

---

# ҚАЗАҚСТАННЫҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ПОСТИНДУСТРИАЛДЫҚ САЯСАТЫН ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ ТИІМДІЛІГІ

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННОЙ И ПОСТИНДУСТРИАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ В КАЗАХСТАНЕ

### EFFECTIVENESS OF IMPLEMENTATION

### THE POST-INDUSTRIAL AND INNOVATION POLICY IN KAZAKHSTAN

УДК 339. 36

Р.С. Каренов<sup>1</sup>, Г.С. Баймухамедова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова, Казахстан;

<sup>2</sup>Костанайский социально-технический университет им. академика З. Алдамжар, Казахстан  
(E-mail: rkarenov@inbox.ru)

#### **Инновационные решения на основе создания, внедрения и коммерциализации цифровых технологий**

Изучено современное состояние процесса цифровизации в мире и Казахстане. Показана центральная, интегративная роль цифровизации и связанных с ней технологий в четвертой промышленной революции. Обосновано, что на сегодняшний день создана концепция экономической деятельности, основанная на цифровых технологиях. Дана оценка роли и значения современных цифровых технологий, включая «Интернет вещей», технологии дополненной реальности и др.; интеллектуализации производственных процессов и систем путем использования технологий искусственного интеллекта (машинного обучения), возросших вычислительных возможностей и больших данных, в том числе для диагностического обслуживания; гибкой автоматизации, позволяющей перейти к новому типу адаптивного автономного производства, достигающего предельных уровней производительности с применением передовой робототехники, 3D-печати, электронно-оптических систем контроля, блокчейна. Сделан вывод о том, что базисом для современных трансформаций в мировой экономике стало, с одной стороны, развитие и совершенствование информационных технологий, насыщение национальных хозяйств товарами и услугами ИКТ, а с другой — повсеместное распространение мобильной связи и Интернета — ключевых инфраструктурных составляющих постиндустриального общества. Цифровая технология в Казахстане рассмотрена как основной путь к диверсификации национальной экономики, ее переориентации с сырьевой на индустриально-сервисную модель. Представлены ключевые индикаторы Государственной программы «Цифровой Казахстан». Доказано, что Казахстану нужны коренная реконструкция информационных технологий, быстрый переход к цифровизации, чему будет способствовать реализация Программы «Цифровой Казахстан».

*Ключевые слова:* цифровизация, экономика, тренд, технология, понятие, рейтинг, диверсификация, интернет, роботы, блокчейн, проект, компания.

#### *Четвертая промышленная революция и ее отличие от трех предыдущих революций*

В Послании Президента РК Н.А. Назарбаева народу Казахстана «Новые возможности развития в условиях четвертой промышленной революции» было отмечено: «...Мы должны четко осознавать, что достижения Казахстана — надежная база, но не гарантия завтрашних успехов. Эпоха «нефтяного изобилия» практически подходит к концу. Стране требуется новое качество развития.

Глобальные тренды показывают, что оно должно основываться в первую очередь на широком внедрении четвертой промышленной революции» [1; 3].

В чем же важность и необходимость четвертой промышленной революции?

Сегодня суть происходящих технологических трансформаций, беспрецедентных по темпам, масштабам, охвату и глубине происходящих изменений, принято характеризовать общим емким термином «четвертая промышленная революция» (англ. *the Fourth Industrial Revolution*). В отличие от трех предыдущих промышленных революций, базировавшихся последовательно на энергии воды и пара, позволившей механизировать производство, на электрической энергии, сделавшей возможным серийный выпуск продукции, и на электронике и информационных технологиях, обеспечивших быстрый прогресс в автоматизации производства. Четвертая промышленная революция оказывает системное воздействие на все области жизни, ведет к качественным преобразованиям во всех секторах экономики и социальной сферы, в структуре общественных отношений.

Наиболее полно современные представления о Четвертой промышленной революции и ее последствиях для человечества изложены в одноименной книге основателя и председателя Всемирного экономического форума (ВЭФ) профессора Клауса Шваба [2]. По его мнению, данное явление можно определить как «слияние технологий, стирающее грани между физической, цифровой и биологической сферами». То есть будущее следует отводить киберфизическим производственным системам.

### *Цифровизация экономики — стержневая конструкция четвертой промышленной революции*

В последнее время постоянно растущая конкуренция в жестких условиях экономической действительности ставит как первоочередную и жизненно важную задачу своевременное и достаточное по объему и полноте информационное обеспечение бизнеса. Ее решение многими отечественными и зарубежными исследователями и практиками связывается с трансформацией менеджмента, ориентацией технологий управления на цели и условия, которые диктуют реалии наступающей эры цифровой экономики.

Понятие цифровой экономики пока не имеет однозначного определения:

1. По мнению авторов статьи [3; 7], под цифровой экономикой понимается совокупность социальных, экономических отношений между субъектами, где происходит преимущественное использование электронных каналов взаимодействия для снижения транзакционных издержек.

2. Схожее понятие цифровой экономики дает А.А. Энгонатова: «Цифровая экономика — это экономика, основанная на новых методах генерирования, обработки, хранения, передачи данных, а также цифровых компьютерных технологиях» [4].

3. Как полагает А.А. Кунцман [5; 1], понятие цифровой экономики не имеет однозначного определения: от узкого, трактующего ее как сегмент экономики, связанный с реализацией товаров и услуг в интернет-пространстве, до широкого, определяющего ее как «...современный тип экономики, характеризующийся преобладающей ролью информации и знаний как определяющих ресурсов в сфере производства материальных продуктов и услуг, а также активным использованием цифровых технологий хранения, обработки и передачи информации».

4. Т.Н. Юдиной цифровизация определяется также в узком и широком смыслах слова [6; 118]:

– в узком смысле: это создание на разных уровнях экономики (глобальном, мега, макро-, мезо-, микро-, нано-) информационно-цифровых платформ и операторов, позволяющих решать различные хозяйственные задачи, в том числе стратегические: развитие медицины, науки, образования, транспорта, новой индустриализации, государственного регулирования экономики и планирования и др.;

– в широком смысле: изменение природы производственных или экономических отношений, смену их субъектно-объектной ориентированности. С помощью алгоритмов появляются отношения типа машина-машина (М2М), где человек может уже не выступать субъектом. Изменяются и производительные силы общества и/или факторы производства.

5. В определениях рассматриваемого термина зарубежных авторов можно увидеть, что цифровая экономика — это:

а) переход от движения атомов к движению битов (Н. Негропonte) [7];

б) технологический и социальный уровень развития, при котором экономика переходит в цифровую форму, где сделки между покупателями и продавцами происходят в электронном виде; общество без наличных денег, где все финансовые операции происходят в цифровом виде (У. Вудд) [8];

в) экономика и общество, в основе которых лежат прежде всего информационно-компьютерные технологии (Д. Тапскотт) [9].

В целом, обобщая приведенные определения, можно отметить следующее. Цифровизация предполагает, что ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов и использование результатов анализа которых по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг.

В настоящее время страны СНГ (в частности, Россия, Казахстан и др.) значительно отстают от передовых государств мира по уровню ВВП на душу населения. Дело в том, что Россия занимает лишь 43-е место в рейтинге стран по уровню цифровизации экономики (табл. 1).

