

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УДК: 338.45.02(510)(043.3) + 338:004(510)(043.3)

**ВАН ЮАНЬ**

**ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КИТАЯ:  
ОПЫТ ДЛЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Автореферат диссертации на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук  
по специальности 08.00.05 – экономика и управление народным хозяйством

Минск, 2021

Работа выполнена в Белорусском государственном университете

Научный руководитель – **Ковалёв Михаил Михайлович**,  
доктор физико-математических наук, профессор,  
профессор кафедры аналитической  
экономики и эконометрики  
Белорусского государственного университета

Официальные оппоненты: **Шутилин Вячеслав Юрьевич**,  
доктор экономических наук, доцент,  
профессор кафедры промышленного  
маркетинга и коммуникаций  
УО «Белорусский государственный  
экономический университет»

**Лаврова Ольга Игоревна**,  
кандидат экономических наук, доцент,  
декан инженерно-экономического факультета  
УО «Белорусский государственный  
университет информатики и радиоэлектроники»

Оппонирующая организация – Учреждение образования  
«Академия управления при Президенте  
Республики Беларусь»

Защита состоится 1 февраля 2021 г. в 14.30 на заседании совета по защите диссертаций Д 02.01.15 при Белорусском государственном университете по адресу: 220030, Минск, ул. Ленинградская, 8 (корпус юридического факультета), ауд. 407. Телефон ученого секретаря: +375 17 351 85 21.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Белорусского государственного университета.

Автореферат разослан «    » декабря 2021 г.

Ученый секретарь  
совета по защите диссертаций,  
к.э.н., доцент



И.А. Карачун

## ВВЕДЕНИЕ

Анализ современного опыта экономического развития разных стран мира показывает, что промышленность вновь становится центральным элементом национальной экономики. Движение за реиндустриализацию совпало с началом 4-й промышленной революции (Industrie 4.0), вызванной цифровой трансформацией промышленного производства. В результате вновь возник интерес ученых-экономистов к промышленной политике как способу повышения национальной конкурентоспособности и исследованию ее мультипликативного воздействия на всю экономику, что назвали новой промышленной политикой (New industrie policy). Наибольший вклад в развитие новой экономической политики внесли англоязычные ученые А. Андреони, Дж. Стиглиц, Д. Родрик, Р. Хаусман, К. Уорвик и русскоязычные С. Ю. Глазьев, В. Ф. Байнев, В. Л. Гурский, О. А. Романова, Г. В. Коровин, Е. А. Кузьмин, В. Ю. Чернова, А. Е. Шаститко, Е. Преснякова, Г. И. Идрисов, В. Ю. Шутилин. Отдельные вопро-сы цифровой трансформации белорусской промышленности рассматривались в монографии А. В Данильченко, И. А. Зубрицкой, К. В. Якушенко.

Вместе с тем многие темы еще не исследованы, и в первую очередь недостаточно известен и изучен колоссальный опыт Китая по цифровой трансформации в сжатые сроки своей промышленности, который весьма полезен для только приступающей к цифровизации промышленности Беларуси и ее партнеров по ЕАЭС, с которыми совместно реализуется цифровая повестка согласно программным документам ЕАЭС.

В перспективе, цифровизация предоставит новые источники роста и обратит вспять постепенную тенденцию к снижению темпов роста как Китая, так и других стран ЕАЭС.

Анализ китайского опыта показывает, что государство должно играть ведущую роль в проведении цифровизации промышленности – это минимизирует связанные с этим риски, такие как возможное нарушение трудовых отношений, нарушение конфиденциальности, возникновение цифровых олигополий и концентрации финансовых рисков, а также стимулирует развитие цифровых промышленных сервисов: проектирования, логистики, маркетинга и электронных продаж.

Вместе с тем, роль государства в цифровизации еще недостаточно изучена и обобщена. Мало исследованы также и особенности формирования новой промышленной политики в условиях цифровой трансформации. Всё это и определило выбор темы диссертационной работы. Основное внимание уделено анализу роли китайского государства в цифровой трансформации промышленности и смежных промышленных сервисов.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Связь работы с научными программами (проектами) и темами.** В ходе исследований учитывались основные положения Государственных программ модернизации и планов реформирования промышленности Китая, определенных в документах: «Made in China – 2025», Белая книга развития цифровой экономики и занятости Китая (2019 г.), государственных документов по развитию больших данных в промышленности 2019 г. Отдельные положения диссертации включены в отчет по заданию «Теоретико-модельные основы прогнозирования экономического развития ЕАЭС и его позиций в мировой экономике с учетом глобальных трендов, динамики рейтингов и гибридных моделей роста» (№ ГР 20161691) ГПНИ Экономика и гуманитарное развитие белорусского общества (2018–2020 гг.).

**Цель и задачи исследования.** *Цель исследования* – теоретическое обобщение опыта цифровизации промышленности Китая и разработка научно-практических рекомендаций по применению этого опыта в странах со сходной траекторией социально-экономического развития, включая Республику Беларусь и страны-члены ЕАЭС.

Достижение поставленной цели обусловило постановку и необходимость решения следующих *задач*:

систематизировать и обобщить наработки в теории и практике цифровизации китайской промышленности, проследить этапы цифровизации промышленности и проанализировать факторы эффективности цифровой трансформации промышленности;

уточнить и дополнить теоретические положения по созданию системы государственного управления цифровизацией промышленности на опыте Китая;

разработать научно-методические положения и практические рекомендации по совершенствованию системы государственного управления цифровизацией промышленных предприятий;

обосновать критерии и подходы к оценке эффективности цифровизации промышленности.

*Объектом исследования* выступает система государственного управления цифровизацией промышленности. *Предметом исследования* является система организационно-экономических отношений в ходе цифровизации промышленности, механизмы и инструменты реализации цифровой трансформации промышленности.

**Научная новизна** исследования заключается в а) систематизации организационно-экономических отношений в ходе цифровизации промышленности, механизмов и инструментов реализации цифровой трансформации промышленности; б) систематизации концептуальных составляющих теории цифровизации промышленности и уточнении понятийного аппарата, при этом предложены авторские трактовки понятий «цифровизация промышленности», «технология цифровизации», «организационно-экономический механизм

цифровизации промышленности»; в) теоретико-методологическом обосновании новых подходов к формированию системы управления цифровизацией промышленности на основе концепций умных сетей, интернета вещей, других современных цифровых технологий; г) формулировке и обосновании авторского подхода к оценке роли научных центров в цифровизации промышленности Китая; д) представлении подходов к оценке эффективности цифровизации промышленности на основе авторского понятия «эффект цифровизации промышленности» как комплексного социально-экономического явления, характеризующегося достигнутым в ходе цифровизации ростом конкурентоспособности промышленности.

