Влияние информационных технологий на цифровую трансформацию бизнеса

Принципиально важно понимать, что информационная экономика – это не просто развитие информационных технологий, это появление кардинально новых бизнес-моделей, эффективность которых повышается за счет устранения оптимизации и посредников. Бизнес становится динамичнее и сложнее, в нем сегодня нет единого правильного ответа на то, как организовать свою деятельность [10]. Компании, развивающие новые технологии и использующие различного рода инновации, меняют бизнес-правила и разрушают любые барьеры. «Цифровые технологии, такие как Интернет вещей, большие данные, использование мобильных устройств и девайсов, преобразуют способы социального взаимодействия, экономические отношения, институты. Появляются новые способы кооперации и координации экономических агентов для совместного решения определенных задач» [11]. Цифровые технологии, как ось, нанизывают на себя всю производственную цепочку (рис. 2) [12].

Анализируя модель цифровой трансформации промышленности, признавая особую важность в ней новейших технологий, тем не менее следует отметить разную степень взаимосвязи цифровых технологий с промышленностью (рис. 3).

По законам синергетики современный бизнес, оснащенный новыми технологиями, освобождается от всего лишнего, что увеличивает его конкурентоспособность и уменьшает затраты на производство того или иного продукта, в том числе происходит замена посредников на автоматические сетевые сервисы. Следствием подобной организации бизнеса является не только значительное снижение стоимости услуги, главное – формируется новая структура экономики, в которой существенная роль отводится различным формам индивидуального производства и неполной занятости. По прогнозам российских экономистов, до 25 % российского населения будет самозанято, а технологии краудфандинга и краудсорсинга будут рассматриваться в качестве новых экономических технологий [13].

Основываясь на понимании, что цифровая экономика представляет собой экономику, в которой создание добавленной стоимости базируется преимущественно на цифровых технологиях, и ее главными атрибутами являются новые технологии, новые способы ведения бизнеса и новая добавленная стоимость, можно сконструировать ее обобщенное представление с интегрированием в него первых лучших практик цифровой организации бизнеса (рис. 4).



Рис. 4. основополагающие элементы цифровой экономики
[Fundamental elements of the digital economy]
Источник: составлено автором на основе [15]

Нельзя не отметить и другую набирающую популярность во всем мире новую модель ведения бизнеса – «экономику по требованию», основанную на идее доступности для потребителя востребованной продукции в любой точке мира. Ярким примером работы этой модели являются онлайн-магазины, в продвижении услуг эта модель только начинает набирать обороты. Так, сумма онлайн транзакций в день на платформе Alibaba уже достигла 14 млрд долл. США, к 2019 г. ожидается увеличение в 21 раз объема транзакций с использованием технологий мобильных платежей, причем 70 % клиентов рекомендуют сервис с простой моделью использования [14].

Анализируя отраслевой аспект цифровизации бизнеса, следует отметить, что процессы технологической модернизации идут во всех отраслях, проблема автоматизации производства в стране решается, создаются принципиально новые производства с применением робототехники, и это, надо признать, сопровождается значительным сокращением рабочего и среднего управленческого персонала. Причем скорость изменений имеет отраслевую зависимость: медленно меняется ситуация в высшем образовании, в сталелитейной и химической промышленности, газовом секторе, капитальном строительстве; средняя скорость изменений наблюдается в здравоохранении, транспорте, производстве потребительских товаров, госсекторе, машиностроении, энергетике;

очень быстрые изменения наблюдаются в области высоких технологий, в банкинге, страховании, телевидении, медиа, ритейле, спорте, индустрии развлечений, в сфере обороны и космоса [15].

Безусловно, скорость распространения цифровых эффектов в приведенных выше отраслевых группах может меняться в зависимости от влияния на эти процессы различных факторов, одним из которых является недостаточный объем инвестиционных вложений в автоматизацию труда. Вследствие этого производительность труда остается низкой, но персонал не сокращают из-за риска негативных социальных последствий. Следовательно, необходимо не только подвергать анализу возможность автоматизации производства на конкретном предприятии, но и проводить расчет ее экономической целесообразности. Практика показывает, что высокая стоимость факторов производства делает невыгодным внедрение в компаниях определенных инноваций, если те не смогут окупить связанные с ними издержки [16].

