

## Анализ мирового опыта цифровой трансформации промышленности: институциональная модель

**И. А. Зубрицкая**, старший преподаватель кафедры «Маркетинг»

E-mail: [zubritskaya@tut.by](mailto:zubritskaya@tut.by)

Белорусский национальный технический университет,  
пр. Независимости, 65, 220100, г. Минск, Республика Беларусь

**Аннотация.** В статье исследован мировой опыт внедрения технико-технологических средств четвертой промышленной революции в промышленное производство. Систематизированы основные практические подходы к цифровой трансформации промышленности, выделены ключевые тенденции существующих механизмов цифровых преобразований промышленного производства. На основании результатов проведенного анализа предложена институциональная модель организационно-экономического механизма цифровой трансформации обрабатывающей промышленности Республики Беларусь.

**Ключевые слова:** цифровая трансформация промышленности; эффективность цифровизации; интеграция цифровых пространств; институциональная модель; цифровые производственные преобразования

**Для цитирования:** Зубрицкая, И. А. Анализ мирового опыта цифровой трансформации промышленности: институциональная модель / И. А. Зубрицкая // Цифровая трансформация. – 2019. – № 1 (6). – С. 21–35. <https://doi.org/10.38086/2522-9613-2019-1-21-35>



© Цифровая трансформация, 2019

## Analysis of the World Experience of Digital Transformation of Industry: Institutional Model

**I. A. Zubritskaya**, Senior Lecturer, Department of Marketing

E-mail: [zubritskaya@tut.by](mailto:zubritskaya@tut.by)

Belarusian National Technical University, 65 Independence Ave.,  
220100 Minsk, Republic of Belarus

**Abstract.** The article describes the world experience of implementation technical and technological means of the fourth industrial revolution in industry. The main practical approaches to the digital transformation of industry are systematized, the key trends of the existing mechanisms digital transformation of industrial production are highlighted. Based on the results of the analysis, an institutional model of the organizational and economic mechanism digital transformation of the manufacturing industry Republic of Belarus is proposed.

**Key words:** digital transformation of the industry; the effectiveness of digitization; the integration of digital spaces; the institutional model; the digital production transformation

**For citation:** Zubritskaya I. A. World Experience of Introduction of Technical and Technological Means of the Fourth Industrial Revolution: an Economic Analysis. *Cifrovaja transformacija* [Digital transformation], 2019, 1 (6), pp. 21–35 (in Russian). <https://doi.org/10.38086/2522-9613-2019-1-21-35>

© Digital Transformation, 2019

**Введение.** Анализ особенностей предшествующих промышленных революций, их движущих сил и вызванных ими экономических и социальных последствий приводит к осознанию признаков наступления четвертой промышленной революции, объединяющей физическую, цифровую и технологическую реальность в новую реальность высоких скоростей, широких возможностей, системных последствий [1].

Хронологическая цепочка исследований научных трудов историков, экономистов, фи-

лософов, политологов, проведенных в мире с XVIII по XXI вв. нашей эры связана с вопросами, затрагивающими формирование концепции промышленной революции в историческом контексте, а также с научными исследованиями технико-технологических факторов, социально-экономических, общественно-политических и культурных явлений, сопровождающих промышленные революции.

Особенности промышленных революций, их предпосылки и последствия были исследова-

ны и описаны в фундаментальных научных трудах Ж. Бланки, Ф. Энгельса, К. Маркса, В. И. Ленина, А. Тойнби, И. Манту, Ф. Броделя, Э. Дж. Хобсбаума, Дж. Хикса, Им. Валлерстайна, Р. М. Гусейнова, М. В. Конотонова.

На основании проведенного анализа научных исследований, посвященных признанным в мире промышленным революциям, их сущности, особенностям и их значению в экономическом развитии общества, можно сделать вывод, что базисом наступающей четвертой промышленной революции в промышленности будет масштабное внедрение прорывных технико-технологических средств глобальных мегатрендов, таких как: элементы промышленного искусственного интеллекта, машинного обучения и машинного зрения, когнитивные информационно-управляющие системы промышленного Интернета вещей, технологии больших данных и облачные технологии, туманные вычисления, виртуальная и дополненная реальности, 3D-технологии и др., которые обеспечат сетевую глобальную интеграцию информационных структур и элементов искусственного интеллекта, встроенных в промышленные объекты, материалы, машины и оборудование, а также объединят в интеграционную производственную сеть промышленные предприятия и организации, с целью координации и управления процессами в их совместном сетевом взаимодействии, которое должно быть гибким адаптивным и управляемым в реальном времени [2].

Как отмечают современные ученые С. Ю. Глазьев [3; 4], В. Ф. Байнев [5], Л. Н. Нехорошева [6], в результате реализации концепции четвертой промышленной революции технико-технологические средства которой соответствуют VI технологическому укладу, производственное предприятие будет представлять собой интеллектуальную интерактивную сеть, объединяющую в себе киберфизические системы, программные («облачные») системы, цифровое оборудование, машины и другие объекты со встроенными информационными датчиками и элементами искусственного интеллекта, произойдет распространение логистических систем и интеграция всех функций предприятия и его партнеров в единую согласованную цепь.

В современных условиях развития мировой цифровой экономики, экономический рост Республики Беларусь также связан с глобальными тенденциями развития технико-технологических средств четвертой промышленной революции. На II съезде ученых Беларуси (2017 г.) Президент

Республики Беларусь А. Г. Лукашенко подчеркнул важность и острую необходимость эффективного объединения науки и производства с целью повышения инновационного, научно-технического потенциала страны, внедрения в реальный сектор экономики разработок ученых, развития высокотехнологичных производств, внедрения в традиционные производства передовых технологий с дальнейшей эффективной реализацией промышленной высокотехнологичной продукции.

Из проведенного анализа уровня технико-технологического развития обрабатывающей промышленности Республики Беларусь, некоторые выводы которого опубликованы в [7], следует, что объем производства высокотехнологичной продукции Республики Беларусь ограничен настоящим, имеющимся технико-технологическим уровнем производственных мощностей и запаздыванием национальных промышленных предприятий в освоении и применении цифровых технологий в промышленном производстве. Следовательно, актуальной задачей для увеличения объемов выпуска высокотехнологичной и наукоемкой продукции является преобразование традиционных производств обрабатывающей промышленности Республики Беларусь в высокотехнологичные производства путем цифровой трансформации промышленности с использованием технико-технологических средств четвертой промышленной революции.

Внедрение в производство технико-технологических средств четвертой промышленной революции не только изменяет систему производства, но и приводит к изменениям социально-экономических параметров: росту производительности труда, снижению операционных затрат, экономии производственных ресурсов. При этом происходит трансформация структуры добавленной стоимости в результате внедрения высокотехнологичной, цифровой и интеллектуальной составляющей. Последнее станет возможным через концентрацию на территории государства звеньев производств транснациональных компаний. Этому способствует географическое положение Республики Беларусь, открывающее перспективу получения статуса координирующего центра цепочек создания добавленной стоимости промышленных продуктов.

Таким образом, актуальность настоящего исследования продиктована, во-первых, стремительностью цифровизации и глобализации современного общества, во-вторых — открытостью задач по адаптации к этому процессу Республики Беларусь [8].

С целью развития организационно-экономического механизма цифровой трансформации обрабатывающей промышленности Республики Беларусь, масштабного внедрения прорывных цифровых практик, проектов, цифровых бизнес-моделей и технологий на промышленных предприятиях страны необходимо ранжировать приоритеты в развитии и координации цепочек создания добавленной стоимости высокотехнологичной и наукоемкой продукции в интеграционной производственной системе. Поставленная задача требует оперативного анализа существующего мирового опыта внедрения в обрабатывающую промышленность технико-технологических средств четвертой промышленной революции.