#### **Положения, выносимые на защиту:**

1. Теоретические основы цифровой промышленности, включающие: а) авторское определение понятия «новая промышленная политика» как деятельность государства, направленная на сдвиг структуры промышленности в пользу высокотехнологичных секторов с высокой добавленной стоимостью и цифровизацией производства и бизнес-процессов, в целях повышения мировой конкурентоспособности в условиях четвертой промышленной революции (Industry 4.0); б) формулировку и обоснование восьми отличий новой промышленной политики от традиционной; в) оценку мультипликативных эффектов влияния цифровизации промышленности как в целом на расширенное воспроизводство и рост производительности труда во всех промышленных секторах, так и на рост индустриального сектора услуг, и в итоге экспорта, уровня жизни, богатства страны; г) раскрытие содержания цифровой глобализации применительно к промышленности и ее главной движущей силы – трансграничной торговли B2B и B2C; д) введение нового понятия «цифровая промышленность», которое состоит из двух частей: цифровая индустрия и цифровизация промышленности.

2. Организационно-экономические механизмы и инструменты цифровизации промышленных предприятий Китая с целью их избирательной адаптации к цифровизации промышленности Беларуси и остальных стран ЕАЭС, включающие: а) анализ государственных механизмов в реализации китайской новой промышленной политики «Сделано в Китае 2025»; б) выделение и описание на опыте Китая двух уровней цифровой трансформации промышленного предприятия – цифровизация технологий и цифровизация бизнес-процессов, и на этой основе систематизация инструментов и механизмов цифровизации: анализ механизмов внедрения цифровых инноваций в промышленность Китая, описание правительственных инструментов стимулирования ее создания организациями малого и среднего бизнеса, описание инструмента инфраструктуры цифровой промышленности комплексного применения цифровых технологий в форме цифровых платформ как метода конвергенции цифровых технологий в виде цифровых двойников производственных процессов промышленного предприятия, использование синергии механизма совместной цифровизации промышленности и энергетики.

3. Методический подход к измерению цифровой промышленности и ее эффективности, состоящий из трех методик: методики учета цифровой индустрии, включающей алгоритм измерения занятости в цифровом секторе; методики измерения добавленной стоимости, возникшей в результате цифровой трансформации, с помощью производственных функций с оценкой отдачи капитала, разбитого на две части: ИКТ-капитал и не ИКТ-капитал; а также методики измерения эффективности цифровой трансформации предприятия, отрасли, кластера, основанной на методе главных компонент при агрегации 14-ти показателей цифровизации.

4. Обоснование концептуальных методических подходов к алгоритмизации процесса трансфера китайского опыта цифровой трансформации промышленности для Беларуси и ЕАЭС, включающего следующие основные рекомендации: а) развитие цифровых промышленных технологий на основе промышленного интернета; б) приоритетная цифровизация промышленных сервисов с их интеграцией в цифровую экосистему предприятий; в) интеграция промышленного интернета и умных энергосетей с целью снижения издержек на электроэнергию; г) развитие трансграничной электронной торговли промышленными изделиями B2C и B2B (в том числе с использованием инструментов Alibaba); д) создание совместно с Китаем цифровой инфраструктуры ЕАЭС в рамках проекта «Пояс и путь» и строительство в его экономической зоне высокотехнологичных промышленных парков с участием Китая.

**Личный вклад соискателя ученой степени.** Представленная работа является законченным научным исследованием, выполненным соискателем самостоятельно в соответствии с целью и задачами диссертации и на основе изучения китайских, белорусских и зарубежных источников, сбора и обработки статистических данных по управлению цифровизацией промышленности в Китае. Все выносимые на защиту положения, рекомендации и выводы разработаны соискателем лично. Ис совместных публикаций в диссертацию вошли результаты, полученные автором лично.

**Апробация диссертации и информация об использовании ее результатов.** Основные результаты диссертации были апробированы и докладывались на международных и республиканских научных конференциях: VII Белорусско-китайский молодежный инновационный форум «Новые горизонты – 2020» (Минск, 2020); «Тенденции экономического развития в XXI веке» (Минск, 2020); «Банковский бизнес и финансовая экономика: глобальные тренды и перспективы развития» (Минск, 2020); «Социально-экономическое развитие организаций и регионов в условиях цифровизации экономики» (Витебск, 2020); II китайско-белорусский молодежный конкурс научно-исследовательских и инновационных проектов (Минск, 2021); «Актуальные векторы белорусско-китайского торгово-экономического сотрудничества» (Минск, 2021); «Управление информационными ресурсами» (Минск, 2020; 2021); «Трансформация социально-культурной сферы в современных условиях: экономико-управленческие аспекты» (Орел, 2021); Школа молодого китаеведа (Минск, 2021).

**Опубликование результатов диссертации.** По теме диссертации опубликовано 19 научных работ, в том числе: 1 монография (в соавторстве); 5 статей в научных рецензируемых журналах (из них 2 – в соавторстве), соответствующих п. 18 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь (объемом 4,2 авторского листа); 1 статья в научных изданиях, рекомендованных ВАК Беларуси по иным отраслям науки (в соавторстве); 5 статей в других научных журналах; 7 – в сборниках материалов научно-практических конференций.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из перечня сокращений и условных обозначений, введения, общей характеристики работы, трех глав, заключения, библиографического списка и приложений. Полный объем диссертации – 187 страниц. Объем, занимаемый 21 таблицей, 32 рисунками и приложениями, составляет 56 страниц. Библиографический список включает 148 наименований, в том числе 19 публикаций автора, и занимает 13 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

В первой главе «Теоретико-методологические основы цифровой трансформации промышленности и четвертой промышленной революции (обобщение опыта Китая)» анализируется новая промышленная политика и ее синергия; обобщаются концепции и теории четвертой промышленной революции и промышленности цифровой трансформации; анализируется роль трансграничной электронной торговли в цифровой глобализации промышленности.