Таблица 1

**Лидирующие страны в рейтинге развития цифровой экономики (данные за 2016 г.)**

Место в рейтинге	Страна	GCI	ВВП на душу населения (номинал), долл. США
1	США	74	57220
2	Сингапур	72	52755
3	Швеция	70	51136
4	Швейцария	68	78179
5	Великобритания	65	42105
6	Дания	64	53104
7	Южная Корея	63	25989
8	Нидерланды	63	44827
9	Япония	62	34870
10	Норвегия	61	69711
26	Россия	43	7742

*Примечание.* Данные работы [10].

По данным «Бостонской консалтинговой группы» (BCG) [11; 5], по уровню цифровизации экономики Казахстан в 2016 г. занимал только 50-ю строчку рейтинга из 85 государств и находится в группе с зарождающейся цифровой экономикой. Основными критериями в этом тематическом рейтинге используются глобальная сеть экономических и социальных мероприятий, реализуемых через такие платформы, как Интернет, а также мобильные и сенсорные сети.

По мнению авторов работы [12; 80], цифровая экономика, как показывает зарубежная практика, наиболее эффективно функционирует на рынках с большим количеством участников и высоким уровнем проникновения ИКТ-услуг. В первую очередь это касается так называемых «интернет-зависимых» отраслей (транспорт, торговля, логистика и др.), в которых доля «онлайн»-сегмента составляет ориентировочно около 10 % ВВП, свыше 4 % занятости, и эти показатели имеют явную тенденцию к росту. Само понятие «цифровизация» свидетельствует о переходе на новую стадию совершенствования как управления производством товаров и услуг, так и самого производства на основе интернет-технологий.

Исследованием [6; 118, 119] выявлено, что к числу основных факторов, определяющих лидерство в сфере цифровизации, можно отнести:

1. Уровень предложения (наличие доступа к Интернету и степень развития инфраструктуры). Интернет — важнейший элемент экономического роста. Он обеспечивает значительную часть роста экономики: вклад Интернета в ВВП развитых стран за 15-летний период (1995–2009 гг.) суммарно составил 10 %, за 6 лет (2011–2017 гг.) он вырос в два раза — до 21 %. Развитие цифровой экономики связано с развитием доступа в Интернет и телекоммуникаций.

2. Спрос потребителей на цифровые технологии. Благодаря быстрым темпам развития технологий и совершенствования цифрового опыта, электронные платежи во всем мире внедряются с большой скоростью. В Сингапуре, к примеру, на cashless (безналичный расчет) приходится 61 % транзакций, в Нидерландах — 60 %, во Франции и Швеции — 59 %.

3. Институциональная среда (политика государства, законодательство, ресурсы). Этот фактор можно рассмотреть на примере Сингапура. Благодаря эффективной государственной политике около 90 % территории страны было подключено к высокоскоростной сети Singapore ONE, а 99 % офисов, школ и домов подсоединены к компьютерной сети.

4. Инновационный климат. Например, в США бизнес вносит порядка 70 % на научные исследования, в Сингапуре — 59 %, в Индии — всего 36 %.

Однако, несмотря на пока еще существующий «цифровой разрыв» между наиболее развитыми и развивающимися экономиками, в целом уже, наверное, можно говорить о формирующихся качественно новых условиях интеграции развивающихся стран в мировое хозяйство в условиях цифровой трансформации. В отношении цифровой экономики важно понимать особенности ее распространения в мире, позволяющие благодаря быстрому развитию сети Интернет и ИКТ подтягивать менее развитые страны к переднему краю знаний и инноваций, создавать порой весьма неожиданные возможности для прорыва на отдельных направлениях хозяйственной деятельности.

*Цифровая технология как основной путь  
к диверсификации экономики*

В настоящее время понятие «цифровая экономика» практически всеми исследователями связывается с преобладанием в экономической деятельности информационно-коммуникационного базиса, цифровых технологий. Дело в том, что цифровые технологии видоизменили и преобразовали многие производственные, технологические, бизнес-процессы, модели и структуры в промышленном производстве, сельском хозяйстве, сфере услуг мировой экономики. Они стали катализатором резкого увеличения мобильности товарных и финансовых потоков, обеспечили высокую скорость передачи практически неограниченных объемов информации, внесли основной вклад в глобализацию и интеграцию мировой экономики, привели к появлению новых отраслей, рынков, конкурентоспособных товаров и товарных групп.

Цифровые технологии — это представление информации в формате нулей и единиц. В настоящее время понятие цифровых технологий включает не только телевидение и гаджеты, но и оцифрованные архивы информации, а также системы сбора, обработки и хранения данных, управления перевозками, оказания различных услуг и др. [13; 44].

В ряде работ [14–16] анализируется, насколько корректно использование определений «цифровые технологии», «цифровое пространство», «цифровая экономика», «цифровая бухгалтерия», «цифровая логистика» и др.

По прогнозным данным экспертов, к 2020 г. 25 % мировой экономики перейдет к внедрению технологий цифровизации, позволяющих государству, бизнесу и обществу функционировать эффективно. Сегодня глобальные расходы на научно-технологические разработки составляют около 2 трлн долл. США, с ежегодным приростом в среднем 4 % [17; 26].

Как известно, термин «Промышленность 4. 0» относится к возникновению и распространению совокупности новых цифровых технологий: встроенные датчики, позволяющие интеллектуальным продуктам и приборам коммуницировать друг с другом (Интернет вещей, IoT); сбор и оценка в режиме реального времени данных с целью оптимизации издержек и качества производства (большие данные и аналитика BDA); роботы с большей автономией и гибкостью и продвинутые производственные технологии, такие как технология послойного синтеза (3D-печать). Некоторые из этих цифровых технологий уже были доступны в течение определенного времени, однако недавние сокращения в издержках и повышение их надежности способствовали более широкому коммерческому использованию таких технологий в промышленности, хотя полная реализация их возможностей может занять еще 15–20 лет [18; 39, 40].

Благодаря цифровизации экономических и производственных процессов, внедрению технологий искусственного интеллекта, больших данных, «Интернета вещей» и «Интернета ценностей» (блокчейн), передовой робототехники, другого, по мнению экспертов швейцарского банка UBS, обеспечиваются «экстремальная автоматизация и экстремальная взаимосвязанность» [19]. Они меняют саму парадигму организации и эффективности производства.

Контуры грядущих изменений в основном благодаря цифровизации хорошо иллюстрируют данные репрезентативного опроса старших должностных лиц по стратегии и развитию ведущих компаний, проведенного экспертами ВЭФ. Некоторые интересные результаты приведены ниже [20; 25]:

– 88 % опрошенных представителей автомобилестроительных компаний считают, что к 2030 г. по крайней мере один крупнейший автопроизводитель будет получать больше доходов от интернет-торговли данными и услугами в области передвижения, чем собственно от продажи автомобилей и частей к ним;

– 70 % представителей компаний, оказывающих различные профессиональные услуги, полагают, что к 2025 г. цифровые решения будут генерировать большую выручку, нежели услуги, предоставляемые непосредственно специалистами;

- 50 % представителей СМИ и информационных агентств уверены, что к 2025 г. 90 % всех получаемых общественностью новостей будут формироваться компьютерами;
- 92 % представителей банковского сектора и операторов фондового рынка согласны с тем, что к 2030 г. распределенные цифровые реестры (англ. *distributed ledger technology*) станут одним из ключевых элементов мировой финансовой системы;
- 50 % опрошенных институциональных инвесторов и суверенных фондов сходятся во мнении, что к 2025 г. большая часть финансовых транзакций и управления соответствующим документооборотом будет осуществляться с использованием архитектуры блокчейна.