**Основная часть.** В 2018 г. глобальная консалтинговая компания PwC Strategy& опубликовала результаты опроса более 1155 руководителей производственных корпораций из 26 стран о внедрении цифровой трансформации промышленности [9]. На их основе эксперты PwC разработали индекс уровня внедрения технико-технологических средств глобальных мегатрендов четвертой промышленной революции. Исследуемые предприятия были распределены по категориям: Digital Novices («цифровые начинающие»), Digital Followers («цифровые последователи»), Digital Innovators («цифровые новаторы») и Digital Champions («цифровые чемпионы»), уровни которых соответствуют уровням развития цифровой экосистемы: клиенты, операции, технологии и кадры.

Результаты распределились следующим образом: 10 % мировых промышленных компаний находятся в ранге «цифровых чемпионов», а 66 % — в категории начинающих. В рейтинге отраслей промышленности, в которых осуществляется цифровая трансформация (рис. 1) лидируют предприятия по производству автомобилей: 20 % — «цифровых чемпионов», 34 % — «цифровых новаторов», 32 % — «цифровых последователей», остальные 14 % — «цифровые начинающие». Руководители компаний, которые осуществляют цифровую трансформацию промышленности, рассчитывают на снижение производственных издержек и повышение эффективности от внедрения технико-технологических средств глобальных мегатрендов в ближайшие пять лет.

При этом снизить производственные издержки планируют 16 % «цифровых чемпионов» и 10 % «цифровых начинающих».

Более 50 % цифровых активов «цифровые чемпионы» получают от включения в процесс производства технико-технологических средств глобальных мегатрендов, характерных для четвертой промышленной революции, инвестиции в которые в ближайшее пятилетие обеспечат прирост дохода на 15 %.

Более 50 % цифровых активов «цифровые чемпионы» получают от включения в процесс производства технико-технологических средств глобальных мегатрендов, характерных для четвертой промышленной революции, инвестиции в которые в ближайшее пятилетие обеспечат прирост дохода на 15 %.



Рис. 1. Концентрация внедрения технико-технологических средств глобальных мегатрендов мировыми производственными корпорациями по отраслям в процентах

Примечание. Разработано на основе [9].

Fig. 1. Concentration of implementation of technological means of global mega-trends by world manufacturing corporations by industry in percent

Note. Developed on the basis of [9].

90 % «цифровых чемпионов» находятся на стадии активного внедрения Интернета вещей и робототехники, а «цифровые начинающие» освоили диагностическое техническое обслуживание (39 %) и интегрированную логистику (32 %). Искусственный интеллект для автоматизации выполнения ручных и когнитивных задач внедрила одна треть «цифровых чемпионов». Вместе с тем 98 % «цифровых начинающих» предприятий не нашли практического применения этой технологии.

При этом, 52 % «цифровых чемпионов» отмечают дефицит специалистов с необходимым опытом масштабного внедрения систем искусственного интеллекта, а 27 % — что у персонала достаточно навыков для того, чтобы справиться с вызовами четвертой промышленной революции.

Более 70 % «цифровых чемпионов» отмечают четкие стратегические цели и мотивацию руководителей к внедрению цифровой трансформации, которая, в свою очередь, связана с инвестированием в развитие навыков персонала.

Кроме этого, по результатам исследования PwC Strategy& (2018 г.), лидерами цифровой трансформации промышленности и интеграции цепочек создания добавленной стоимости в 2017 г. стали предприятия Азиатско-Тихоокеанского региона, в состав которого входят 21 государство: Россия, Китай, Южная Корея, Япония, Китай, Тайвань, Таиланд, Вьетнам, Филиппины,

Малайзия, Сингапур, Бруней, Индонезия, Новая Гвинея, Австралия, Новая Зеландия, Канада, США, Мексика Перу, Чили. При этом сравнивались показатели темпов цифровой трансформации промышленных предприятий, которые превышают показатели аналогичных промышленных предприятий в странах Европы, Ближнего Востока и Африки (рис. 2).

Так, достичь высокого технико-технологического развития в соответствии с глобальными мегатрендами планируют 32 % азиатских промышленных компаний, 24 % промышленных предприятий Америки и 15 % — в регионе ЕМЕА (Европа, Ближний Восток и Африка). Это, в свою очередь, в течение короткого периода позволит увеличить рост выручки в Азиатско-Тихоокеанском регионе и в Северной и Южной Америке до 17 %, а в регионе ЕМЕА — в пределах 13 %.

В последнее десятилетие все промышленные страны мира работают в направлении развития цифровой экономики и цифровой трансформации промышленности как основного ядра экономической системы. Следует отметить, что наиболее популярными по внедрению в производство глобальными мегатрендами промышленной четвертой революции являются: промышленный Интернет вещей, искусственный интеллект, электронная торговля, робототехника и системы цифрового управления предприятиями. Лидеры по их использованию



Рис. 2. Ранжирование производственных предприятий, осуществляющих цифровую трансформацию промышленности по регионам мира  
Примечание. Разработано на основе [9].

Fig. 2. Ranking of industrial enterprises engaged in digital transformation of industry by regions of the world  
Note. Developed on the basis of [9].

### Технико-технологические средства: динамика внедрения, процентов

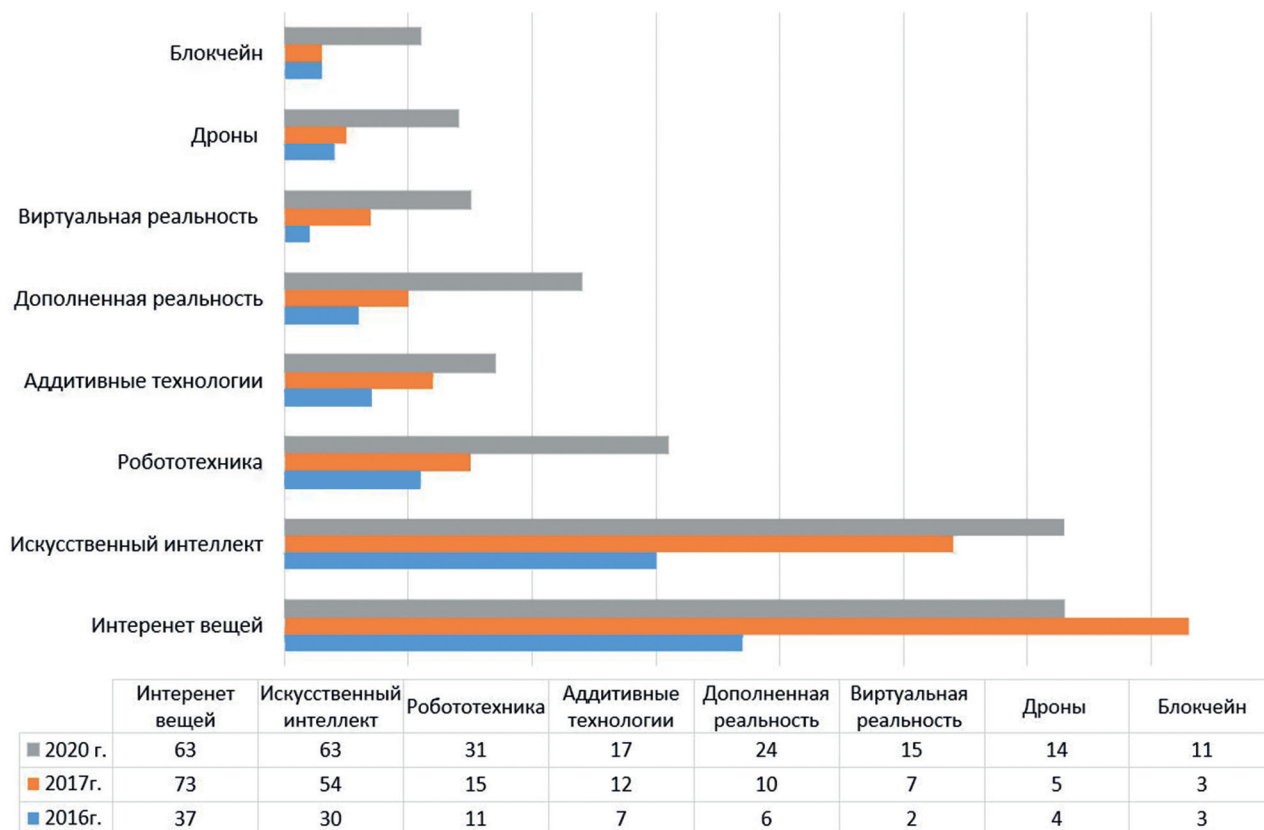


Рис. 3. Дифференциация технико-технологических средств глобальных мегатрендов четвертой промышленной революции и интенсивность их внедрения в промышленность (мировой опыт)

Примечание. Разработано на основе [9; 10].