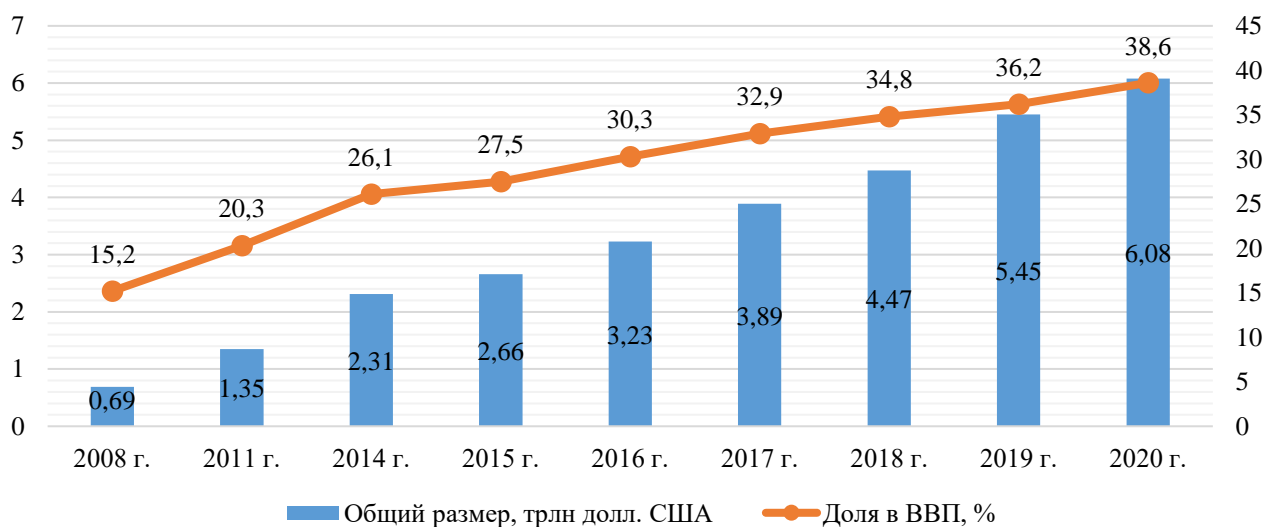
Одной из наиболее дискуссионных проблем в современной экономической науке является промышленная политика: от полного отрицания ее необходимости до детального анализа инструментов, с помощью которых государство может направлять траекторию развития промышленности страны. Интерес к промышленной политике вернулся в XXI веке в связи с провозглашенным курсом на новую индустриализацию или реиндустриализацию и цифровизацию.

Анализ содержания современных работ по новой промышленной политике привел нас к такому определению: «новая промышленная политика – это политика государства на изменение структуры национальной экономики в пользу высокотехнологичных промышленных секторов с высокой добавленной стоимостью и цифровизацией производства и бизнес-процессов в целях повышения конкурентоспособности на мировых рынках в условиях четвертой промышленной революции» (Industry 4.0).

В новой промышленной политике выявлены следующие восемь изменений по сравнению с традиционной: 1) отсутствует деление на горизонтальную и вертикальную политики, т.е. произошла их конвергенция в политику, которая нацелена как на наращивание потенциала конкретных сегментов промышленности с помощью отраслевых стимулов, так и на точечную поддержку отдельных высокотехнологичных бизнесов; 2) носит многоуровневый характер вовлечения в реализацию как центральных, так и региональных органов власти; 3) нацелена на

инновационность, на развитие цифровых производственных технологий, т.е. на тесную связь промышленной политики с инновационной стратегией и с политикой цифрового развития страны; 4) обусловлена спросом, при этом персонализация потребления конечной промышленной продукции приводит в движение весь цикл промышленного производства; 5) фокусирует внимание на установление и стимулирование связей в триплексе Ицковича: государство – бизнес – наука, в том числе используя механизмы государственно-частного партнерства; 6) использует массовые селективные государственные закупки в качестве инструмента стимулирования инновационной деятельности промышленных компаний; 7) много внимания обращает на экологические аспекты: меньшую энергогоемкость и ресурсоемкость производства; 8) интерактивна, что означает постоянный мониторинг результатов и их своевременную корректировку.

Анализ мультипликативных эффектов цифровизации промышленности показал, что она создает большое количество рабочих мест в секторе услуг, увеличивая мультипликатор с 1:4,6 до 1:16. Общий объем цифровой экономики в мире по данным Всемирного банка составил в 2020 г. свыше 32,6 трлн долл., а к 2025 г. половина мировой экономики будет приходиться на цифровую экономику. Темпы роста цифровой экономики в Китае приведены на рисунке 1.



**Рисунок 1. – Цифровая экономика Китая в 2008–2020 гг.**

Примечание – Источник: собственная разработка на основе данных Китайского информационно-коммуникационного института, Китайского исследовательского института бизнеса.

Анализ проблем цифровизации промышленности позволил дать два собственных следующих определения:

«Четвертая промышленная революция – это переход на полностью автоматизированное цифровое производство, управляемое интеллектуальными системами в режиме реального времени с объединением в глобальную промышленную сеть интернета вещей взаимодействия оборудования



(промышленный интернет) и интернета услуг взаимодействия производства со смежниками и потребителями (сервисный интернет)»;

«Цифровая промышленность – это хозяйственная деятельность в отраслях производства цифровых технологий и цифровизация традиционных отраслей промышленности, включающее оцифрованную систему производства и оцифрованную систему дистрибуции (услуги маркетинга, логистики, потребления, торговли), в которой все инновационные преобразования происходят в оцифровывании взаимосвязей (кооперационных цепочек) между внешними участниками с одной стороны, а с другой стороны, в оцифровывании всех внутренних производственных и бизнес-процессов каждого предприятия» (Рисунок 2).



**Рисунок 2. – Структура цифровой промышленности**

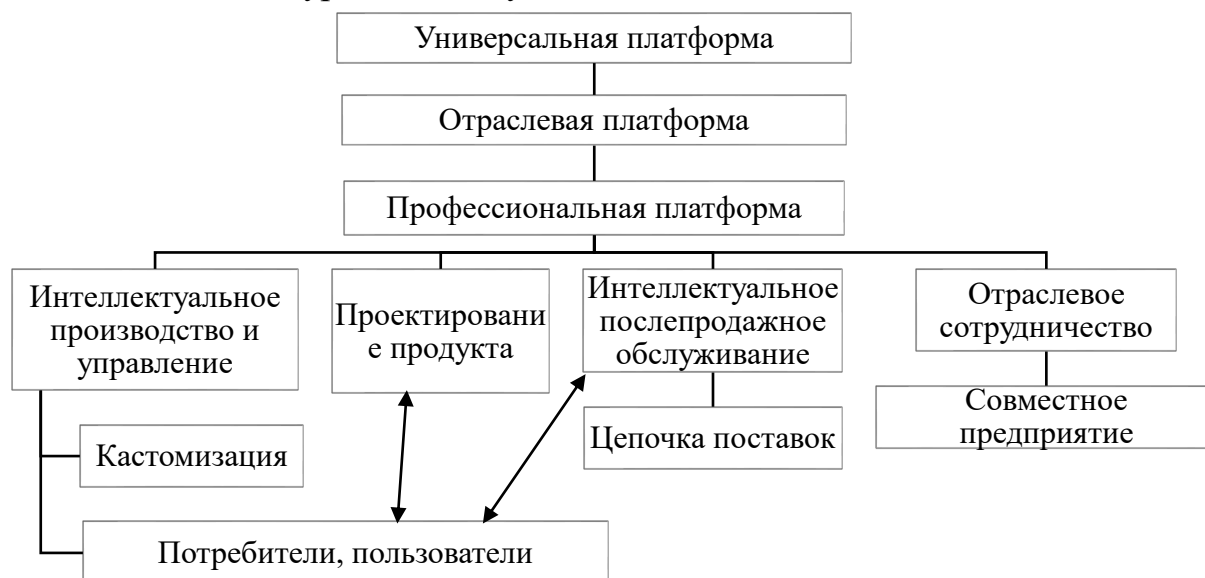
Примечание – Источник: собственная разработка на основе подходов Китайской академии информации и телекоммуникаций

В цифровизации бизнес-процессов промышленности главное – организация электронной торговли, особенно транграничной (ТЭТ), которая позволяет даже малым предприятиям выходить на глобальные рынки, участвуя в цифровой глобализации. В диссертации проанализированы основные механизмы стимулирования электронной торговли, в которой Китай является мировым лидером. В период с 2010 по 2020 гг. годовой темп роста ТЭТ достигал 20–44%.