#### *Наиболее активно развивающиеся цифровые технологии*

На сегодняшний день наиболее активно развивающиеся цифровые технологии включают в себя:

##### *А. Интернет вещей*

В последние годы, наряду с традиционным Интернетом, быстро развивается Интернет вещей (IoT), ставший к настоящему времени глобальным явлением с 8,4 млрд различных устройств, к нему подключенных. С помощью технологии IoT каждому товару присваивается персональный идентификатор, обеспечивающий неразрывную привязку к информации о его происхождении, использовании и месте назначения. Таким образом, отпадает необходимость в координации и синхронизации продуктовых и информационных потоков. Это существенно повышает эффективность производства и дистрибуции товаров, а также снижает транзакционные издержки, связанные с глобальным производством, особенно что касается международных потоков товаров в рамках глобальных цепочек стоимости.

Сегодня более 700 цифровых платформ в промышленности поддерживают «Интернет вещей», и инвестиции в данную сферу стремительно увеличиваются. Ожидается, что к 2020 г. число устройств, присоединенных к Интернету вещей, превысит 20,4 млрд [20; 31].

##### *Б. Большие данные и аналитика*

На протяжении долгого времени компании принимали решения на основе ограниченного набора традиционных источников информации, таких как производственный учет, внутренняя отчетность и обзоры рынка. Теперь информация и данные поступают из многообразных источников, включая данные сенсорных устройств интеллектуальных продуктов, поисковых систем и социальных медиа (например, Google, Facebook, Twitter и т.п.). Все это вместе с совершенствованием компьютерных систем и низкими издержками хранения информации привело к росту ВДА. Ряд исследователей подчеркивает, что в компаниях, взявших на вооружение системы ВДА, значительно выросла производительность и финансовая эффективность [21].

Резкое увеличение скорости передачи данных и внедрение технологии облачных вычислений открывают доступ к почти бесконечным возможностям вычисления и хранения информации практически из любой точки мира. Эра облачных вычислений и больших данных делает возможным создание схем взаимодействия, в том числе в коммерческих целях, между людьми, находящимися на огромных расстояниях друг от друга и даже не знакомых, т.е. участником международной коммерции потенциально может стать каждый житель планеты.

##### *В. Роботы*

Недавно Лондонская школа экономики (LSE) опубликовала исследование под названием *Robots at Work* об использовании промышленных роботов в 17 развитых странах за 14 лет. Исследованием определено [22; 7]:

- благодаря промышленным роботам производительность за изучаемый период выросла примерно на 15 %;
- доля низкоквалифицированной рабочей силы несколько снизилась, а ее оплата даже возросла;
- анализ экономических последствий воздействия промышленных роботов в 17 странах показал, что их появление увеличило заработную плату персонала, не оказав значительного влияния на общее количество отработанных часов;
- и еще одно интересное наблюдение: страны, которые инвестировали больше в робототехнику, потеряли меньше производственных рабочих мест, чем те, которые этого не сделали.

Из проведенного исследования следует важный вывод. Видимо, нужно согласиться с теми экспертами, которые полагают, что автоматизация действительно заменяет труд в привычном его понимании. Однако она же приводит к более высокому спросу на рабочую силу, но уже высококвалифицированную.

*Г. Аддитивные технологии обрабатывающей промышленности (3D печать)*

Как известно, 3D печать является аддитивным процессом, создающим конечный продукт наложением друг на друга последующих слоев материала, избегая необходимости компонентной сборки. Сначала создается цифровая модель с использованием программ компьютерного моделирования (CAD), а затем осуществляется печать трехмерного объекта на 3-D принтере из жидких или порошковых материалов. В принтере происходит наложение микроскопически тонких слоев первичных материалов, и конечный продукт постепенно материализуется по мере наложения последовательных слоев друг на друга. При этом в принтерах могут использоваться разнообразные материалы, включая металлы, керамику, пластики, синтетические смолы, фарфор и стекло [18; 42].

Авторы работы [23] доказывают, что использование аддитивной технологии потенциально создает ряд преимуществ:

Во-первых, стандартные программы системы CAD могут использоваться кем угодно (при наличии необходимой квалификации) и где угодно в мире для проектирования товаров и их производства с использованием подходящих 3D принтеров.

Во-вторых, каждый товар может быть кастомизирован (персонализирован) в соответствии с запросами конечного потребителя, поскольку трехмерная печать позволяет производить малые партии товаров с низкими издержками, что невозможно в обычных производственных процессах.

В-третьих, трехмерная печать позволяет производить сложные товары и сокращать при этом период производства, консолидируя и совмещая несколько обрабатывающих и сборочных операций.

В-четвертых, при традиционном процессе обработки возникают значительные объемы отходов, в то время как аддитивные технологии генерируют минимальные отходы, а проектирование может оптимизировать продукт таким образом, что он будет менее материалоемким, более легким и прочным. И, в принципе, аддитивный процесс может подвергаться реверсу, расщепляя конечный продукт на отдельные материалы, которые затем могут снова быть использованы. Наконец, производственный процесс может быть децентрализован и осуществляться вблизи конечных потребителей с сокращением периода поставок, транспортных издержек и сокращением международных потоков промежуточных товаров и услуг, минимизируя, таким образом, риски поставок. Иными словами, глобальные цепочки могут существенно упрощаться как по линии числа отдельных стадий, так и по географическому размещению и взаимоотношениям отдельных независимых участников ГЦС.

*Д. Блокчейн (цепочка блоков)*

В последнее время мы все чаще сталкиваемся с терминами «блокчейн» и «биткойн». Многие считают, что технология блокчейн — это прорыв с очень масштабными последствиями, которые затронут не только сферу финансов, но и многие другие отрасли.

Согласно данным [24], блокчейн (цепочка блоков) — это распределенная база данных, у которой устройства хранения данных равноправны (нет центрального сервера). Эта база данных хранит постоянно растущий список упорядоченных записей, называемых блоками. Каждый блок содержит метку времени и ссылку на предыдущий блок.

В технологию блокчейн изначально заложена безопасность на уровне базы данных. Считается, что концепцию цепочек блоков предложил в 2008 г. Сатоши Накамото. Впервые реализована она была в 2009 г. как компонент цифровой валюты — биткойна, где блокчейн играет роль главного общего реестра для всех операций. Благодаря технологии блокчейн биткойн стал первой цифровой валютой, которая решает проблему двойных расходов (в отличие от физических монет или жетонов, электронные файлы могут дублироваться и тратиться дважды) без использования какого-либо авторизирующего органа или центрального сервера.

Безопасность в технологии блокчейн обеспечивается через децентрализованный сервер, представляющий метки времени, и одноранговые сетевые соединения. В результате формируется общая база данных, которая управляется автономно. Это делает цепочки блоков очень удобными для регистрации событий (например, внесения медицинских записей) и операций с данными, управления идентификацией и подтверждения подлинности источника [25; 49].

Сегодня одна из самых перспективных отраслей для применения блокчейна — это логистика. Если рассматривать выгоды использования блокчейна на примере логистики, то прежде всего надо отметить, что он наиболее эффективен на предприятии с большинством поставщиков, франчайзи и других контрагентов, операции которые нужно постоянно контролировать.