Fig. 3. Дифференциация технико-технологических средств глобальных мегатрендов четвертой промышленной революции и интенсивность их внедрения в промышленность (мировой опыт)

Note. Developed on the basis of [9;10].

— предприятия Азии (15 %). В противовес им — промышленность ЕМЕА (5 %).

Однако только 10 % мировых промышленных компаний активно внедряют технико-технологические средства глобальных мегатрендов четвертой промышленной революции. У большинства компаний отсутствуют стратегии цифрового развития, необходимые для того, чтобы осуществить трансформацию промышленности и внести вклад в формирование глобальной цифровой экономики [9].

На основании данных исследований (2016–2017 гг.), автором проанализирована динамика внедрения промышленными предприятиями мира технико-технологических средств глобальных мегатрендов, характерных для четвертой промышленной революции, и прогнозируемые показатели их использования в 2020 г. (рис. 3).

Таким образом, азиатские промышленные предприятия достигли высокой конкурентоспособности и стали лидерами в осуществлении цифровой трансформации за счет:

– проактивного подхода и технической компетенции руководителей, высокой скорости внедрения технико-технологических средств глобальных мегатрендов четвертой промышленной революции в ключевые производственные процессы;

– резкого увеличения роста затрат на цифровую трансформацию промышленности и повышения оплаты труда квалифицированным специалистам.

Низкие темпы экономического роста промышленных предприятий региона ЕМЕА в большинстве случаев связаны со средним уровнем интеграции цепочки создания добавленной стоимости промышленного продукта, при этом наблюдается низкий уровень автоматизации промышленного производства и подключения информационных ресурсов к промышленной сети. Также, в отличие от своих конкурентов из Азиатско-Тихоокеанского региона, у промышленных компаний региона ЕМЕА отсутствует налаженная связь составляющих производственной деятель-



ности, немногие из них применяют принципы кооперации и субконтракции для создания партнерских отношений с субъектами цепочек создания добавленной стоимости промышленных продуктов и наиболее выгодных предложений для потребителей.

Представляет интерес опыт «цифровых чемпионов», а именно – какие подходы используются ими для достижения долгосрочных стратегических целей, выходящих за рамки автоматизации производства. Исследуя их, был сделан следующий вывод, что «чемпионы» являются таковыми благодаря высоким показателям в четырех ключевых блоках: цифровые технологии (технично-технологический блок), цифровые бизнес-процессы (экономический блок), цифровизация систем организации производства и управления предприятием (управленческий блок), навыки и цифровые компетенции персонала (компетентностный блок). Именно в них реализуются механизмы, методы и инструменты высокоорганизованной деятельности цифрового промышленного предприятия (рис. 4). Выделенные ключевые блоки можно соотнести к базису формирования цепочки добавленной стоимости промышленного продукта, активное развитие которой вероятнее всего и приводит к следующим результатам:

– получение более высокой выручки от инициатив и действий, направленных на повышение

удовлетворенности нужд промышленных потребителей в реальном времени и многоканальном взаимодействии, а также за счет предложения индивидуализированных решений;

– увеличение маржинальной прибыли за счет оптимального использования внутренних возможностей промышленной компании и расширения партнерских отношений, объединенных в единую партнерскую сеть;

– маневренность за счет управления гибкой партнерской сетью;

– «непрерывная коннективность» (связанность во времени и пространстве) операционной деятельности, повышающая эффективность промышленного предприятия за счет сокращения текущих затрат [10].

Кроме этого, результаты исследования показали, что для формирования цифровых экосистем также необходима институциональная среда, способствующая интенсивному и масштабному развитию цифровой трансформации промышленности, получению инженерных цифровых навыков и развитию уникальных компетенций персонала, процессам кооперации и субконтракции с целью расширения партнерских отношений в цепочках создания добавленной стоимости промышленного продукта, согласования интересов государственного и частного промышленных секторов и развития государственно-частного партнерства.

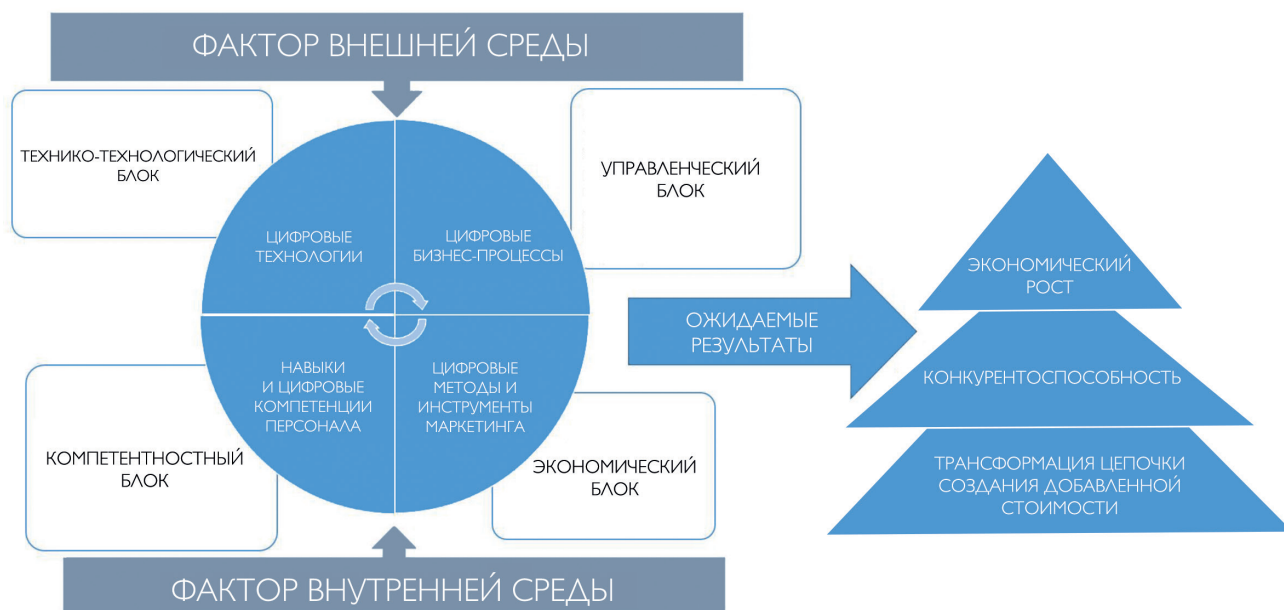


Рис. 4. Концептуальная модель организационно-экономического механизма цифровой трансформации промышленных предприятий

Примечание. Разработано на основе [1; 2; 8–10].

Fig. 4. Conceptual model of organizational and economic mechanism of digital transformation of industrial enterprises

Note. Developed on the basis of [1; 2; 8–10].