Во второй главе «**Цифровая трансформация промышленности Китая**» анализируются состояние цифровой трансформации промышленности Китая в

рамках новой промышленной политики МИС–2025 и механизмы цифровизации бизнес-процессов промышленных предприятий Китая, главное – предлагается методический подход к измерению цифровой промышленности и ее эффективности.

Выделены намеченные правительством механизмы и инструменты цифровой трансформации: во-первых, прорывные технологии в области интегральных микросхем, создание сверхпроводящих микросхем, квантовые вычисления, суперматериалы, что позволяет преодолеть узкие места в технологическом развитии; во-вторых, платформенные предприятия, которые постепенно переходят от традиционного централизованного, иерархического и крупномасштабного разделения труда и агломерации на основе промышленной цепочки к распределенным и совместным интернет-решениям с индивидуальными моделями совместного использования ресурсов и услуг, которые являются важным прорывом в развитии цифровой промышленности; в третьих, промышленный интернет – основа цифровой трансформации промышленности и главный фактор производственной конкуренции (Рисунок 3).



**Рисунок 3. – Схема взаимодействия промышленных интернет-платформ с предприятием и его процессами**

Примечание – Источник: собственная разработка.

Влияние эпидемии коронавируса на цифровую трансформацию китайской экономики носило комплексный характер: новые концепции, новые технологии, новый менеджмент и новая культура способствовали тому, что традиционные отрасли промышленности обновлялись до современных отраслей, формируя волну цифровой трансформации промышленности и ее скоординированное развитие.

Цифровизация бизнес-процессов и создание цифровой экосреды позволяет оптимизировать время выхода на рынок благодаря следующим инструментам: 1) создание приложений для автоматизации процессов, повышающих конкурентоспособность; 2) внедрение BPM в качестве механизма взаимосвязи

бизнес-приложений и управляемых производственных процессов; 3) современные средства интеграции; 4) интеграция технологий автоматизации процессов в корпоративные порталы, интрасети и экстрасети, а также комплексирование приложений, уже используемых в организации; 5) повышение эффективности работы и взаимодействия сотрудников с использованием интуитивно понятных, легко кодируемых и настраиваемых механизмов рабочих процессов в соответствующие пользовательские интерфейсы.

Построенная методика расчета объема цифровой экономики Китая основана на производственных функциях экономического роста: объем цифровой индустрии агрегируется в соответствии с добавленной стоимостью каждой отрасли в национальной системе экономической статистики; для измерения добавленной стоимости цифровизации промышленности в традиционных отраслях в модель роста капитал разбиваем на две части: ИКТ-капитал  $CAP_{it}^{ICT}$  и не-ИКТ капитал  $CAP_{it}^{NICT}$ , труд  $LAB_{it}$  и промежуточные продукты  $MID_{it}$ , нейтральный технический прогресс Хикса представлен переменной  $HA_{it}$

$$OTP_{it} = HA_{it} f(CAP_{it}^{ICT}, CAP_{it}^{NICT}, MID_{it}, LAB_{it}),$$

где  $OTP_{it}$  – общий объем производства отрасли  $i$  в период  $t$ .

Производственная функция  $f$  типа Кобба-Дугласа после логарифмирования и перехода к темпам роста переформулируется в виде следующей производственной функции темпов роста в процентах:

$$dOTP_{it} = dHA_{it} + \beta_{CAP_{it}^{ICT}} dCAP_{it}^{ICT} + \beta_{CAP_{it}^{NICT}} dCAP_{it}^{NICT} + \beta_{MID_{it}} dMID_{it} + \beta_{LAB_{it}} dLAB_{it},$$

где  $dX_{it} = \ln X_{it} - \ln X_{it-1}$  – темп роста;

$\beta_X$  – доли вклада различных факторов производства в общий объем производства.

Согласно теореме об исчерпании распределения продукции сумма отдачи всех факторов производства равна общей сумме:

$$P_{OTP_{it}} OTP_{it} = P_{CAP_{it}^{ICT}} CAP_{it}^{ICT} + P_{CAP_{it}^{NICT}} CAP_{it}^{NICT} + P_{MID_{it}} MID_{it} + P_{LAB_{it}} LAB_{it}.$$

На полностью конкурентном рынке эластичность выпуска каждого фактора производства равна доле дохода этого фактора производства в общем объеме производства. В случае постоянной отдачи от масштаба доход от различных факторов производства:

$$\ln(OTP_{it} / OTP_{it-1}) = \ln(HA_{it} / HA_{it-1}) + \bar{\beta}_{CAP_{it}^{ICT}} \ln(CAP_{it}^{ICT} / CAP_{it-1}^{ICT}) + \bar{\beta}_{CAP_{it}^{NICT}} \ln(CAP_{it}^{NICT} / CAP_{it-1}^{NICT}) + \bar{\beta}_{MID_{it}} \ln(MID_{it} / MID_{it-1}) + \bar{\beta}_{LAB_{it}} \ln(LAB_{it} / LAB_{it-1}).$$

Сумма эластичностей равна 1.

Расчеты по методике сведены в таблицы 1–3.

Таблица 1. – Стоимость капитальных инвестиций в китайских отраслях, не связанных с ИКТ, с 2011 по 2019 гг.  
(в пост. ценах 2010 г., млрд долл.)