Как доставляется груз с применением блокчейна? Отправитель загружает документы, необходимые для прохождения груза, в специальное онлайн-хранилище, и в блок-цепочке появляется указатель на место хранения данных. С помощью специального программного обеспечения операции с товаром фиксируются на каждом этапе его прохождения. Например, сотрудник склада подтверждает факт доставки груза с помощью подписи, которая представляет собой уникальный код. Он может это сделать даже со своего смартфона в специальном приложении. У всех участников есть приватный ключ, позволяющий идентифицировать отправителей и получателей. Это тоже зашифрованный код. Таким образом, используя блокчейн, стороны исключают мошеннические операции: благодаря криптографированию захват груза путем его переписи на другое лицо невозможен. Это особенно важно при доставке ценных товаров или лекарств [26; 13].

Весь же процесс доставки по такой схеме происходит быстрее и дешевле (сокращается объем документооборота), а значит, компания выигрывает экономически.

Подводя итоги, необходимо заметить, что современные цифровые технологии в настоящее время являются важнейшим фактором трансформации социально-экономической системы и её отдельных частей, таких как система образования, рынок труда и другие элементы. Поэтому для достижения конкурентоспособных позиций необходимо изучать и прогнозировать изменения в спросе на навыки будущих специалистов, развитие человеческого капитала исходя из рыночных потребностей. Под влиянием цифровизации формируется запрос как на развитие узкоспециализированных знаний в области цифровых технологий, так и повышение компьютерной грамотности в широких слоях населения [27; 98].

Безусловно, в ожидаемой перспективе под влиянием развития цифровых технологий сегодняшняя социально-экономическая система будет меняться. Наверное, образуется много абсолютно новых, ранее не известных профессий и видов деятельности, видимо, уменьшится объем массового производства, дестандартизируются рабочие места, повысится гибкость рынка труда — все эти изменения потребуют формирования новых навыков.

#### *Актуальность перехода на использование цифровых технологий в республике*

Очевидно, в будущем ключом к сохранению конкурентоспособности казахстанской экономики является развитие цифровой составляющей совместными усилиями государства и бизнеса на производстве, в управлении, коммуникациях и развлечениях. Цифровая трансформация — это не просто автоматизация, а создание новых бизнес-моделей, новых рынков и новых потребителей, которые должны привести к экономическому росту и извлечению прибыли.

Сегодня цифровой мир не спрашивает, готов ли ты к изменениям, так как он меняется глобально. Для Казахстана цифровизация — это единственный способ выйти из воронки сырьевой экономики. Поэтому в Послании народу Казахстана «Третья модернизация Казахстана: глобальная конкурентоспособность» Главой государства было подчеркнуто: «Мы должны культивировать новые индустрии, которые создаются с применением цифровых технологий. Это важная комплексная задача. Необходимо развивать в стране такие перспективные отрасли, как 3D-принтинг, онлайн-торговля, мобильный банкинг, цифровые сервисы, в том числе в здравоохранении и образовании и другие. Эти индустрии уже поменяли структуру экономик развитых стран и придали новое качество традиционным отраслям.

Также важно обеспечить развитие коммуникаций, повсеместный доступ к оптоволоконной инфраструктуре. Развитие цифровой индустрии обеспечит импульс всем другим отраслям. Поэтому вопрос развития IT-сферы Правительство должно держать на особом контроле» [28; 9].

Отечественные работники совместно с экспертами крупнейшего европейского Института прикладных исследований им. Фраунгофера — одного из соавторов концепции Индустрии 4.0 в Германии, а также специалистами горнодобывающего кластера Швеции и компании Нокia проанализировали готовность казахстанской промышленности к внедрению инструментов Индустрии 4.0. В обрабатывающей промышленности и горно-металлургическом комплексе (ГМК) республики была рассмотрена работа более 600 предприятий.

По результатам исследования стало ясно, что более 80 % предприятий обрабатывающей и 60 % предприятий добывающей промышленности находятся на уровне Индустрии 2.0, или на этапе перехода к автоматизированному производству. При этом лишь 3 % в обрабатывающей и 21 % в горнорудной промышленности находятся на уровне Индустрии 3.0, или полностью автоматизированы [29; 10].

Вся эта работа позволила заключить, что бизнес пока не обладает достаточным пониманием экономических выгод от цифровизации. Слабое утешение в том, что схожие проблемы есть не только в Казахстане, но и в других странах СНГ.

Выявлено, что один из сдерживающих факторов — слабое понимание менеджментом выгод от внедрения цифровых технологий. И конечно, сложно внедрить технологии Индустрии 4.0 на предприятии, работающем на уровне Индустрии 2.0. Таких у нас, к сожалению, большинство.

Специалисты в качестве одной из главных причин оставания казахстанских предприятий от мировых тенденций называют нехватку квалифицированных кадров. В числе причин отмечают также слабое развитие отечественных разработок и компетенций по автоматизации и цифровизации, ограниченность финансовых ресурсов, инфраструктурные ограничения.

Чтобы устранить имеющиеся барьеры, разрабатываются соответствующие системные меры, учитывающие существующий мировой опыт. Поскольку внедрение цифровых технологий — одна из важнейших задач, для ее решения в Казахстане сейчас реализуются 14 проектов общей стоимостью 140 млрд тенге [30; 3].

Осуществление пилотных проектов по цифровизации обеспечивает так называемый демонстрационный эффект для других предприятий страны:

Как известно, важным аспектом цифровизации экономики в Казахстане является Государственная программа «Цифровой Казахстан» (утверждена Постановлением Правительства Республики Казахстан от 12 декабря 2017 г. № 827). Успешная реализация программы будет способствовать модернизации ключевых отраслей экономики страны, а также формировать условия для роста производительности труда.

Сегодня в рамках реализации Государственной программы «Цифровой Казахстан» особое внимание уделяется направлению IoT («умные вещи»). Одним из перспективных проектов, который начала реализовывать компания «Казахтелеком» и который развернулся в 14 регионах Казахстана, стало «видеонаблюдение в каждый дом», где генерируемая картинка в режиме онлайн сразу появляется на телефоне или планшете [31; 58].

В Казахстане сейчас можно развернуть сеть, к которой может быть подключено до 100 млн различных устройств, передающих огромное количество информации, нужной для принятия быстрых решений и для аналитики данных. Потенциальный рынок IoT в Казахстане приведен в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

**Потенциальный рынок Интернета вещей (IoT) в Казахстане**

Рынок	Потенциал
5,2 млн домохозяйств	75 млн датчиков (счетчики, безопасность и т.д.)
4 млн автомобилей	4 млн терминалов eCall (система автоматического оповещения о дорожных происшествиях)
80 тыс автобусов	200 тыс камер и 200 тыс терминалов оплаты
100 тыс км автодорог	100 тыс камер, детекторов и датчиков
26 тыс производственных предприятий	Более 400 тыс. промышленных датчиков, камер и счетчиков
220 млн га сельскохозяйственных угодий	Более 1 млн датчиков почвы
7,5 тыс школ	1,5 млн школьников с устройствами, определяющими местоположение
900 медицинских учреждений	10 млн wearables (носимых устройств, в том числе «умная одежда»)
87 городов	Более 1 млрд датчиков в парках, GPS-трекеров, камер, велосдатчиков и т.д.

*Примечание.* Данные работы [32].