На основании проведенного анализа институциональных аспектов цифровой трансформации промышленности и факторов, влияющих на формирование институциональной среды, способствующей масштабному внедрению технико-технологических средств глобальных мегатрендов и развитию цифровых экосистем, можно сделать вывод о существовании следующих тенденций: принятие мировой общественностью вызовов четвертой промышленной революции и поиск стратегических решений через создание нормативных программных документов, которые бы регламентировали развитие цифровой трансформации промышленности.

Например, в США принята программа “Advanced Manufacturing Partnership” (AMP, 2011 г.), инвестиционный фонд которой составляет более 500 млн долларов [11]. Она направлена на обеспечение конкурентных преимуществ страны за счет развития обрабатывающей промышленности. Программа предусматривает сотрудничество научных обществ, промышленных предприятий и правительства, организацию совместного инвестирования, развитие инноваций и их коммерциализацию, объединение в сеть “National Network for Manufacturing Innovation” правительства, образования, науки и промышленности. Среди участников — ведущие американские университеты, экспериментальные исследовательские институты, промышленные холдинги США. Фонд составляет 8,5 миллиардов долларов США и направлен на развитие химической, биологической, энергетической, робототехнической промышленных отраслей, энергосбережения и подготовки специалистов соответствующей квалификации. Ускорение промышленного развития через внедрение киберфизических промышленных систем, интеллектуальной аналитики, основанной на технологии промышленного Интернета, поддержано инициативой частного промышленного сектора и созданием консорциума “Industrial Internet Consortium” (2014 г.), объединяющего в своем составе Cisco, IBM, Intel и др. [12].

Современная научно-техническая политика развития Республики Корея получила формализацию в документе «Долгосрочный прогноз развития науки и технологий до 2025 г.» (“Long-term Vision for Science and Technology Development toward 2025”), который был принят в 2013 году.

В 2015 году очередным этапом внедрения «креативной экономики» стала третья страте-

гия развития науки и технологий “Manufacturing Innovation 3.0 Strategy”. Правительством были одобрены Базовые планы науки и технологий (Science and Technology Basic Plan). Стратегическим направлением стало развитие совершенно новых для экономики Республики Корея промышленных секторов: большие данные, телекоммуникация 5-G, искусственный интеллект, Интернет вещей, беспилотные автомобили, виртуальная реальность, интеллектуальные роботы, энергосбережение и др. Ключевыми министерствами, курирующими стратегические направления развития креативной экономики, стали: Министерство науки, телекоммуникаций и прогнозирования (Ministry of Science, ICT and Future Planning) и Министерство торговли, промышленности и энергетики (Ministry of Trade, Industry and Energy), которые в 2015 году освоили более 60 % государственных расходов на НИОКР (31,9 % и 30,4 % соответственно). Инвестиционный фонд финансирования государственных программ составляет 7,5 млрд долларов США. В новых промышленных секторах к 2025 году планируется создать более 550 тыс. дополнительных рабочих мест [13].

В Японии в 2014 г. была разработана стратегия развития информационно-коммуникационных технологий “Smart Japan Strategy” [14]. В ее рамках в 2015 году был принят «Пятый базовый план научно-технического развития» (“5-th Science and Technology Plan”), в котором поставлены задачи становления сверхинтеллектуального общества (Super Smart Society 5.0) и запланировано ускорение технологического роста за счет внедрения в промышленные производства киберфизических систем и промышленного Интернета вещей [15].

Государственным советом Китайской Народной Республики (2015 г.), в рамках национальной стратегии цифрового развития «Интернет плюс» (Internet Plus), была опубликована Программа «Сделано в Китае 2025», которая основана на интеграции информационно-коммуникационных технологий и индустриализации, а также применении в промышленности искусственного интеллекта [16]. Цель: трансформация и модернизация ключевых отраслей промышленности и удовлетворение основных потребностей в развитии новых поколений информационных технологий (умного производства, производства присадок, новых материалов и биомедицины). Государственным советом Китайской Народной Республики был утвержден «Национальный план стимулирования технологических разрабо-

ток в сфере искусственного интеллекта», который предполагает стратегию мирового лидерства в области разработок и внедрения искусственного интеллекта общей стоимостью 22 млрд долларов США к 2020 году, а к 2030 году — 150 млрд долларов США. Под руководством Государственного совета КНР был создан ряд производственных инновационных центров, охватывающих 1078 проектов и включающих 112 университетов, 225 государственных научно-исследовательских учреждений, 220 промышленных компаний. Определены ключевые технологии НИОКР, индустриализации результатов НИОКР и принципы обучения цифровым навыкам, а также сформулированы и улучшены стандарты и процедуры для отбора, оценки и управления производственными инновационными центрами. Выделены основные продуктовые направления деятельности инновационных центров: технологии искусственного интеллекта, высокопроизводительные станки с ЧПУ, робототехника, аэрокосмическое и морское инженерное оборудование, высокотехнологичные корабли. Государственная поддержка развития цифрового Китая осуществляется с помощью формирования институциональной среды, разработки единых промышленных стандартов, налогового регулирования, государственного финансирования пилотных проектов. Для промышленных предприятий, выпускающих высокотехнологичную и наукоемкую продукцию, снижена ставка налога на прибыль с 25 % до 15 %, а организации-разработчики программного обеспечения освобождены от уплаты налога на прибыль на два года и в последующие три года получают налоговые льготы (снижение на 50 % налога на прибыль) [17].

В 2016 году Комиссия ЕС выступает с инициативой “Digitising European Industry”, в которой формализован набор инструментов и механизмов развития цифровой трансформации европейской промышленности [21]. В июле 2018 г. Европейская комиссия запускает программу «Цифровая Европа» на 2021–2027 гг., бюджет которой составляет 9,2 млрд евро. Программа работает на регулярной основе, отвечающей технико-технологическим глобальным мегатрендам и вызовам цифровой эпохи. В «Цифровой Европе» выделены пять ключевых направлений и определены размеры инвестиций:

- суперкомпьютеры (2,7 млрд);
- искусственный интеллект (2,5 млрд);
- кибербезопасность и доверие (2 млрд);
- цифровые навыки (700 млн);
- обеспечение широкого использования

цифровых технологий в экономике и обществе (1,3 млрд) [22].

На основании данных Европарламента прогнозируется, что технико-технологические средства глобальных мегатрендов четвертой промышленной революции (облачные сервисы и аналитика больших данных) смогут к 2030 году увеличить ВВП Европейского союза на 200 млрд евро благодаря повышению эффективности отраслевых и межотраслевых процессов. При этом уровень экономии за счет устранения институциональных барьеров цифровой трансформации может достичь 2,6 % совокупного ВВП. Следует также отметить, что в 2017 году более 75 % добавленной стоимости совокупного промышленного продукта традиционных отраслей промышленности Европейского союза получено вследствие повышения производительности труда благодаря использованию Интернета [22].

В 2011 г. Германия приняла программу “Industrie 4.0” («Индустрия 4.0»), целью которой является полный переход к 2030 г. на «интернетизированное производство», приводящее к стремительному экономическому росту [19].

Во Франции (2013 г.) был принят план промышленного развития Франции “New Industrial France”, оказывающий институциональную поддержку 34 индустриальным проектам, в число которых входят «Фабрикат будущего», «Робототехника», «Суперкомпьютеры» и др. Данный документ согласован со стратегическим планом научно-технических исследований, диффузией инноваций, европейским трансфером технологий и объединяет интересы частного бизнеса, научной среды и государства [19].

В Великобритании был принят Стратегический план развития промышленности до 2050 года (UK Digital Strategy 2017), в первом разделе которого поставлены стратегические цели по развитию цифровой экономики и цифровой трансформации промышленности в рамках концепции «Индустрия 4.0». [28].

При этом концепция «Индустрия 4.0» была взята за основу для формирования национальных программ цифровой трансформации промышленности во многих индустриально-развитых европейских государствах, таких как: Австрия, Бельгия, Венгрия, Дания, Италия, Испания, Литва, Нидерланды, Польша, Португалия, Словакия, Чехия, Швеция и др.