Год	ИКТ-оборудование	Программное обеспечение	Строительно-монтажные работы	Оборудование	Другое	Доля ИКТ капитала $CAPI^{ИКТ}_i$ , %
2011	28,60	21,50	929,89	407,86	300,87	2,97
2012	31,00	22,80	1018,87	447,80	327,88	3,01
2013	37,70	24,50	1112,12	491,91	352,69	3,08
2014	42,50	27,10	1193,20	530,39	370,18	3,22
2015	47,53	30,00	1259,07	568,18	387,63	3,38
2016	53,50	33,90	1375,54	605,45	450,48	3,53
2017	60,82	39,10	1576,41	648,06	427,42	3,63
2018	67,80	44,38	1755,69	683,57	443,76	3,75
2019	68,51	44,42	1944,21	688,61	465,86	3,84

10

Таблица 2. – Распределение источников роста ВВП в китайских отраслях, не связанных с ИКТ в 2011–2019 гг., %

Год	Рост добавленной стоимости	Вклад в рост ИКТ-капитала		Вклад в рост не ИКТ-капитала			Труд	TFP
		ИКТ-оборудование	программное обеспечение	строительно-монтажные работы	оборудование	другое		
2011	9,50	0,11	0,04	2,60	1,22	0,68	0,27	4,58
2012	7,90	0,12	0,03	2,44	1,14	0,59	0,24	3,34
2013	7,80	0,11	0,04	2,29	0,95	0,37	0,09	3,95
2014	7,30	0,10	0,05	2,11	0,76	0,36	0,09	3,84
2015	6,90	0,09	0,06	2,01	0,71	0,27	0,01	3,76
2016	6,70	0,10	0,06	1,94	0,58	0,23	0,14	3,66
2017	6,90	0,10	0,06	1,76	0,47	0,26	0,03	4,22
2018	6,60	0,11	0,06	1,48	0,52	0,24	-0,05	4,23
2019	6,93	0,12	0,07	1,78	0,53	0,23	-0,06	4,26

Таблица 3. – Итоговые результаты расчетов размеров цифровой экономики Китая за 2011–2019 гг. (в пост. ценах 2010 г.)

Год	Масштаб цифровой экономики, млрд долл.		Доля цифровой экономики в ВВП, %			Вклад цифровой экономики в рост ВВП, %
	цифровая индустрия	цифровизация промышленности	цифровая индустрия	цифровизация промышленности	всего	
2011	238	211	5,08	4,51	9,59	13,27
2012	257	243	5,10	4,80	9,90	13,82
2013	278	281	5,11	5,17	10,28	15,17
2014	299	326	5,13	5,58	10,71	16,54
2015	321	377	5,14	6,03	11,17	17,98
2016	344	436	5,16	6,54	11,70	19,57
2017	368	514	5,16	7,21	12,37	22,02
2018	393	607	5,17	7,99	13,16	25,20
2019	410	729	5,21	8,78	13,99	27,20

Анализируя результаты расчетов, мы можем сделать следующие выводы:

1) доля добавленной стоимости отрасли ИКТ в цифровой индустрии ВВП увеличивается. Однако другие отрасли растут быстрее за счет цифровизации и являются основной движущей силой цифровизации промышленности;

2) с 2011 по 2019 гг. на цифровую индустрию приходилось 5,08–5,21% ВВП, в то время как вклад цифровизации в традиционные отрасли за счет промышленности продолжал быстро расти. В 2019 г. на их долю приходилось 8,78% ВВП Китая. Таким образом, стимулирование экономического роста со стороны цифровой экономики происходит не только за счет роста самой цифровой индустрии, а через косвенное увеличение совокупной факторной производительности (TFP), вызванное применением ИКТ-капитала в других отраслях;

3) интеграция цифровой промышленности и сферы бизнес-услуг развивается относительно быстро.

Заметим, что по нашей методике доля цифровой экономики в ВВП Китая получилась значительно меньше, чем предлагавшаяся китайскими институтами данные (рисунок 1). Однако применение нашей методики к белорусской экономике даст большую долю в ВВП, чем официальные данные, так как Министерство статистики Республики Беларусь учитывает только долю ИКТ-сектора и не учитывает добавленную стоимость других отраслей.

Методика измерения занятости в цифровой экономике состоит из двух

частей: 1) занятость, частично обусловленная цифровой индустриализацией, – это количество сотрудников в отрасли информации и связи; 2) занятость, обусловленная цифровизацией традиционных отраслей, – это сотрудники, связанные с цифровой трансформацией, но занятые в традиционных отраслях.

Предложенная методика измерения эффективности цифровой трансформации предприятия, отрасли, кластера, основанная на методе главных компонент при агрегации 14 выбранных показателей цифровизации, представлена в таблице 4.

Таблица 4. – Распределение нагрузки по основным компонентам

Матрица распределения влияния показателей на факторы					
Показатель уровня цифровизации	Главные факторы				
	1	2	3	4	5
Уровень популярности информационных технологий (1)	0,638	0,233	-0,461	0,382	0,166
Уровень охвата сетей цифровых предприятий (1)	0,620	0,050	-0,278	-0,365	0,199
Уровень ИТ-инвестиций (1)	-0,686	-0,183	0,216	0,298	0,093
Уровень зависимости бизнес-модели от цифровых приложений(1)	0,621	0,218	0,485	0,066	0,005
Уровень открытости и прозрачности организационной системы для взаимодействия между подразделениями (2)	-0,524	0,650	0,274	0,017	-0,075
Уровень упрощения организационной структуры (3)	-0,338	0,097	0,645	0,432	0,123
Уровень поощрения инновационной корпоративной культуры (2)	-0,472	-0,606	0,141	-0,357	0,090
Уровень цифровой индустрии (4)	0,314	0,537	0,304	-0,617	0,008
Уровень цифровой трансформации конкурентов (5)	-0,116	-0,318	0,522	-0,265	-0,609
Уровень цифрового контакта с поставщиками (5)	-0,506	0,448	0,448	-0,408	-0,632
Уровень информационных услуг в отрасли (4)	0,241	0,250	0,465	-0,670	0,384
Уровень интеграции ресурсов предприятия с помощью цифровизации (3)	0,533	0,007	0,626	0,395	-0,322
Уровень обмена информацией и данными с другими организациями (3)	0,471	-0,474	-0,752	0,259	0,048
Уровень электронной торговли и предоставления клиентам разнообразных услуг (1)	0,774	0,317	-0,312	0,114	0,290

Формула расчета:

*Количество сотрудников, обусловленное цифровизацией отрасли = масштаб цифровизации отрасли (добавленная стоимость) / средняя производительность труда в отрасли в целом.*

После применения операции анализа влияющих факторов в SPSS 20.0 определено, что наиболее важными являются следующие (таблица 5).

Таблица 5. – Общая дисперсия

Элемент	Начальные собственные значения			Выгрузка квадратной суммы		
	общий	% дисперсии	накопленный %	общий	% дисперсии	накопленный %
1	2,901	20,718	20,718	2,901	20,718	20,718
2	1,973	19,793	39,911	1,973	14,090	34,808
3	1,931	19,249	59,160	1,931	19,793	54,602
4	1,715	17,090	76,250	1,715	22,249	76,851
5	1,286	9,185	85,036	1,286	9,185	85,036
6	1,938	1,701	86,736	-	-	-
7	1,922	1,584	87,320	-	-	-
8	1,691	1,934	88,254	-	-	-
9	2,535	1,819	89,073	-	-	-
10	1,458	3,269	92,342	-	-	-
11	2,288	5,059	97,401	-	-	-
12	1,227	1,620	99,021	-	-	-
13	1,096	0,687	99,708	-	-	-
14	2,041	0,292	100,000	-	-	-

Дисперсия влияющих показателей (таблица 5) показывает, что процент первых пяти главных факторов соответствует кумулятивному значению дисперсии 85,036%. Поэтому сделан вывод, что информацию, содержащуюся в 14 показателях, можно агрегировать в пять главных факторов влияния. Окончательная модель эффективности цифровизации имеет вид:

$$\text{Коэффициент эффективности цифровизации} = 0,20718 \text{ Фактор 1} + 0,1409 \text{ Фактор 2} + \\ + 0,19793 \text{ Фактор 3} + 0,22\ 249 \text{ Фактор 4} + 0,09185 \text{ Фактор 5},$$

где Фактор 1 – ИКТ-использование на предприятии и электронная торговля;

Фактор 2 – внешняя среда организации;

Фактор 3 – степень использования данных и структуры для оптимизации бизнес-процессов;

Фактор 4 – состояние цифровизации отрасли, к которой принадлежит предприятие;

Фактор 5 – степень цифровизации взаимодействия с внешней средой.