1. Известно, что заключительным компонентом цифровой экономики является блокчейн, представляющий собой цепочку блоков обработки данных со строгой выдержанной последовательностью. Его традиционно связывают только с использованием электронных денег, а на самом деле это IT-решение, которое применимо практически во всех сферах деятельности.

По сути, блокчейн — это просто распределенная и отлично защищенная от взлома база данных. Вся хранящаяся в ней информация распределена на большом количестве электронно-вычислительных систем, обеспечивая не только быструю работу, но и супернадёжную защиту от взломов.

В настоящее время национальный газовый оператор в рамках Программы «Цифровой Казахстан» начинает применять блокчейн-технологии в газодобывающей промышленности. Как считают отдельные специалисты [33; 3], для газовой отрасли это очень актуально. Например, такая технология намного упрощает контроль над обслуживанием и ремонтом газопроводов, в разы увеличивает уровень безопасности при их эксплуатации и сокращает потерю ресурсов. В любой момент можно проследить информацию о сроках безопасной эксплуатации газовых магистралей, получить данные по временным меткам о последних проведенных ремонтных работах.

Также по данным платформы будет сразу видно, кто проводил и инспектировал ремонтные работы, когда наступит время следующего техобслуживания.

В системе контроля над газовыми счетчиками блокчейн-технология позволяет создать индивидуальный для каждого потребителя «Цифровой паспорт счетчика». Это дает возможность проследить всю цепочку шагов: от получения разрешительных документов на газификацию до установки прибора контроля и его пломбирования. В дальнейшем система полностью исключит возможность изменить данные транзакций и цифры за реально использованные кубометры газа. Также станут невозможными срыв и подделка пломбировки, изменение номера счетчика.

2. Автором статьи [30; 3] указывается, что среди конкретных направлений цифровизации следует отметить вывод на новый уровень функционала транспортной системы страны:

– в частности, в рамках цифровизации в сфере железнодорожного транспорта реализуется проект «Автоматизация прогнозного графика движения поездов», суть которого заключается в соблюдении расписания движения поездов с повышением точности и глубины планирования от 45 суток до 3 часов. Кроме того, планируется реализация еще двух проектов в период с 2018 по 2020 гг. — «Цифровая диагностика пути» и «Управление мультимодальными перевозками»;

– в сфере авиации уже ведется работа по внедрению информационных систем безбумажного документооборота в области грузовых авиаперевозок E-freight, а также по сбору и обработке данных об авиапассажирах. Это даст возможность перевести в электронный формат 20 документов, которые до этого предоставлялись на бумаге.

Цель данного проекта — заменить бумажное оформление авиагрузов электронным, что весьма актуально, поскольку сегодня одна грузовая авиаперевозка требует предоставления до 30 разных документов. Это увеличивает и трудозатраты, и стоимость транспортных операций. Ожидаемый экономический эффект от цифровизации транспортной системы составляет около 500 млрд тенге.

4. Принятой в декабре 2017 г. Программой «Цифровой Казахстан» в качестве приоритетных направлений развития финансового сектора определены создание модели удаленной идентификации клиентов с использованием биометрии, рост и усовершенствование системы безаналитических платежей на фоне роста электронной торговли.

В статье [34; 30] обосновывается, что наиболее активно развивающимися цифровыми технологиями в банковском секторе на сегодняшний день являются:

– искусственный интеллект (Artificial Intelligence; AI) и машинное обучение: организации увеличивают использование чат-ботов для улучшения обслуживания клиентов, а машинное обучение используется для уменьшения мошенничества и улучшения персонализации;

– роботизированная автоматизация процессов (RPA): позволяет ускорить время процесса, снизить процент ошибок и обеспечить круглосуточное функционирование за счет автоматизации выполнения повторяющихся задач;

– интернет вещей (Internet of Things, IoT): геолокация мобильных устройств все чаще используется для повышения безопасности кредитных / дебетовых карт;

– блокчейн (blockchain): технология блокчейн используется многими фирмами для обеспечения надежной передачи данных и сокращения затрат на расчет;

– открытый банковский API (Application Programming Interface): позволяет внешнему приложению обращаться к программным системам внутри самого банка, тем самым повышая доступность и скорость предоставления банковских услуг.

5. В рамках Программы «Цифровой Казахстан» предполагается в республике обеспечить 6212 сельских населенных пунктов с численностью жителей почти 8 млн человек широкополосным доступом к Интернету до конца 2021 г. Общее количество волоконно-оптических линий, которые будут построены в ближайшие три года превысит 14 тыс. км. К ним планируется подключить 2496 госорганов, средняя стоимость инвестиций составит около 50 млрд тенге [35; 3].

Обеспечение широкополосным доступом к Интернету городов и сел — это требование времени.

6. Исследованиями академика НАН РК Т. Есполова [17; 27] установлено, что такие традиционные отрасли, как сельское хозяйство, и в частности селекция и клонирование в растениеводстве и животноводстве, обеспечивающие массовое производство и потребление в ущерб окружающей среде, теряют былую значимость.

На смену приходят «умные» агротехнологии, которые обеспечиваются благодаря машинному обучению и нейросетям, цифровым платформам, 3D-печати, робототехнике, биосенсорам и Big Data. Возможности для модернизации отрасли огромны. Сельское хозяйство в мире превращается из традиционной в высокотехнологичную отрасль, которая способна создать новые рынки для инновационных решений и разработок, не существовавших ранее, для решения большого количества практических задач. Настало время, когда интеллектуальные цифровые решения должны помочь сельскому хозяйству страны справиться с проблемами повышения производительности труда в отрасли и ее устойчивого развития.

В целом по подсчетам ученых [36; 5], при условии внедрения в производство современных цифровых технологий Казахстан может увеличить урожайность зерновых культур как минимум в 2 раза, производительность труда — в 2,5 раза.

7. Необходимо отметить потенциальный эффект от внедрения цифровой платформы для бизнеса. Есть эффект как для малого и среднего бизнеса, так и для отечественной ИТ-отрасли. Так, для МСБ ожидается следующий эффект — сокращение расходов бизнеса минимум на 30 %, повышение объемов продаж на 20–40 % в течение 3 лет и сокращение в 3 раза времени выхода на рынок. Кроме того, по данным аналитиков [37; 10], прогнозируется рост доли казахстанского содержания в ИТ-отрасли с 15 до 30 %, обеспечение отечественным ИКТ-компаниям доступа к клиентской базе свыше 200 тысяч представителей МСБ. Также наши эксперты прогнозируют снижение расходов ИКТ-компаний на 25 % — подразумеваются расходы на маркетинг, продажи, постпродажную поддержку клиента.

В заключение хотелось бы отметить, что появление в Казахстане цифровых технологий позволяет повысить эффективность управления объектами или процессами, перевести организацию и технологию, а также степень функционирования транспортных и других систем на качественно новый уровень.

В литературе [38, 39] уже достаточно широко употребляются такие термины, как «логистические затраты», «логистические издержки», «логистический менеджмент», «логистический аутсорсинг», «логистические потоки», «логистические операции», «логистические технологии», «логистический канал», «логистический эшелон», «логистический учет», «логистический паспорт». В перспективе вполне возможно появление не только таких терминов, как «логистическая экономика», «логистическая бухгалтерия», «логистическая связь», но и появление логичной и разумной замены в перечисленных словосочетаниях составляющего «логистический» на «цифровой» в таких терминах, как «издержки цифровизации», «цифровой менеджмент», «цифровой аутсорсинг», «цифровые потоки», «цифровые операции», «цифровой канал», «цифровой эшелон», «цифровой паспорт» и др.