Однако следует подчеркнуть, что ближайшие годы будут отмечены кардинальными изменениями профессий, требующими от сотрудников новых навыков работы со стремительно меняющимися и усложняющимися объектами труда, новых компетенций работы в турбулентной среде, а также способности работать в новой системе гарантии занятости. В то же время совершенно очевидно, что конкуренто-

способность организаций и стран в целом, темпы их инновационного развития будут обусловлены именно наличием высококвалифицированного кадрового потенциала.

Заключение

Проведенный анализ влияния четвертой промышленной революции на становление цифровой экономики позволил в определенной степени прояснить состояние процессов трансформации рынка труда как экономической среды предложения новых кадров для новых моделей ведения бизнеса. Такого рода трансформационные процессы порождают серию острых вопросов, в частности: как будет усовершенствован человеческий труд; какие кадровые ресурсы будут востребованы; какие модели образования нужны для новой цифровой экономики; каков удел людей, не нашедших себе места в новых условиях экономики, поскольку они лишены творческого потенциала, выраженных специальных социальных и коммуникативных навыков, не умеют работать в условиях неопределенности и быстрых изменений.

Уместным будет и цитирование К. Шваба, который характеризует современный труд как профессиональную деятельность, распадающуюся на «точные задания и конкретные проекты, которые выносятся в виртуальное облако готовых исполнителей, расположенных в любой стране мира», и одновременно задается вопросом, «является ли это началом новой гибкой революции труда, которая обеспечивает независимость и новые возможности любому человеку, подключенному к сети Интернет, и которая способна устранить дефицит профессионалов? Или это вызовет появление безжалостной гонки в глубины мира нерегулируемого виртуального каторжного труда? Если результатом революции станет последний вариант – мир прекариата, социального класса работников, которые зарабатывают на жизнь от заказа к заказу, при этом лишаясь трудовых прав, прав на заключение трудового договора и гарантированной занятости, станет ли он источником социальных волнений и политической нестабильности?» [4, С. 63].

Политические и организационные усилия, которые позволят преодолеть такой негативный прогноз, лежат в русле выработки политики, в которой был бы осуществлен переход к национальной политике конкурентоспособности, в разработке которой равноправными партнерами должны выступать государство, бизнес-сообщество, общественные институты, научно-образовательные организации [17]. Повсеместное проникновение цифровизации требует активного участия всех ключевых заинтересованных сторон, включая бизнес-сообщество, профсоюзы, гражданское общество и техническое сообщество Интернета, в процессе выработки и реализации соответствующей политики. Необходим комплексный экономический подход к политическим последствиям цифровизации экономики [18].

Предпосылками успеха становления цифровой экономики со стороны бизнес-сообщества должны стать стремление, умение и изыскание возможностей построения новых моделей бизнеса, основанных на технологично организованной работе с будущим – это должно быть воплощено в стратегиях компаний и в разработке механизма оперативной сценарной подстройки стратегии бизнес-системы к параметрам турбулентной внешней среды [19].

Нельзя жить иллюзиями, что, обеспечив Интернет-подключение и цифровой доступ, можно создать устойчивое цифровое будущее для общества. Необходимо понять ценностное содержание экономической политики и политики в области занятости в условиях цифровизации экономики, выработать новые подходы к совершенствованию социальной политики, включая поиск современных технологий развития и адаптации трудовых навыков к требованиям новых реалий дня [20]. Необходимо скорректировать все формы образования и обучения в течение жизни человека, чтобы в максимальной степени использовать потенциал новых цифровых технологий в развитии у работников навыков, востребованных на рынке труда, в т. ч. цифровой грамотности как важнейшего фактора развития цифровой экономики.

Ответные же меры государственной политики связываются с пересмотром систем социальной защиты населения, повышением качества образования и востребованности профессиональной подготовки – областей, результаты реформирования которых станут очевидными лишь в отдаленном будущем. В состязании между новыми технологиями и современным образованием победу одержат те, кто будет стимулировать совершенствование цифровых навыков, развитие когнитивных способностей, повышение креативного потенциала, внутренней потребности к обучению в течение всей жизни.