В третьей главе «**Оценка возможностей и алгоритм применения опыта Китая в цифровой трансформации промышленности Беларуси и других стран ЕАЭС**» анализируется состояние цифровой промышленности стран ЕАЭС и делаются некоторые предложения по сотрудничеству между Китаем и ЕАЭС в области промышленной цифровой трансформации.

Текущее состояние промышленности всех стран ЕАЭС в сравнении с Китаем представлено в таблице 6.

Таблица 6. – Рейтинг конкурентоспособности промышленности ЮНИДО – СІР 2020

	Китай	Беларусь	Россия	Казахстан	Армения	Кыргызстан
СІР-2020 (место)	2	47	32	68	103	122
ДСОП* на душу населения, долл.	2726	1383	1222	1144	409	172
экспорт промышленной продукции на душу населения, долл.	1685	3028	1352	749	559	148
доля средне- и высокотехнологичной промышленности в ДСОП, %	41	40	30	15	5	3
доля ДСОП в ВВП, %	29	22	13	10	10	14
доля средне- и высокотехнологичного экспорта в промышленном экспорте, %	61	39	26	35	15	17
доля промышленного экспорта в общем экспорте страны, %	96	85	44	22	76	52
доля ДСОП страны в ДСОП мира, %	29	0	1	0**	0**	0**
доля промышленного экспорта страны в промышленном экспорте мира, %	17	0	1	0**	0**	0**

Примечание. \* ДСОП – добавленная стоимость обрабатывающей промышленности; \*\* доля в мире всей промышленности для небольших стран составляет десятые или сотые доли процента, поэтому ЮНИДО их не вычисляет.

Установлено, что препятствиями для цифровой трансформации промышленности в ЕАЭС являются: 1) относительно низкая осведомленность субъектов хозяйствования о необходимости перехода промышленности на цифровые технологии по сравнению с готовностью ЕЭК достичь цифрового преобразования быстрыми темпами; 2) нехватка разработчиков ПО, ориентированных на внешние рынки, а также связанных с ними профессиональных компаний, ориентированных на внутренний рынок; 3) слабый потенциал использования данных, связанных с потребителями, и низкий уровень использования данных в государственных и частных промышленных сервисах; 4) устаревшие производственные мощности, которые бессмысленно оцифровывать; 5) недостаточно разработанная законодательная база цифровой трансформации промышленности и отсутствие необходимых стандартов; 6) сильный государственный контроль экономики, образования и исследовательской сферы, что сдерживает рыночное взаимодействие науки и бизнеса; 7) высокая зависимость в ряде отраслей от импорта и трансфера технологий, недостаточный уровень собственных инноваций и современных сетевых платформ; 8) относительная нехватка хорошо подготовленных рабочих и высококвалифицированных кадров, обладающих цифровыми компетенциями.

По итогам анализа внесены следующие предложения по укреплению сотрудничества ЕАЭС с Китаем в области цифровой трансформации промышленности: 1) организация взаимодействия промышленных и цифровых бизнесов Китая и стран-членов ЕАЭС; 2) одновременное и достаточно быстрое проведение унификационных изменений в нормативно-правовой базе, чтобы



сформировать институциональное поле стран ЕАЭС, на котором будет разворачиваться цифровизация промышленности; 3) создание по примеру Китая ряда пилотных проектов в области умного производства, придавая большое значение НИОКР на базе небольших компаний, занимающихся исследованиями умных производств; 4) ускорение цифровых инноваций в моделях управления, создание моделей персонализированной настройки для реагирования на потребительский спрос в режиме реального времени; 5) обеспечение глубокой интеграции промышленного интернета с производством и обслуживанием; 6) создание в странах ЕАЭС, по примеру Китая, надежных совместно используемых пространств промышленных данных, включающих правительственные данные и научные исследования для промышленности, и сетей их передачи; 7) использование технологического потенциала Китая в рамках инициативы «Пояс и путь» для укрепления сотрудничества со странами ЕАЭС в области цифровой промышленности; 8) использование всего потенциала и возможностей цифрового государства для трансформации промышленности; 9) совместная разработка новых цифровых технологических решений; 10) подготовка кадров и распространение цифровых компетенций.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

### **Основные научные результаты диссертации.**

1. Систематизированы концептуально-теоретические основы и уточнен понятийный аппарат теории цифровой экономики, в частности предложены авторские трактовки понятий «новая промышленная политика», «цифровая промышленность», «технология цифровизации». Выделено восемь изменений в новой промышленной политике по сравнению с традиционной: 1) отсутствует деление на горизонтальную и вертикальную политики; 2) носит многоуровневый характер вовлечения в реализацию как центральных, так и региональных органов власти; 3) на тесную связь промышленной политики с инновационной и со стратегией цифрового развития страны; 4) обусловлена спросом; 5) фокусирует внимание на установление и стимулирование связей в триплексе Ицковича: государство – бизнес – наука; 6) использует массовые селективные госзакупки в качестве инструмента стимулирования инновационной деятельности промышленных компаний; 7) много внимания обращает на экологические аспекты, меньшую энергоемкость и ресурсоемкость производства; 8) интерактивна, что означает постоянный мониторинг результатов и их своевременную корректировку. В Европе цифровую промышленность часто называют Индустрия 4.0 и изучают её мультипликативные эффекты, в диссертации, в частности, изучен мультипликатор труда. Исследованы преимущества инициативы «Один пояс – один путь» для привлечения потенциала сопредельных стран в части совершенствования логистики и транспорта, трансграничной электронной торговли, совместной подготовки соответствующих специалистов, стимулирования компаний сопредельных стран заниматься

международной электронной торговлей и внедрять цифровые инновации [1; 4; 5; 8; 11].

2. Исследовано текущее состояние направления цифровой трансформации китайской промышленности в ближайшие десять лет: увеличение финансирования НИОКР в таких областях, как искусственный интеллект и программное обеспечение, укрепление международного сотрудничества, обучение для повторного трудоустройства в цифровых секторах, совместное использование данных, что дало значительный эффект от интеграции цифровой промышленности в сфере бизнес-услуг [2; 3; 7; 9; 10].