Аналогичные программы также приняла государства — члены ЕАЭС. В цифровой повестке ЕАЭС отмечено, что к 2025 году, благодаря цифровой трансформации, планируется достичь следующих экономических показателей:



– увеличение ВВП региона на 1,7 %, благодаря масштабному использованию широкополосного Интернета (4G–6G);

– увеличения международной пропускной способности Интернета на 0,66 %;

– увеличение повсеместного распространения электронной торговли на 0,88 % [24].

В 2017 году Российская Федерация утверждает Стратегию развития информационного общества и Программу «Цифровая экономика Российской Федерации» [25; 26]. Принятыми документами определены стратегические цели и задачи развития цифровой экономики в России, а также базовые и прикладные направления развития до 2024 года. Задачи – достижение 34 % прироста ВВП путем открытия десяти высокотехнологичных производств и десяти цифровых платформ для основных отраслей экономики, увеличения доли населения, обладающего цифровыми навыками до 40 %, увеличение числа выпускников вузов по специальностям сферы ИКТ до 120 тыс. в год.

Постановлением правительства Республики Казахстан была утверждена Государственная программа «Цифровой Казахстан» (2017 г.) [27]. Основная стратегическая цель цифрового развития страны – занять в Международном рейтинге цифровой конкурентоспособности тридцатое место, а задачами определены оптимизация инвестиционного климата, повышение производительности труда и рост доли малого и среднего предпринимательства в структуре ВВП.

Следует отметить, что результаты анализа исследования компании McKinsey о влиянии внедрения технико-технологических средств концепции «Индустрия 4.0» показали следующее: более половины респондентов США и Германии отмечают заметные улучшения от их внедрения, а доля цифровой экономики в ВВП составляет: по странам ЕС – 8,2 %, США и Китай – 10 %, Россия – 3,9 %. Так, к 2025 году институт прогнозирует увеличение доли цифровой экономики в ВВП в пределах 50 % и доход мировой экономики от цифровизации более 30 трлн долл. США [28]. Лидерами в формировании конкурентных преимуществ, достигнутых через осуществление цифровой трансформации промышленности, стали ведущие индустриальные концерны: Siemens, ThyssenKrup, Robert Bosch, BASF, Embedded Systems, Smart Factory, Robuste Netze, Cloud Computing и IT-Security, NV, Materialise NV (Бельгия), Limacorporate SPA (Италия), Medical Modeling, Inc. (США) и т. д. Согласно исследованию, более сотни самых дорогих немецких компаний увеличили свою биржевую стоимость.

Результаты анализа мирового опыта цифровой трансформации промышленности, принятых цифровых инициатив внедрения технико-технологических средств глобальных мегатрендов и экономические аспекты достигнутых или планируемых результатов от их внедрения систематизированы в таблице 1.

Важными процессами цифровой трансформации промышленности являются интеграционные и кооперационные процессы. При этом США и Германия активно развивают взаимовыгодное

Таблица 1. Технико-технологические средства глобальных мегатрендов и цели их внедрения в производственные процессы

Table 1. Technological means of global mega-trends and the purpose of their implementation in production processes

Наименование технико-технологических средств глобальных мегатрендов	Экономические аспекты внедрения технико-технологических средств глобальных мегатрендов
Широкополосный интернет(4G-6G)	Создание технико-технологических условий для получения цифровых активов и развития цифрового промышленного предприятия в рамках цифровой экономики
Цифровое проектирование и моделирование (CAD Computer Aided Design; CAE–Computer Aided Engineering и их аналоги)	Создание условий для развития и внедрения систем планирования ресурсов предприятия
Системы информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства (BIM – Building Information Modeling)	Системное управление процессами промышленного и гражданского строительства с целью снижения издержек

Продолжение таблицы 1  
Table 1 (continuation)

Наименование технико-технологических средств глобальных мегатрендов	Экономические аспекты внедрения технико-технологических средств глобальных мегатрендов
Информационная система модулей планирования и управления ресурсами предприятия (ERP — Enterprise Resource Planning и аналоги)	Системное (корпоративное) управление производственными ресурсами. Позволяет реализовать выработанную стратегию развития промышленного предприятия
Системы управления цепочками поставок (SCM-системы, Supply Chain Management)	Предоставляет возможность оперативного управления всеми звеньями цепочки создания добавленной стоимости промышленного продукта. Становится возможным тотальный контроль над производственными ресурсами, производимой, произведенной, проданной, требующей сервисного обслуживания, ремонта или утилизации уже отслужившей промышленной продукции, т. е. контроль на каждом этапе жизненного цикла промышленного изделия
Производственные исполнительные интеллектуальные информационные системы (MES — Manufacturing Execution System и аналоги)	Оперативное управление производственными ресурсами, оперативное планирование и диспетчеризация производства в целом, сбор и хранение оперативных данных, анализ производительности на уровне предприятия
Системы автоматизации цеховых процессов (SCADA — Supervisory Control And Data Acquisition, CAM — Computer Aided Manufacturing и их аналоги)	Позволяют управлять цеховыми процессами, осуществлять диспетчеризацию операционных цеховых процессов
Системы управления жизненным циклом промышленного продукта (PLC — Product Life Cycle, CALS — Continuous Acquisition and Lifecycle Support и аналоги)	Создают условия для развития системы сквозного планирования и управления в промышленности и анализа промышленности через открытые данные
Системы продажи и управления сервисом SSM, CRM	Создают условия для развития B2B и B2C торговых цифровых платформ
Децентрализованная система хранения информации (блокчейн)	Децентрализованная система хранения информации гибче, прозрачнее и надежнее, чем современное программное обеспечение, созданное с применением традиционных моделей. Прибыль (выгода) является основой успешного, надежного и перспективного децентрализованного управления
Аналитика больших данных (big data), а также средства моделирования и анализа производственных и бизнес-процессов планирования производства (CAPP-системы, Computer-Aided Process Planning), управления инженерными данными (PDM-системы, Product Data Management)	Снижение временных затрат на извлечение информации из огромного объема многообразных данных с низкой стоимостью операций по сбору, хранению и обработке. Высокая достоверность информации, позволяющая принимать эффективные управленческие решения
Информационная сеть предприятия. Управление знаниями и навыками на различных уровнях управления (KM-Knowledge Management)	Преобразование производственной и экономической информации в «базу практического опыта», в корпоративные знания с целью снижения производственных издержек, сопровождающих практику проб и ошибок
Аддитивные технологии и системы (3D-принтеры)	Снижение производственных издержек на изготовление форм для литья, композитных комплектующих

Продолжение таблицы 1  
Table 1 (continuation)

Экономические аспекты внедрения технико-технологических средств глобальных мегатрендов	Экономические аспекты внедрения технико-технологических средств глобальных мегатрендов
Модули всеобщего управления качеством (TQM — Total Quality Management)	Обеспечение требуемого уровня качества промышленной продукции, работы персонала, производственных систем, систем управления
Искусственный интеллект (BPM — Business Performance Management)	Обеспечение процессов принятия управленческих решений (определение стратегических целей) Оценка эффективности деятельности предприятия. Экономическое планирование, моделирование, мониторинг и анализ ключевых показателей
Робототехнические системы и автоматы	Системы позволяют обеспечить моделирование ввода производственных объектов в эксплуатацию, провести анализ состояния ввода, устранить погрешности. Это в свою очередь приводит к снижению затрат на реальные мероприятия по вводу производственных объектов в эксплуатацию
Распределенные высокопроизводительные вычисления, облачные технологии	Создание условий для развития рынка облачных услуг, сервисов и инфраструктуры облачных технологий для внедрения в промышленности и других секторах экономики
Машинное обучение производственных процессов Интернета вещей (IoT, Internet of Things) и промышленного Интернета вещей (IIoT)	Создание условий для развития технологий математического моделирования в промышленности

Примечание. Разработано на основе [1; 2; 8–10].  
Note. Developed on the basis of [1; 2; 8–10].