Библиографический список

1. Распоряжение Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации». URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79l5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения: 23.05.2018).
2. Leydesdorff L. The Triple Helix, Quadruple Helix, ..., and an N-Tuple of Helices: Explanatory Models for Analyzing the Knowledge-Based Economy? // Journal of the Knowledge Economy. 2012. V. 3. N 5. P. 25–35. <https://doi.org/10.1007/s13132-011-0049-4>
3. Westerman G., Bonnet D., McAfee A. Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation. Cambridge: Harvard Business Review Press, 2014. 292 p.
4. Шваб К. Четвертая промышленная революция. М.: Эксмо, 2016. 208 с.
5. WEF (2016) The Future of Jobs – Employment, Skills and Workforce Strategy for the Forth Industrial

Revolution. Global Challenge Insight Report. January 2016. Geneva: World Economic Forum. URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf (дата обращения: 30.06.2018).

6. Frey C.B., Osborne M.A. The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation? Oxford (UK): Oxford University Press, 2013. URL: https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf (дата обращения: 25.05.2018).

7. The OECD Digital Economy Outlook 2017. URL: <http://www.oecd.org/sti/oecd-digital-economy-outlook-2017-9789264276284-en.htm> (дата обращения: 27.05.2018).

8. Доклад о мировом развитии 2016 Цифровые дивиденды. Обзор. URL: <http://documents.worldbank.org/curated/en/224721467988878739/pdf/102724-WDR-WDR2016Overview-RUSSIAN-WebRes-Box-394840B-OUO-9.pdf> (дата обращения: 30.05.2018).

9. Идрисов Г.И., Княгинин В.Н., Кудрин А.Л., Рожкова Е.С. Новая технологическая революция: вызовы и возможности для России // Вопросы экономики. 2018. № 4. С. 5–25.

10. Hermann M., Pentek T., Otto B. Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios // The 49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS). Computer Society Press, 2016. Pp. 3928–3937. DOI: 10.1109/HICSS.2016.488

11. Семячков К.А. Цифровая экономика и ее роль в управлении современными социально-экономическими отношениями // Современные технологии управления. 2017. № 8(80). URL: <https://sovman.ru/article/8001/> (дата обращения: 28.06.2018).

12. Информационно-аналитический отчет. Анализ мирового опыта развития промышленности и подходов к цифровой трансформации промышленности государств – членов Евразийского экономического союза: Евразийская экономическая комиссия. 2017. 116 с. URL: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom_i_agroprom/dep_prom/SiteAssets/Материалы%20в%20разделе%20Аналитика/

Отраслевые%20обзоры/ЦИФРОВАЯ%20ТРАНСФОРМАЦИЯ%20ПРОМЫШЛЕННОСТИ%2013.02.2017.pdf (дата обращения: 01.07.2018).

13. Паньшин Б. Цифровая экономика: особенности и тенденции развития // Наука и инновации. 2016. Т. 3. № 157. С. 17–20.

14. Made in China 2025: Global Ambitions Built on Local Protections. U.S. Chamber of Commerce. 2017. 81 p. URL: https://www.uschamber.com/sites/default/files/final_made_in_china_2025_report_full.pdf (дата обращения: 01.07.2018).

15. Куприянов Ю. Цифровая трансформация и экспоненциальные технологии как основа для новых моделей бизнеса. URL: https://bi.hse.ru/data/2017/03/31/1168546830/KC28.03_%20-%20Юрий_%20Куприянов.pdf (дата обращения: 01.07.2018).

16. Андреева Г.Н., Бадалянци С.В., Богатырева Т.Г., Бородай В.А., Дудкина О.В., Зубарев А.Е., Казьмина Л.Н., Минасян Л.А., Миронов Л.В., Стрижов С.А., Шер М.Л. Развитие цифровой экономики в России как ключевой фактор экономического роста и повышения качества жизни населения. Н. Новгород: Изд-во «Профессиональная наука», 2018. 131 с.