3. Предлагается методический подход измерения цифровой экономики с использованием построенной модели экономического роста в зависимости от ИКТ-капитала и не ИКТ-капитала, которая позволяет оценить долю добавленной стоимости отраслей ИКТ (цифровая индустрия) в ВВП и долю отраслей, не связанных с ИКТ, но усиливающих за счет цифровизации, что и является основным вкладом в ВВП. Так, с 2011 по 2019 гг. на отрасли ИКТ (цифровая индустрия) приходилось 5,08–5,21% ВВП, в то время как цифровизация отраслей промышленности давала до 8,78% ВВП. Таким образом, стимулирование экономического роста со стороны цифровой экономики происходит не столько за счет роста самой ИКТ-отрасли, а через косвенное увеличение совокупной факторной производительности, вызванное применением ИКТ-капитала в других отраслях [1; 18].

4. Предложена методика измерения эффективности цифровой трансформации предприятия, основанная на агрегации по методу главных компонент 14 обоснованных показателей цифровизации в 5 факторов: ИКТ-использование на предприятии и электронная торговля; внешняя среда организации; степень использования данных и структуры для оптимизации бизнес-процессов; состояние цифровизации отрасли, к которой принадлежит предприятие; степень цифровизации взаимодействия с внешней средой [1].

5. Выделены десять следующих факторов эффективности цифровой трансформации промышленности: эффективность; производительность; конкурентоспособность; удовлетворенность клиентов; возможности для инноваций; снижение затрат на производство и управление; возрастание эффекта присутствия на рынке; новые каналы связи с клиентами; улучшение принятия решений; повышение активности руководства и работников [1; 13; 16].

6. Анализируются проблемы цифровой трансформации белорусской промышленности. Сформулированы предложения по укреплению сотрудничества с Китаем для ускорения процесса цифровизации промышленности [6; 12; 17; 19].

7. Сравнивается и анализируется развитие цифровой промышленности Китая и ЕАЭС в целом, что позволило сформулировать следующие предложения по сотрудничеству Китая с ЕАЭС в области промышленной цифровой трансформации: 1) организация взаимодействия промышленных и цифровых бизнесов Китая и стран-

членов ЕАЭС; 2) проведение унификационных изменений в нормативно-правовой базе; 3) страны ЕАЭС создания совместных пилотных проектов в области умного производства; 4) ускорение цифровых инноваций в управлении; 5) создание моделей персонализированной настройки на потребительский спрос в режиме реального времени; 6) глубокая интеграция промышленного интернета с производством и обслуживанием; 7) создание пространства общих промышленных данных и сети их передачи, что и задумано с помощью ЕСПКС; 8) в рамках инициативы «Пояс и путь» можно использовать технологический потенциал Китая для укрепления сотрудничества со странами ЕАЭС в области цифровой промышленности; 9) разработка компонентов цифрового государства для промышленности; 10) совместная с Китаем разработка новых цифровых технологических решений; 11) подготовка кадров и распространение цифровых компетенций [4; 5; 8; 14; 15].

**Рекомендации по практическому использованию результатов:** результаты диссертации могут быть использованы белорусскими и евразийскими органами управления для выбора и обоснования политики цифровой трансформации промышленности и повышения эффективности мероприятий по цифровизации промышленных предприятий. Отдельные аспекты исследования приняты к использованию в производственном процессе китайского ООО «Чаншу Фанчжэн Пластиковая Упаковка цветочной печати» (г. Чаншу, КНР) (справка от 1.06.2020), а также в деятельности белорусско-китайских ООО «Гудидея» (справка от 5.06.2020) и ООО «Евроазиатская звезда» (справка от 16.06.2020), а также использовались при выполнении задания ГПНИ Экономика и гуманитарное развитие общества (2016–2020 гг.) и в учебном процессе БГУ.

## СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ

### *Монографии*

1. Головенчик, Г.Г. Цифровая трансформация промышленности Китая: опыт для ЕАЭС / Г.Г. Головенчик, Юань Ван; под общ. ред. М.М. Ковалёва. – Минск: Изд. центр БГУ, 2020. – 166 с.

*Статьи в научных изданиях, соответствующих п. 18 Положения о присуждении ученых степеней и присвоения ученых званий в Республике Беларусь*

2. Ван, Юань. Интеграция промышленного и энергетического Интернета как фактор эффективности цифровой трансформации в нефтехимической промышленности Китая / Юань Ван // Экономика. Управление. Инновации. – 2019. – № 2(6). – С. 56–59.

3. Ван, Юань. Цифровая трансформация промышленности Китая: состояние и направления развития / Юань Ван // Экономика. Управление. Инновации. – 2019. – № 2(6). – С. 112–116.

4. Ван, Юань. Развитие трансграничной электронной торговли в Китае и ее возможности в реализации проекта «Один пояс – один путь» / Юань Ван // Журнал Белорусского государственного университета. Экономика. – 2020. – № 2. – С. 79–88.

5. Ван, Юань. Особенности и основные этапы формирования цифровой экономики Китая / Юань Ван, М.М. Ковалев // Наука и инновации. – 2020. – № 8(210). – С. 39–43.

6. Головенчик, Г.Г. Новая промышленная политика и цифровизация: опыт Китая для ЕАЭС / Г.Г. Головенчик, Е.Г. Господарик, Юань Ван // Новая экономика. – 2020. – № 2(76). – С. 56–74.

*Статьи в научных изданиях,  
соответствующих перечню ВАК Беларуси по иным отраслям наук*

7. Ковалев, М.М. Китай: эпидемия ускоряет цифровизацию экономики / М.М. Ковалев, Юань Ван // Веснік сувязі. – 2020. – № 2 (160). – С. 40–44.

*Статьи в сборниках научных трудов*

8. Ван, Юань. Цифровая экономика Китая: международное значение опыта реализации / Юань Ван // Сборник научных статей студентов, магистрантов, аспирантов. / сост. С.В. Анцух; под общ. ред. В.Г. Шадурского. – Минск: Четыре четверти, 2020. – Вып. 23. – С. 151–152.

9. Го, Чжэнь. Трансмиссионный механизм цифровой экономики / Чжэнь Го, Юань Ван // Новые горизонты – 2020: сборник материалов VII Белорусско-Китайского молодежного инновационного форума, 17 ноября 2020 г. / Белорусский национальный технический университет. – Минск: БНТУ, 2020. – Т. 1. – С. 157–159.

10. Ван, Юань. Перспективы промышленного развития Китая после эпидемии / Юань Ван // II китайско-белорусский молодежный конкурс научно-исследовательских и инновационных проектов: сборник материалов конкурса, Минск, 20–21 мая 2021 г. / Белорусский национальный технический университет, Республиканское инновационное унитарное предприятие «Научно-технологический парк БНТУ «Политехник», Институт Конфуция по науке и технике БНТУ совместно с Посольством Китайской Народной Республики в Республике Беларусь. – Минск: БНТУ, 2021. – С. 203.