сотрудничество, в рамках которого промышленные лидеры ищут дополнительные перспективы для общих интеграционных цифровых повесток, созданы совместные цифровые платформы с логотипами обеих стран (2015–2017 гг.). Среди государств Евросоюза приоритет в интеграции процессов цифровой трансформации принадлежит внешнеэкономическому партнерству Германии и Франции (2015 г.). Между Японией и Германией подписан Меморандум о взаимодействии в вопросах цифровизации экономики (2016 г.), содержащий аспекты безопасности киберфизических промышленных систем, стандартизации, использования совместных НИОКР, трансфера технологий и поддержки малых и средних предприятий стран. Китай, Израиль и Южная Корея также сотрудничают с Германией в рамках концепции «Индустрия 4.0» [20].

В связи с тем, что наличие, спрос и предложение технико-технологических средств изменяется во времени, производственные границы стран будут также со временем изменяться

и международная кооперация в рамках единого информационного пространства позволит эффективно координировать производственные интеграционные процессы что, вероятнее всего, приведет к экономическому росту и стабилизации глобальной производственной системы в целом.

Увеличение использования делового широкополосного Интернета на 30 % в среднем по ЕАЭС может к 2025 году привести к созданию от 2 до 4 млн новых рабочих мест, 1 млн из которых будет создан в области информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). До 2025 года возможно достижение прироста производительности труда до 1,73 %. Существует вероятность, что из-за оптимизации и роботизации производства, а также повышения эффективности труда, ряд работников будет выведен из экономики. Однако, в целом, воздействие на рынок труда будет положительным.

Устранение существующих нормативно-правовых барьеров в отношениях между государствами-членами ЕАЭС могут привести к росту ВВП на 46,5 млрд долларов США. Эффект от цифровиза-

ции государственных закупок на региональном уровне оценивается в 16,3 млрд долларов США. Предоставление услуг «открытого правительства» может позволить сэкономить 3,6 млрд, а внедрение трансграничных электронных услуг — еще 0,5 млрд. Таким образом, на основании проведенного анализа цифровой повестки ЕАЭС, можно сделать выводы о приоритетных направлениях реализации, об ожидаемом мультипликативном эффекте от цифровой трансформации в глобальном масштабе. Так, трансграничные потоки цифровых данных за период 2005–2014 гг. увеличились в 45 раз, что составило 2,8 трлн долларов США, а прирост мирового ВВП от этого процесса оказался выше, чем от мирового торгового оборота физическими товарами. Данная задача может быть решена только при условии углубления отраслевой интеграции в странах ЕАЭС, а также учета и реализации мировых тенденций в процессе инновационного преобразования промышленности и АПК, в которых цифровая трансформация является главным фактором устойчивого развития [24].

Таким образом, основные положения для формирования организационно-экономического

механизма цифровой трансформации обрабатывающей промышленности Республики Беларусь можно рассмотреть в следующем контексте. С целью повышения конкурентоспособности обрабатывающей промышленности Республики Беларусь необходимо создать взаимодействующую систему институтов, образующих институциональную среду цифровой трансформации традиционных промышленных отраслей, способствующую строго направленным цифровым преобразованиям обрабатывающей промышленности (рис. 5).

В связи с предлагаемой институциональной моделью цифровой трансформации обрабатывающей промышленности Республики Беларусь необходимо четко определить стратегические векторы цифровой трансформации традиционных отраслей обрабатывающей промышленности Республики Беларусь, ключевые целевые показатели, а также параметры эффективности цифровой трансформации промышленности. Это должно осуществляться согласно требованиям национальной промышленной политики, а в роли исполнителей должны выступать организации, подконтрольные единому государственному органу на уровне правительства.

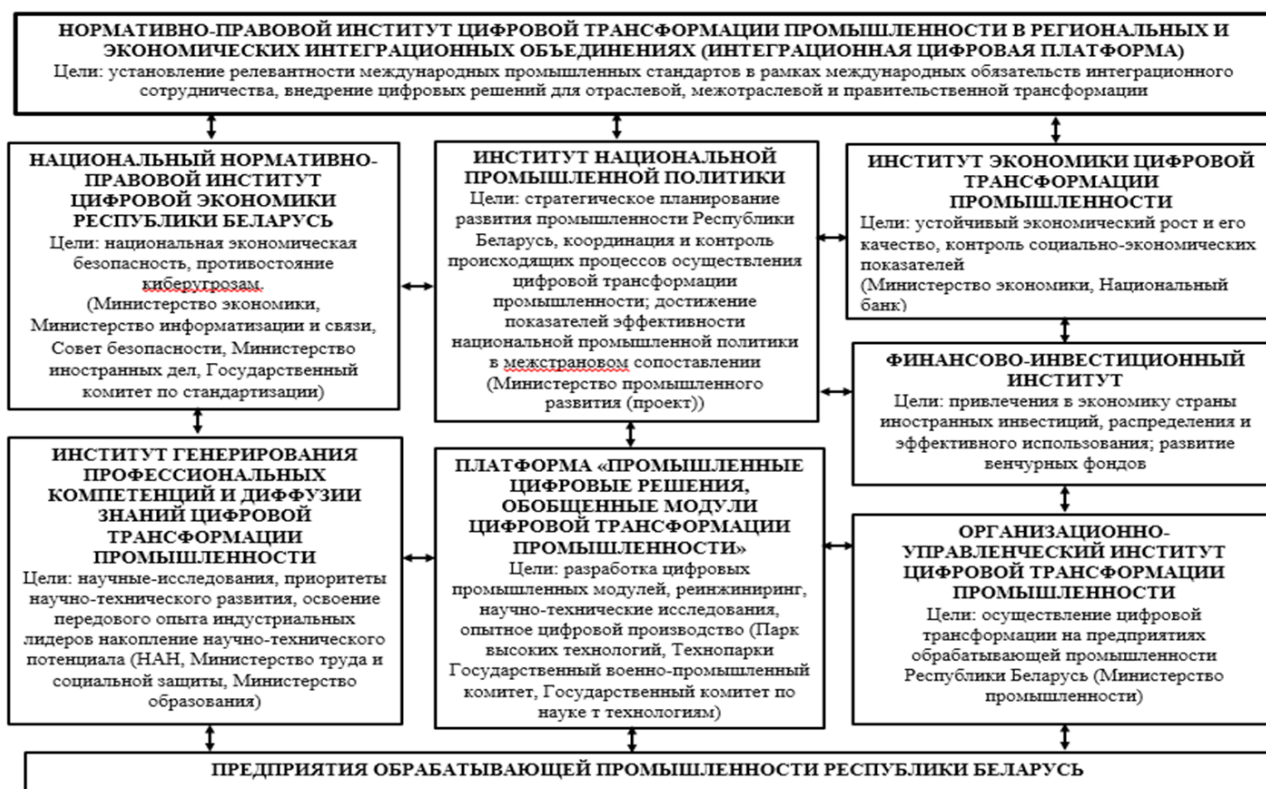


Рис. 5. Институциональная модель организационно-экономического механизма цифровой трансформации обрабатывающей промышленности Республики Беларусь

Примечание. Собственная разработка.

Fig. 5. Institutional model of organizational and economic mechanism of digital transformation of manufacturing industry of the Republic of Belarus

Note. Own development.



Формирование национальной цифровой политики должно проводиться на основании гармонизации международных цифровых производственных стандартов, преодоления существующих нормативно-правовых барьеров в отношениях между государствами-членами ЕАЭС и промышленной политикой Республики Беларусь, а также развития организационно-управленческого института, основа работы которого — циклическая система «цели — технико-технологические средства — результаты», а миссия — выполнение преобразовательной функции на базе преемственности лучших практик внедрения технико-технологических средств четвертой промышленной революции и разработки собственных, отвечающих требованиям глобальной цифровизации.