17. Schuh G., Potente T., Wesch-Ponte C., Weber A.R., Prote J.-P. Collaboration Mechanisms to Increase Productivity in the Context of Industrie 4.0 // Procedia CIRP. 2014. V. 19. Pp. 51–56. DOI: 10.1016/j.procir.2014.05.016

18. Kelly T., Liaplina A., Tan S.H., Winkler H. Reaping Digital Dididends: Leveraging the Internet for Development in Europe and Central Asia. World Bank Group. 2017. 231 p.

19. Куприянов Ю.В. Бизнес-система в парадигме стратегического управления // Российское предпринимательство. 2015. № 16(24). С. 4341–4354.

20. Key Issues for Digital Transformation in the G20. Report prepared for a joint G20. // OECD conference. Berlin, 2017. URL: <http://www.oecd.org/G20/key-issues-for-digital-transformation-in-the-G20.pdf> (дата обращения: 01.07.2018).

Ekonomika v promyshlennosti = Russian Journal of Industrial Economics
2018, vol. 11, no. 3, pp. 296–304
ISSN 2072-1633 (print)
ISSN 2413-662X (online)

**The impact of digital economy
on the transformation of the labor market
and forming new business models**

M.A. Izmailova – Dr. Sci. (Econ.), Professor,
m.a.izmailova@mail.ru
Financial University, 49 Leningradsky Prospekt, Moscow
125993, Russia

Abstract. The beginning of the XXI century is marked by the advent of the digital economy. In order to achieve the expected results from the digital revolution in economic and social terms, it is necessary to develop a mechanism for managing the digital transformation of the economy, in the implementation of which representatives of all stakeholders must take an active part: the state, business, education system, civil society.

There are quite a lot of forecasts of negative consequences of the fourth industrial revolution, namely its latest technological achievements – robotics, digitalization, artificial intelligence, etc. – on the state of employment in the labor market on the scale of a single country and the entire global space. The constructive dialogue of the participants in the digital transformation should be based on the analysis of the impact of technological progress on employment in several aspects: short – term – temporary increase in unemployment due to the discrepancy between the structure of demand and the structure of labor supply; long-term-on the progressive reduction of demand for labor due to its technologization.

The article focuses on the need for high-quality training of qualified personnel, demanded by the labor market and the real sector of the economy, the relevance of competencies which will be maintained in the long term. The author emphasizes that at the same time that technological progress leads to the elimination of «old» professions, it also dictates the need for the emergence of fundamentally new professions and the creation of new jobs, the effect of which can be significantly higher.

The conducted research allowed to identify the prospects and possibilities of the technological transformation in the various sectors of the economy, at the same time stresses the need to undertake analysis of its economic feasibility in relation to the specific features of each company. The analysis of digital transformation of the industry has allowed to reveal new progressive business models, the axis of which are digital technologies.

Keywords: digital economy, digital technologies, digital thinking, labor market, business model, industry, personnel, competence, professional training