#### Список литературы

- 1 Послание Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева народу Казахстана «Новые возможности развития в условиях четвертой промышленной революции» // Мысль. — 2018. — № 2. — С. 2–13.
- 2 Шваб К. Четвертая промышленная революция / К. Шваб; пер. с англ. — М.: Экономика, 2017. — 208 с.
- 3 Восканян Е. Цифровизация экономики: влияние на управление / Е. Восканян, И. Кривошапка // Эффективное антикризисное управление. — 2016. — № 6. — С. 6–11.

- 4 Цифровая экономика: как специалисты понимают этот термин [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://gia.ru>.
- 5 Кунцман А.А. Трансформация внутренней и внешней среды в условиях цифровой экономики / А.А. Кунцман // Управление экономическими системами: электронный журнал. — Кисловодск: Изд-во Кисловодского ин-та экономики и права. — 2016. — № 11 (93). — С. 1–12.
- 6 Демьянова О. Влияние цифровизации на кадровую политику / О. Демьянова, Э. Ахметшина // Проблемы теории и практики управления. — 2018. — № 4. — С. 117–122.
- 7 Negroponte N. Being digital. — NY.: Knopf, 1995. — 256 p.
- 8 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://bitnovosti.com>.
- 9 Тапскотт Д. Электронно-цифровое общество: Плюсы и минусы эпохи сетевого интеллекта / Д. Тапскотт; пер. с англ. — Киев: INT Пресс; М.: Релф бук, 1999. — 432 с.
- 10 Маймина Э.В. Особенности и тенденции развития цифровой экономики / Э.В. Маймина, Т.А. Пузыня // Вестн. Белгородского ун-та кооперации, экономики и права. — 2017. — № 6 (67). — С. 37–45.
- 11 Мамытбеков Е. Цифровая экономика: потенциал развития / Е. Мамытбеков // Мысль. — 2018. — № 3. — С. 5–10.
- 12 Дуканович Л. Тренды организационного развития компаний при переходе к цифровой экономике / Л. Дуканович, С. Коробейникова // Проблемы теории и практики управления. — 2018. — № 6. — С. 79–85.
- 13 Бубнова Г. К толкованию «цифровых» логистических понятий / Г. Бубнова, П. Куренков, В. Емец // Логистика. — Ч. I — 2018. — № 5. — С. 44–47.
- 14 Бубнова Г.В. Комплексная безопасность цепочек поставок в цифровой экономике / Г.В. Бубнова, П.В. Куренков, А.Г. Некрасов // Экономика железных дорог. — 2017. — № 7. — С. 57–66.
- 15 Синягов С.А. Строительство и инженерия на основе стандартов BIM как основа трансформаций инфраструктур в цифровой экономике / С.А. Синягов, В.П. Куприяновский, П.В. Куренков, Д.Е. Намиот и др. // International Journal of Open Information Technologies. — 2017. — Т. 5. — № 5. — С. 46–79.
- 16 Соколов И.А. Прорывные инновационные технологии для инфраструктур. Евразийская цифровая железная дорога как основа логистического коридора нового Шелкового пути / И.А. Соколов, В.П. Куприяновский, О.Н. Дунаев, С.А. Синягов и др. // International Journal of Open Information Technologies. — 2017. — Т. 5 — № 9. — С. 102–118.
- 17 Есполов Т. Цифровизация АПК — требование нового времени / Т. Есполов // Современное образование. — 2018. — № 1 (109). — С. 26–29.
- 18 Кондратьев В. Индустрия 4.0 и глобальные цепочки стоимости / В. Кондратьев // Проблемы теории и практики управления. — 2018. — № 6. — С. 39–48.
- 19 Extreme automation and connectivity: The global, regional, and investment implications of the Fourth Industrial Revolution. UBS White Paper for the World Economic Forum Annual Meeting 2016. — January 2016. — 34 p.
- 20 Спартак А.Н. Последствия цифровой трансформации для международной торговли / А.Н. Спартак // Международная экономика. — 2018. — № 8. — С. 23–37.
- 21 McAfee A. «Big data: the management revolution» / A. McAfee, E. Brynjolfsson // Harvard Business Review. — 2012. — Vol. 90. — No.10. — P. 61–67.
- 22 Нургалиев Д. Конкуренты? Нет — «коллеги!» / Д. Нургалиев // Казахстанская правда. — 2018. — 27 июня.
- 23 Laplume A. Global value chains from a 3D printing perspective / A. Laplume, B. Petersen, J. Pearce // Journal of International Business Studies. — 2016. — Vol. 47. — No. 5. — P. 595–609.
- 24 Интернет-портал Coinspot [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://coinspot.io/beginners/chtotakoe-blokchejn-rasskazhem-prostyimi-slovami/>.
- 25 Бубнова Г. К понятию информации в логистике и о границах применимости блокчейн-технологий / Г. Бубнова, П. Куренков, В. Емец, А. Тюгашев // Логистика. — 2018. — № 7. — С. 46–52.
- 26 Якубанец С. Блокчейн в логистике: движение вперед / С. Якубанец // Логистика. — 2018. — № 6. — С. 12–15.
- 27 Попов Е.В. Развитие человеческого капитала в условиях формирования цифровой экономики / Е.В. Попов, К.А. Семячков // Менеджмент в России и за рубежом. — 2018. — № 3. — С. 91–99.
- 28 Послание Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева народу Казахстана «Третья модернизация Казахстана: глобальная конкурентоспособность» // Мысль. — 2017. — № 2. — С. 8–16.
- 29 Нос И. Digital — проект взискательный / И. Нос // Казахстанская правда. — 2018. — 8 марта.
- 30 Малых Г. Цифровое ускорение / Г. Малых // Казахстанская правда. — 2018. — 5 мая.
- 31 Ташенова Л.В. Особенности и тенденции развития цифровой экономики в Казахстане / Л.В. Ташенова, А.В. Бабкин // Менеджмент в России и за рубежом. — 2018. — № 2. — С. 56–63.
- 32 Жуманова Б. Интернет вещей в Казахстане — это 100 миллионов устройств, подключенных к сети [Электронный ресурс] / Б. Жуманова. — Режим доступа: <http://www.hipo.kz/post/internet-veshchei-v-kazakhstan-eto-100-min-ustroystv-podkluchchen-nykh-k-seti/>.
- 33 Малых Г. «КазТрансГаз» вводит блокчейн-технологии / Г. Малых // Казахстанская правда. — 2018. — 29 мая.
- 34 Асылбек Е. Влияние цифровых технологий на развитие банковского сектора / Е. Асылбек // Банки Казахстана. — 2018. — № 5. — С. 30–31.
- 35 Муканова А. Не отставать по всем фронтам / А. Муканова // Казахстанская правда. — 2018. — 15 авг.
- 36 Тулешева Г. О пользе «цифры» в АПК / Г. Тулешева // Казахстанская правда. — 2018. — 31 мая.
- 37 Карпов И. Цифровая стратегия — фундамент успешного развития: интервью с председателем Правления АО «Казхателеком» К. Есекеевым / И. Карпов // Казахстанская правда. — 2018. — 29 июня.
- 38 Тяпухин А.П. Логистика: учебник [в 2-х ч.] / А.П. Тяпухин. — Ч. 1. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2017. — 386 с.