Для этого нужны эффективные инструменты формирования инвестиционного климата, а также наращивание объемов международной цифровой торговли, связанной со стремительной скоростью обращения цифрового капитала, которая приведет к возможности целевого финансирования промышленных цифровых проектов, а создание венчурной системы финансирования цифровых преобразований и обеспечения позволит привлечь в традиционные промышленные отрасли Республики Беларусь иностранные инвестиции при их оптимальном распределении. Потребуется совершенствование институциональных финансово-инвестиционных инструментов, поскольку при существующем национальном законодательстве в данном аспекте приемы и методы определения приоритетов инвестирования четко не прописаны, как и критерии отбора ин-

вестиционных проектов с точки зрения их влияния на формирование мощных цепочек создания добавленной стоимости, а также консолидации компетенций в отраслях промышленности.

Возможные решения в области совершенствования инструментов создания и стимулирования потока приращения цифровых компетенций и генерирования новых инженерных знаний также неразрывно связаны с инструментами инвестирования.

**Заключение.** Идея «Индустрии 4.0» (Германия, 2011 г.) — это консолидирующая глобальная концепция, объединяющая в себе программы промышленного развития. Данный подход реализуется во многих национальных программах с учетом исторических, политических, социально-экономических, экологических, культурных и иных особенностей развития экосистемы цифровой экономики.

С целью повышения конкурентоспособности национальной экономики предложена институциональная модель цифровой трансформации обрабатывающей промышленности Республики Беларусь, в контексте которой первоочередное значение приобретает формирование институциональной среды, способствующей цифровой трансформации обрабатывающей промышленности и масштабному внедрению технико-технологических средств четвертой промышленной революции в управление и организацию производственных процессов.

Необходимо также подчеркнуть, что при развитии цифровой трансформации обрабатывающей промышленности в странах интеграционного сообщества происходит объединение цифровых пространств отдельных государств в единое цифровое пространство.

## Список литературы

1. Шваб, К. М. Четвертая промышленная революция / К. М. Шваб. — М.: Эксмо, 2016. — 317 с.
2. Анализ мирового опыта развития промышленности и подходов к цифровой трансформации промышленности государств-членов Евразийского экономического союза, Евразийская экономическая комиссия Департамент промышленной политики. Информационно-аналитический отчет [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom\\_i\\_agroprom/dep\\_prom/SiteAssets/%2013.02.2017.pdf](http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom_i_agroprom/dep_prom/SiteAssets/%2013.02.2017.pdf). — Дата доступа: 10.01.2019.
3. Глазьев, С. Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития / С. Ю. Глазьев. — М.: ВладДар, 1993. — С. 61–126.
4. Глазьев, С. Ю. Стратегия опережающего развития и интеграции на основе становления шестого технологического уклада / С. Ю. Глазьев // Партнерство цивилизаций. — 2013. — №5. — С. 195–232.
5. Байнев, В. Ф. Индустриальная революция в «постиндустриальном пространстве» / В. Ф. Байнев // Белорусская думка. — 2017. — № 5. — С. 58–63.
6. Нехорошева, Л. Н. Глобальные вызовы в контексте четвертой промышленной революции: новые требования к национальной экономике и угроза возникновения «технологической пропасти» / Л. Н. Нехорошева // Стратегия развития экономики Беларуси: вызовы, инструменты реализации и перспективы: сб. науч. ст. в 4 ч., НАН РБ, Институт экономики НАН Беларуси; редкол.: В. И. Бельский [и др.]. — Минск, 2017. — Ч 4. — С. 220.
7. Зубрицкая, И. А. Цифровая трансформация промышленных предприятий Республики Беларусь: экономическое содержание, виды и цели / И. А. Зубрицкая // Цифровая трансформация. — 2018. — №3(4). — С. 5–13.
8. Государственная программа развития цифровой экономики и информационного общества на 2016–2020 годы [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://new.economy.gov.by/ru/gp\\_digit-ru](http://new.economy.gov.by/ru/gp_digit-ru). — Дата доступа: 21.03.2019.

9. Global Digital Operations 2018 Survey [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.strategyand.pwc.com/industry4-0>. – Date of access: 23.03.2019.
10. «Индустрия 4.0»: создание цифрового предприятия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.pwc.ru/ru/technology/assets/global\\_industry-2016\\_rus.pdf](https://www.pwc.ru/ru/technology/assets/global_industry-2016_rus.pdf). – Дата доступа: 23.03.2019.
11. Advanced Manufacturing Partnership [Electronic resource]. – Mode of access: <http://iepd.iipnetwork.org/policy/advanced-manufacturing-partnership>. – Date of access: 23.03.2019.
12. Industrial Internet Consortium [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.iiconsortium.org/press-room/01-31-19.htm>. – Date of access: 16.03.2019.
13. Лешакова, М. Н. Государственное регулирование инновационного развития Республики Корея / М. Н. Лешакова // Вопросы инновационной экономики: научно-практический журнал. – 2017. – №2. – С.161–172.
14. Smart Japan IST Strategy // Ministry of Internal Affairs and communications [Electronic resource]. – Mode of access: [http://www.soumu.go.jp/main\\_content/000301884.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_content/000301884.pdf). – Date of access: 16.03.2019.
15. Report on the 5th Science and Technology Basic Plan (December 18, 2015) // Council for Science, Technology and Innovation Cabinet Office, Government of Japan [Electronic resource]. – Mode of access: [https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5basicplan\\_en.pdf](https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5basicplan_en.pdf). – Date of access: 16.03.2019.
16. Сделано в Китае – 2025 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://baike.baidu.com>. – Дата доступа: 24.03.2019.
17. Ван, Чао. Современная экономика Китая / Чао Ван, С. С. Полоник. – Минск: Право и экономика, 2016. – 155 с.
18. Industry development strategy of Vietnam to 2025, vision to 2035 [Electronic resource]. – Mode of access: <http://asemconnectvietnam.gov.vn/default.aspx?ID1=2&ZID1=14&ID8=27556>. – Date of access: 06.02.2019.
19. Цифровая экономика, Business Europe, [Digital Economy, Business Europe, 2015] [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://www.businesseurope.eu/policies/digital-economy>. – Дата доступа: 07.01.2019.
20. Цифровая трансформация, Европейская комиссия, [Digital transformation, European Commission] [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ec.europa.eu/growth/sectors/digital-economy/importance\\_en](https://ec.europa.eu/growth/sectors/digital-economy/importance_en). – Дата доступа: 07.01.2019.
21. Digitising European Industry / / European Commission. – Mode of access: <http://asemconnectvietnam.gov.vn/default.aspx?ID1=2&ZID1=14&ID8=27556>. – Date of access: 06.02.2019.
22. Бюджет ЕС: Комиссия предлагает €9,2 млрд инвестиций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-18-4043\\_en.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-18-4043_en.htm). – Дата доступа: 24.03.2019.
23. UK Digital Strategy / GOV.UK [Electronic resource]. Mode of access: <https://www.gov.uk/government/publications/uk-digital-strategy>. – Date of access: 24.03.2019.
24. Цифровая повестка Евразийского экономического союза до 2025 года: перспективы и рекомендации Обзор [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dmi/SiteAssets/Обзор%20ВБ.pdf>. – Дата доступа: 24.03.2019.
25. О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы: Указ Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203 // ГАРАНТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71570570/#ixzz5eIHNT30Db>. – Дата доступа: 05.02.2019.
26. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации»: утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 июля 2017 года, №1632-р // Правительство РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf>. – Дата доступа: 05.02.2019.
27. Об утверждении Государственной программы «Цифровой Казахстан»: постановление Правительства Республики Казахстан от 12 декабря 2017 года № 827 // Информационно-правовая система Республики Казахстан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1700000827>. – Дата доступа: 05.02.2019.
28. Отчет о влиянии внедрения технико-технологических средств концепции «Индустрия 4.0» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mckinsey.com>. – Дата доступа: 05.02.2019.