References

1. Order of the Government of the Russian Federation dated 28.07.2017 No. 1632-R on approval of the program «Digital economy of the Russian Federation». Available at: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (accessed: 23.05.2018). (In Russ.)
2. Leydesdorff L. The Triple Helix, Quadruple Helix, ..., and an N-Tuple of Helices: Explanatory Models for Analyzing the Knowledge-Based Economy? *Journal of the Knowledge Economy*. 2012. Vol. 3. No. 5. Pp. 25–35. DOI: 10.1007/s13132-011-0049-4
3. Westerman G., Bonnet D., McAfee A. *Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation*. Cambridge: Harvard Business Review Press, 2014. 292 p.
4. Shvab K. *Chetvertaya promyshlennaya revolyutsiya* [The Fourth industrial revolution]. Moscow: Eksmo, 2016. 208 p. (In Russ.)
5. WEF (2016) The Future of Jobs – Employment, Skills and Workforce Strategy for the Forth Industrial Revolution. Global Challenge Insight Report, January 2016. Geneva: World Economic Forum. Available at: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf (accessed: 30.06.2018).
6. Frey C.B., Osborne M.A. *The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?* Oxford (UK): Oxford University Press, 2013. Available at: https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf (accessed: 25.05.2018).
7. The OECD Digital Economy Outlook 2017. Available at: <http://www.oecd.org/sti/oecd-digital-economy-outlook-2017-9789264276284-en.htm> (accessed: 27.05.2018).
8. World Development Report 2016 Digital dividends. Overview. 2016. Available at: <http://documents.worldbank.org/curated/en/224721467988878739/pdf/102724-WDR-WDR2016Overview-RUSSIAN-WebRes-Box-394840B-OUO-9.pdf> (accessed: 30.05.2018). (In Russ.)
9. Idrisov G.I., Knyagin V.N., Kudrin A.L., Rozhkova E.S. New technological revolution: Challenges and opportunities for Russia. *Voprosy Ekonomiki = Issues of Economics*. 2018. No. 4. Pp. 5–25. (In Russ.)
10. Hermann M., Pentek T., Otto B. Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios. *The 49th Hawaii International Conference on System Science (HICSS)*. Computer Society Press, 2016. Pp. 3928–3937. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2016.488>
11. Semjachkov K.A. Digital economy and its role in the management of modern socio-economic relations. *Modern Management Technology*. 2017. No. 8(80). URL: <https://sovman.ru/article/8001/> (accessed: 28.06.2018). (In Russ.)
12. Information and analytical report. Analysis of the world experience of industry development and approaches to digital transformation of industry of the member States of the Eurasian economic Union: Eurasian economic Commission. 2017. 116 p. Available at: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom_i_agroprom/dep_prom/SiteAssets/Материалы%20в%20разделе%20Аналитика/Отраслевые%20обзоры/ЦИФРОВАЯ%20ТРАНСФОРМАЦИЯ%20ПРОМЫШЛЕННОСТИ%2013.02.2017.pdf (accessed: 01.07.2018). (In Russ.)
13. Panshin B. The Digital economy: characteristics and trends of development. *Nauka i innovacii = Science and innovations*. 2016. Vol. 3. No. 157. Pp. 17–20. (In Russ.)
14. Made in China 2025: Global Ambitions Built on Local Protections. U.S. Chamber of Commerce. 2017. 81 p. Available at: https://www.uschamber.com/sites/default/files/final_made_in_china_2025_report_full.pdf (accessed: 01.07.2018). (In Russ.)
15. Kupriyanov Yu. Digital transformation and exponential technologies as a basis for new business models. Available at: https://bi.hse.ru/data/2017/03/31/1168546830/KC28.03_%20-%20Юрий%20Куприянов.pdf (accessed: 01.07.2018). (In Russ.)
16. Andreeva G.N., Badal'yants S.V., Bogatyreva T.G., Borodai V.A., Dudkina O.V.,

Zubarev A.E., Kaz'mina L.N., Minasyan L.A., Mironov L.V., Strizhov S.A., Sher M.L. *Razvitie tsifrovoy ekonomiki v Rossii kak klyuchевой faktor ekonomicheskogo rosta i povysheniya kachestva zhizni naseleniya* [Development of digital economy in Russia as a key factor of economic growth and improvement of quality of life]. Nizhny Novgorod: Izdatel'stvo «Professional'naya nauka», 2018. 131 p. (In Russ.)

17. Schuh G., Potente T., Wesch-Ponte C., Weber A.R., Prote J.-P. Collaboration Mechanisms to Increase Productivity in the Context of Industrie 4.0. *Procedia CIRP*. 2014. Vol. 19. Pp. 51–56. DOI: 10.1016/j.procir.2014.05.016

18. Kelly T., Liaplina A., Tan S.H., Winkler H. *Reaping Digital Dididends: Leveraging the Internet for Development in Europe and Central Asia*. World Bank Group. 2017. 231 p.

19. Kupriyanov Yu.V. Business system in the paradigm of strategic management. *Rossiiskoe predprinimatel'stvo = Journal of Russian Entrepreneurship*. 2015. No. 16(24). Pp. 4341–4354. (In Russ.)

20. Key Issues for Digital Transformation in the G20. Report prepared for a joint G20. OECD conference. Berlin, 2017. Available at: <http://www.oecd.org/G20/key-issues-for-digital-transformation-in-the-G20.pdf> (accessed: 01.07.2018).