Р.С. Каренов, Г.С. Баймухамедова

## Цифрлық технологияларды құру, енгізу және коммерцияландыру негізіндегі инновациялық шешімдер

Әлемдегі және Қазақстандағы цифрлық үдерістердің қазіргі кездегі жай-күйі зерттелген. Төртінші өнеркәсіптік революция жағдайындағы цифрландыру және онымен байланысты технологиялардың негізгі орталық байланыстырушы рөлі көрсетілген. «Заттар интернеті», «Толықтырылған нақты технологиялар», жасанды интеллект (машиналық оқыту) технологиясын; күрделі есептеу мүмкіндіктерін және үлкен деректерді, оның ішінде диагностикалық қызмет көрсетуді; озық робототехникасын, 3D-баспаны, электронды оптикалық бақылауды, блокчейнді, бейімделгіш автономды өндірістің жаңа типіне көшуге мүмкіндік беретін икемді автоматтандыруды қамтитын заманауи цифрлық технологиялардың рөлі мен маңызына баға берілген. Әлемдік экономикада заманауи тасымалдау үрдісі негізі, бір жағынан, ақпараттық технологиялардың дамуы мен жетілуі, екінші жағынан — постиндустриалды қоғамның инфрақұрылымдық құрылымының өзегі — ұялы байланыс пен Интернетті кеңінен қолдану болып табылатындығы туралы қорытынды жасалған. Қазақстандағы цифрлық технологиялар — ұлттық экономиканы әртараптандыруға көшудің негізгі жолы, ал оның шикізатты бағытынан индустриалды-сервистік үлгісіне бағдарлануы маңызды болып табылатындығы көрсетілген. «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасын жүзеге асыру үшін Қазақстанда ақпараттық технологияларды түбегейлі қайта құру, тезірек жаппай цифрландыруға көшу қажеттігі дәлелденген.

*Кілт сөздер:* цифрландыру, экономика, тренд, технология, ұғым, рейтинг, әртараптандыру, Интернет, роботтар, блокчейн, жоба, компания.

R.S. Karenov, G.S. Baimukhamedova

## Innovation solutions based on creation, implementation and commercialization of digital technologies

The current state of the digitalization process in the world and Kazakhstan is being studied. The central, integrative role of digitalization and related technologies in the Fourth Industrial Revolution is shown. It is substantiated that today the concept of economic activity based on digital technologies has been created. The assessment of the role and importance of modern digital technology is given, including the «Internet of things», augmented reality technologies, etc.; the intellectualization of production processes and systems through the use of artificial intelligence technologies (machine learning), increased computational capabilities and big data, including for diagnostic services; flexible automation, allowing to move to a new type of adaptive autonomous production, reaching the maximum levels of productivity with the use of advanced robotics, 3D printing, electronic-optical control systems, blockchain. It is concluded that the basis for modern transformations in the global economy was, on the one hand, the development and improvement of information technologies, the saturation of national economies with ICT goods and services, and on the other hand, the widespread use of mobile communications and the Internet — key infrastructure components of the post-industrial society. It is noted that digital technology in Kazakhstan is considered as the main way to the diversification of the national economy, its reorientation from the raw material to the industrial-service model. Key indicators of the state program «Digital Kazakhstan» are presented. It is proved that Kazakhstan needs a radical reconstruction of information technologies, a quick transition to digitalization, which will be facilitated by the implementation of the «Digital Kazakhstan» program.

*Keywords:* digitalization, economics, trend, technology, concept, rating, diversification, internet, robots, blockchain, project, company.

## References

- 1 Poslanie Prezidenta Respubliki Kazakhstan N.A. Nazarbayeva narodu Kazakhstana «Novye vozmozhnosti razvitiia v usloviakh Chetvertoi promyshlennoi revoliutsii» [Message of the President of the Republic of Kazakhstan N.A. Nazarbayev to the people of Kazakhstan «New development opportunities in the conditions of the Fourth Industrial Revolution»]. (2018). *Mysl*, No. 2, 2–13 [in Russian]