## References

1. Shvab K. M. Chetvertaia promyshlennaiia revoliutsiia [The Fourth industrial revolution]. М.: Eksmo, 2016. 317 p. (in Russian).
2. Analiz mirovogo opyta razvitiia promyshlennosti i podkhodov k tsifrovoi transformatsii promyshlennosti gosudarstvenov Evraziiskogo ekonomicheskogo soiuz, Evraziiskaia ekonomicheskaiia komissiia Departament promyshlennoi politiki. Informatsionno-analiticheskii otchet [Analysis of the world experience of industry development and approaches to digital transformation of industry of the member States of the Eurasian economic Union, the Eurasian economic Commission Department of industrial policy. Information and analytical report]. Available at: [http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom\\_i\\_agroprom/dep\\_prom/SiteAssets/2013.02.2017.pdf](http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom_i_agroprom/dep_prom/SiteAssets/2013.02.2017.pdf) (accessed: 23.03.2019) (in Russian).
3. Glazev C. Iu. Teoriia dolgosrochnogo tekhniko-ekonomicheskogo razvitiia [Theory of the long-term techno-economic development]. М.: Vladar, 1993, pp. 61–126 (in Russian).
4. Glazev C. Iu. Strategy of priority development and integration on the basis of the formation of the sixth technological order. Partnerstvo civilizaci [Partnership of civilizations]. 2013, no. 5, pp. 195–232. (in Russian).
5. Bainev V. F. The Industrial revolution in the "post-industrial space" Belaruskaya Dumka [Belarusian Dumka], 2017, no. 5, pp. 58–63 (in Russian).

6. Nekhorosheva L. N. Global challenges in the context of the fourth industrial revolution: new demands on national economies and the threat of a "technological divide". Strategija razvitiia jekonomiki Belarusi: vyzovy, instrumenty realizacii i perspektivy [Strategy of development economy of Belarus: challenges, enablers and prospects]. Minsk, 2017, Ch. 4. P. 220.
7. Zubritskaia I. A. Digital transformation of industrial enterprises of the Republic of Belarus: economic content, types and goals. Cifrovaja transformacija [Digital transformation], 2018, 3 (4), pp.5–13 (in Russian).
8. Gosudarstvennaia programma razvitiia tsifrovoi ekonomiki i informatsionnogo obshchestva na 2016–2020 gody [State program for the development of the digital economy and information society for 2016–2020.]. Available at: [http://new.economy.gov.by/ru/gp\\_digit-ru](http://new.economy.gov.by/ru/gp_digit-ru) (accessed: 21.03.2019) (in Russian).
9. Global Digital Operations 2018 Survey. Available at: <https://www.strategyand.pwc.com/industry4-0> (accessed: 16.03.2019).
10. "Industriia 4.0": sozdanie tsifrovogo predpriatiia ["Industry 4.0": creation of a digital enterprise]. Available at: [https://www.pwc.ru/ru/technology/assets/global\\_industry-2016\\_rus.pdf](https://www.pwc.ru/ru/technology/assets/global_industry-2016_rus.pdf) (accessed: 21.03.2019) (in Russian).
11. Advanced Manufacturing Partnership. Available at: <http://iepd.iipnetwork.org/policy/advanced-manufacturing-partnership> (accessed: 23.03.2019).
12. Industrial Internet Consortium. Available at: <https://www.iiconsortium.org/press-room/01-31-19.htm> (accessed 16.03.2019).
13. Leshakova, M. N. State regulation of innovative development of the Republic of Korea Voprosy innovatsionnoi ekonomiki [Issues of innovation Economics], 2017, no. 2, pp. 161–172 (in Russian).
14. Smart Japan IST Strategy. Ministry of Internal Affairs and communications. Available at: [http://www.soumu.go.jp/main\\_content/000301884.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_content/000301884.pdf) (accessed: 16.03.2019).
15. Report on the 5th Science and Technology Basic Plan (December 18, 2015). Council for Science, Technology and Innovation Cabinet Office, Government of Japan. Available at: [https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5basicplan\\_en.pdf](https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5basicplan_en.pdf) (accessed: 16.03.2019).
16. Sdelano v Kitae – 2025 [Made in China-2025]. Available at: <https://baike.baidu.com> (accessed: 24.03.2019) (in Chinese).
17. Van, Chao. Sovremennaia ekonomika Kitaia [The modern economy of China], Minsk: Pravo i ekonomika, 2016. 155 p. (in Russian).
18. Industry development strategy of Vietnam to 2025, vision to 2035 Available at: <http://asemconnectvietnam.gov.vn/default.aspx?ID1=2&ZID1=14&ID8=27556>. (accessed: 16.03.2019).
19. Tsifrovaia ekonomika, Business Europe, 2015 [Digital Economy, Business Europe, 2015]. Available at: <https://www.businesseurope.eu/policies/digital-economy> (accessed: 07.01.2019) (in Russian).
20. Tsifrovaia transformatsiia, Evropeiskaia komissiia, [Digital transformation, European Commission]. Available at: [https://ec.europa.eu/growth/sectors/digital-economy/importance\\_en](https://ec.europa.eu/growth/sectors/digital-economy/importance_en) (accessed: 07.01.2019) (in Russian).
21. Digitising European Industry. European Commission. Available at: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/policies/digitising-european-industry> (accessed: 06.02.2019).
22. Biudzhets ES: Komissiia predlagaet €9,2 mlrd investitsii [EU budget: the Commission offers €9.2 billion of investment]. Available at: [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-18-4043\\_en.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-18-4043_en.htm) (accessed: 24.03.2019) (in Russian).
23. UK Digital Strategy. Available at: <https://www.gov.uk/government/publications/uk-digital-strategy> (accessed: 24.03.2019).
24. Tsifrovaia povestka Evraziiskogo ekonomicheskogo soiuzha do 2025 goda: perspektivy i rekomendatsii Obzor [Digital agenda of the Eurasian economic Union until 2025: prospects and recommendations Review]. Available at: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dmi/SiteAssets/Obzor%20VB.pdf> (accessed: 24.03.2019) (in Russian).
25. O Strategii razvitiia informatsionnogo obshchestva v Rossiiskoi Federatsii na 2017–2030 gody: Ukaz Prezidenta RF ot 9 maia 2017 g. № 203 [On the Strategy of development of the information society in the Russian Federation for 2017–2030]. Available at: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71570570/#ixzz5elHT30Db> (accessed: 05.02.2019) (in Russian).
26. Programma «Tsifrovaia ekonomika Rossiiskoi Federatsii»: utverzhdena rasporyazheniem Pravitelstva Rossiiskoi Federatsii ot 27 iuliia 2017 goda [The program "Digital economy of the Russian Federation": approved by the order of the Government of the Russian Federation of July 27, 2017]. Available at: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf>. (accessed: 05.02.2019) (in Russian).
27. Ob utverzhdenii Gosudarstvennoi programmy «Tsifrovoi Kazakhstan»: postanovlenie Pravitelstva Respubliki Kazakhstan ot 12 dekabria 2017 goda № 827 [About the approval of the state program "Digital Kazakhstan": the Resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan of December 12, 2017 № 827]. Available at: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1700000827> (accessed: 05.02.2019) (in Russian).
28. Otchet o vliianii vnedreniia tekhniko-tekhnologicheskikh sredstv kontseptsii «Industriia 4.0» [Report on the impact of the introduction of technical and technological means of the concept "Industry 4.0"]. Available at: <https://www.mckinsey.com> (accessed: 05.02.2019) (in Russian).

*Received: 25.03.2019*

*Поступила: 25.03.2019*