- 2 Schwab, K. (2017). *Chetvertaia promyshlennaiia revoliutsiia [The Fourth Industrial Revolution]*. Moscow: Ekonomika [in Russian].
- 3 Voskanyan, E., & Krivoshepa, I. (2016). Tsifrovizatsiia ekonomiki: vliianie na upravlenie [The digitalization of the economy: the impact on management]. *Effektivnoe antikrizisnoe upravlenie – Effective anti-crisis management, No. 6*, 6–11 [in Russian].
- 4 Tsifrovaia ekonomika: kak spetsialisty ponimaiut etot termin [The digital economy: how experts understand this term]. *ria.ru*. Retrieved from <https://ria.ru> [in Russian].
- 5 Kuntsman, A.A. (2016). Transformatsiia vnutrennei i vneshnei sredy v usloviakh tsifrovoi ekonomiki [Transformation of the internal and external environment in a digital economy]. *Upravlenie ekonomicheskimi sistemami: elektronnyi zhurnal – Management of economic systems: an electronic journal, No. 11 (93)*, 1–12. Kislovodsk: Izdatelstvo Kislovodskogo instituta ekonomiki i praba [in Russian].
- 6 Demyanova, O., & Akhmetshina, E. (2018). Vliianie tsifrovizatsii na kadrovuiu politiku [Influence of digitalization on personnel policy]. *Problemy teorii i praktiki upravleniia – Problems of the theory and practice of management, No. 4*, 117–122.
- 7 Negroponte, N. (1995). *Being digital*. NY: Knopf.
- 8 Retrieved from <http://bitnovosti.com>.
- 9 Tapscott, D. (1999). Elektronno-tsifrovoe obshchestvo: Plusy i minusy epokhi setevogo intellekta [Electronic-digital society: advantages and disadvantages of the era of network intelligence]. Kiev: INT Press; Moscow: Relf buk [in Russian].
- 10 Maymina, E.V., & Puzynya, T.A. (2017). Osobennosti i tendentsii razvitiia tsifrovoi ekonomiki [Features and trends in the development of the digital economy]. *Vestnik Belgorodskogo universiteta kooperatsii, ekonomiki i prava – Bulletin of the Belgorod University of Cooperation, Economics and Law, No. 6 (67)*, 37–45 [in Russian].
- 11 Mamytkbekov, E. (2018). Tsifrovaia ekonomika: potentsial razvitiia [Digital economy: development potential]. *Mysl, No. 3*, 5–10 [in Russian].
- 12 Dukanovich L., & Korobeynikova S. (2018). Trendy orhanizatsionnogo razvitiia kompanii pri perekhode k tsifrovoi ekonomike [Trends in the organizational development of companies in the transition to a digital economy]. *Problemy teorii i praktiki upravleniia – Problems of Theory and Practice of Management, No. 6*, 79–85 [in Russian].
- 13 Bubnova G.V., Kurenkov P., & Emez V. (2018). K tolkovaniiu «tsifrovyykh» lohisticheskikh poniatii [On the interpretation of «digital» logistic concepts]. – *Lohistika – Logistics, No. 5, Part I*, 44–47 [in Russian].
- 14 Bubnova, G.V., Kurenkov, P.V., Nekrasov, A.G. (2017). Kompleksnaia bezopasnost tsepochek postavok v tsifrovoi ekonomike [Comprehensive security of supply chains in the digital economy]. *Ekonomika zheleznykh dorozh – Economy of railways, No. 7*, 57–66 [in Russian].
- 15 Sinyagov, S.A., Kupriyanovskiy, V.P., Kurenkov, P.V., Namiot, D.E., & et al. (2017). Stroitelstvo i inzheneriia na osnove standartov BIM kak osnova transformatsii infrastruktur v tsifrovoi ekonomike [Construction and Engineering Based on the BIM standards as the basis for the transformation of infrastructures in the Digital Economy]. *International Journal of Open Information Technologies, Vol. 5*, 5,46–79 [in Russian].
- 16 Sokolov, I.A., Kupriyanovskiy, V.P., Dunaev, O.N., Sinyagov, S.A., & et al. (2017). Proryvnye innovatsionnye tekhnologii dlia infrastruktur. Evraziiskaia tsifrovaia zheleznaia dorozha kak osnova lohisticheskogo koridora novogo Shelkovogo puti [Break-through innovative technologies for infrastructures. Eurasian Digital Railway as the basis of the logistics corridor of the new Silk Road]. *International Journal of open information technologies, 5, 9*, 102–118 [in Russian].
- 17 Espolov, T. (2018). Tsifrovizatsiia APK — trebovanie novogo vremeni [Digitization of the AIC - the requirement of a new time]. *Sovremennoe obrazovanie – Modern education, No. 1 (109)*, 26–29 [in Russian].
- 18 Kondratyev, V. (2018). Industriia 4.0 i globalnye tsepochniki stoimosti [Industry 4.0 and global value chains]. *Problemy teorii i praktiki upravleniia – Problems of the theory and practice of management, No. 6*, 39–48 [in Russian].
- 19 Extreme automation and connectivity of the Fourth Industrial Revolution. UBS White Paper for the World Economic Forum Annual Meeting 2016. (2016, January).
- 20 Spartak, A.N. (2018). Posledstviia tsifrovoi transformatsii dlia mezhdunarodnoi torhovli [Consequences of digital transformation for international trade]. *Mezhdunarodnaia ekonomika – International economics, No. 8*, 23–37 [in Russian].
- 21 McAfee, A., & Brynjolfsson, E. (2012). «Big data: the management revolution». *Harvard Business Review, Vol. 90, No. 10*, 61–67.
- 22 Nurgaliyev, D. (2018). Konkurenty? Net — «kollehi»! [Competitors? No — «colleagues»!]. *Kazakhstanskaia Pravda*, June 27, 7 [in Russian].
- 23 Laplume, A., Petersen, B., & Pearce, J. (2016). Global value chains from a 3D printing perspective. *Journal of International Business Studies, Vol. 47, No. 5*, 595–609.
- 24 Internet-portal Coinspot. *coinspot. Io*. Retrieved from <https://coinspot.io> / baginners / chtotaroo-blokchejn-rassrazhem-prostymi-slovami [in Russian].
- 25 Bubnova, G., Kurenkov, P., Emez, V., & Tyugashev, A. (2018). K poniatiiu informatsii v lohistike i o hranitsakh primenimosti blokchein-tekhnologii [On the concept of information in logistics and the limits of applicability of blockchain technologies]. *Lohistika – Logistics, No. 7*, 46–52 [in Russian].
- 26 Yakubanez, S. (2018). Blokchein v lohistike: dvizhenie vpered [Blockchain in logistics: moving forward]. *Lohistika – Logistics, No. 6*, 12–15 [in Russian].
- 27 Popov, E.V., & Semyachkov, K.A. (2018). Razvitie chelovecheskogo kapitala v usloviakh formirovaniia tsifrovoi ekonomiki [The development of human capital in terms of the digital economy formation]. *Menedzhment v Rossii i za rubezhom – Management in Russia and abroad, No. 3*, 91–99 [in Russian].
- 28 Poslanie Prezidenta Respubliki Kazakhstan N.A. Nazarbaeva narodu Kazakhstana «Tretia modernizatsiia Kazakhstana: globalnaia konkurentosposobnost» (2017) [Message from the President of the Republic of Kazakhstan N.A. Nazarbayev «The Third Modernization of Kazakhstan: Global Competitiveness» to the people of Kazakhstan]. *Mysl, No. 2*, 8–16 [in Russian].
- 29 Nos, I. (2018). Dihital — proekt vzyskatelnyi [Digital — demanding project]. *Kazakhstanskaia Pravda – Kazakhstanskaya Pravda*, March 8. [in Russian].

- 30 Malykh, G. (2018). Tsifrovoe uskorenie [Digital Acceleration]. *Kazakhstanskaia Pravda – Kazakhstanskaya Pravda*, May 5 [in Russian].
- 31 Tashenova, L.V., & Babkin, A.V. (2018). Osobennosti i tendentsii razvitiia tsifrovoi ekonomiki v Kazakhstane [Features and trends in the development of the digital economy in Kazakhstan]. *Menedzhment v Rossii i za rubezhom – Management in Russia and abroad*, No. 2, 56–63 [in Russian].
- 32 Zhumanova, B. Internet veshchei v Kazakhstane — eto 100 millionov ustroystv, podkliuchennykh k seti [The Internet of Things in Kazakhstan is 100 million devices connected to the network]. *hipo kz*. Retrieved from <http://www.hipo.kz/post/internet-veshchei-v-kazakhstan-eto-100-min-ustroystv-podklyuchennykh-k-seti/> [in Russian].
- 33 Malykh, G. (2018). «KazTransHaz» vvodit blokchein-tekhnologii [«KazTransGas» introduces blockchain technologies]. *Kazakhstanskaia Pravda – Kazakhstanskaya Pravda*, May 29 [in Russian].
- 34 Asylbek, E. Vliianie tsifrovyykh tekhnologii na razvitie bankovskogo sektora [The impact of digital technologies on the development of the banking sector]. *Banki Kazakhstana – Banks of Kazakhstan*, No. 5, 30, 31 [in Russian].
- 35 Mukanova, A. (2018). Ne otstavat po vsem frontam [Not lagging behind on all fronts]. *Kazakhstanskaia Pravda – Kazakhstanskaya Pravda*, August 15 [in Russian].
- 36 Tulesheva, G. (2018). O polze «tsifry» v APK [About using of the «Numbers» in the Agro-Industrial Complex]. *Kazakhstanskaia Pravda – Kazakhstanskaya Pravda*, May 31 [in Russian].
- 37 Karpov, I. (2018). Tsifrovaia stratehiia — fundament uspeshnogo razvitiia: intervii s predsedatelem Pravleniia AO «Kazakhtelekom» K. Esekeevym [Digital strategy — the foundation of successful development: Interview with the chairman of the Board of Kazakhtelecom JSC K. Essekeyev]. *Kazakhstanskaia Pravda – Kazakhstanskaya Pravda*, June 29 [in Russian].
- 38 Tyapuhin, A.P. (2017). *Lohistika [Logistics]*. (Parts 1-2; Part 1). (3d Ed.). Moscow: Yurayt [in Russian].
- 39 Federov, L.S., Persianov, V.A., & Mukhametdinov, I.B. (2011). *Obshchii kurs transportnoi lohistiki [General course of transport logistics]*. Moscow: Knorus [in Russian].