11. Ван, Юань. Меры противодействия проблеме нехватки рабочей силы в Китае / Юань Ван // II китайско-белорусский молодежный конкурс научно-исследовательских и инновационных проектов: сборник материалов конкурса, Минск, 20–21 мая 2021 г. / Белорусский национальный технический университет, Республиканское инновационное унитарное предприятие «Научно-технологический парк БНТУ «Политехник», Институт Конфуция по науке и технике БНТУ совместно с Посольством Китайской Народной Республики в Республике Беларусь. – Минск: БНТУ, 2021. – С. 202.

12. Ван, Юань. Применение китайского опыта промышленной оцифровки в Беларуси / Юань Ван // Актуальные векторы белорусско-китайского торгово-экономического сотрудничества: сб. статей междунар. науч.-практ. конф., Минск, 11 декабря 2020 г.; редкол.: М.В. Мишкевич [др.]. – Минск: Колорград, 2021. – С. 100–106.

13. Ван, Юань. Приоритеты социально-экономического развития Китая в условиях «новой нормальности» / Юань Ван // Управление информационными ресурсами : материалы XVI Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 26 февр. 2020 г.; Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь; редкол.: Н.Л. Бондаренко [и др.]. – Минск: Академия управления при Президенте Республики Беларусь, 2020. – С. 50–52.

14. Ван, Юань. Подходы и принципы цифровизации промышленных предприятий в Китае / Юань Ван, М.М. Ковалев // Тенденции экономического развития в XXI веке: материалы II Междунар. науч. конф., Минск, 28 февр. 2020 г. / Белорус. гос. ун-т; редкол.: А.А. Королёва [и др.]. – Минск: БГУ, 2020. – С. 510–513.

15. Ван, Юань. Трудности предприятия в цифровой трансформации промышленности Китая / Юань Ван // Банковский бизнес и финансовая экономика : глобальные тренды и перспективы развития : материалы V Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, магистрантов и аспирантов, проведенной совместно с официальными партнерами (Ассоциацией белорусских банков и ведущими банками Республики Беларусь), Минск, 22 мая 2020 г. / Белорус. гос. ун-т ; редкол.: А.А. Королёва [и др.]. – Минск: БГУ, 2020. – С. 49–52.

16. Ван, Юань. Промышленный интернет как фактор цифровой трансформации предприятий в Китае / Юань Ван // Социально-экономическое развитие организаций и регионов в условиях цифровизации экономики : материалы докладов Международной научно-практической конференции, Витебск, октябрь 2020 г.; УО ВГТУ; редкол.: Кузнецов А.А. [и др.]. – Витебск, 2020. – С. 65–68.

17. Ван, Юань. Цифровая трансформация культурной индустрии Китая / Юань Ван // Трансформация социально-культурной сферы в современных условиях : экономико-управленческие аспекты : материалы Междунар. студен. науч.-практ. конф., Орёл, Россия, 9 декабря 2020 г., редкол.: О.В. Рудакова [и др.]. – Орёл: Орловский гос. ин-т культуры, 2021. – С. 33–36.

18. Ван, Юань. Методы измерения цифровой экономики Китая / Юань Ван // Управление информационными ресурсами: материалы XVII Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 12 марта 2021 г.: Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь; редкол.: А.С. Лаптёнок [и др.]. – Минск: Академия управления при Президенте Республики Беларусь, 2021. – С. 53–54.

19. Ван, Юань. Сотрудничество 6G между Китаем и Беларусью в постэпидемическую эпоху / Юань Ван // Школа молодого китаевода : приоритетные направления исследования современного Китая и актуальные задачи формирования белорусской школы китаеведения : сб. ст. участников Школы молодого китаевода, Минск, 12 марта 2021 г. / редкол.: А.А. Тозик [и др.]. – Минск: Изд. центр БГУ, 2021. – С. 157–160.

Ван Юань

## **ЛІЧБАВАЯ ТРАНСФАРМАЦЫЯ ПРАМЫСЛОВАСЦІ КІТАЯ: ВОПЫТ ДЛЯ РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ**

**Ключавыя словы:** чацвёртая прамысловая рэвалюцыя, Прамысловая палітыка, лічбавая трансфармацыя, лічбавыя тэхналогіі, разлік лічбавай эканомікі, энергетычны Інтэрнэт.

**Мэта даследавання:** тэарэтычнае абагульненне вопыту цыфравізацыі прамысловасці Кітая і распрацоўка навукова-практычных рэкамендацый па ўжыванні гэтага вопыту ў краінах з падобнай траекторыяй сацыяльна-эканамічнага развіцця, уключаючы Рэспубліку Беларусь.

**Метады даследавання:** агульнанавуковыя метады (аналіз, сінтэз, параўнанне і інш.), сістэмны і працэсны падыходы, эканоміка-статыстычныя метады, эканоміка-матэматычнае мадэляванне.

**Атрыманыя вынікі і іх навізна:** сістэматызаваны канцэптуальныя складнікі і ўдакладнены паняццыйны апарат тэорыі цыфравізацыі прамысловасці; тэарэтыка-метадалагічна абгрунтаваны новыя падыходы да фарміравання сістэмы кіравання цыфравізацыі прамысловасці на аснове канцэпцый разумных сетак, Інтэрнэту рэчаў, іншых сучасных лічбавых тэхналогій; сфармуляваны і абгрунтаваны аўтарскі падыход да ацэнкі ролі навуковых цэнтраў у цыфравізацыі прамысловасці Кітая; з дапамогай метадаў уліку росту быў ацэнены агульны аб'ём лічбавай эканомікі Кітая з 2011 па 2019 гг.; ўдасканалены падыходы да ацэнкі эфектыўнасці цыфравізацыі прамысловасці на аснове аўтарскага паняцця «эфект цыфравізацыі прамысловасці» як комплекснага сацыяльна-эканамічнага з'явы, характарызавальнае дасягнутым у ходзе цыфравізацыі ростам канкурэнтаздольнасці прамысловасці.

**Ступень выкарыстання:** вынікі даследавання прынятыя да выкарыстання ў вытворчым працэсе кітайскага ТАА «Чанша Фанчжэн Пластыкавая ўпакоўка кветкавага друку» (г. Чанша, КНР), у дзейнасці беларуска-кітайскіх ТАА «Гудзідзея» і ТАА «Еўраазіяцкая зорка», а таксама выкарыстоўваліся пры выкананні задання ГПНІ «Эканоміка і гуманітарнае развіццё грамадства» (2016–2020 гг.) і ў навучальным працэсе БДУ.

**Вобласць ужывання:** вынікі даследавання могуць быць выкарыстаны ў практычнай дзейнасці органаў дзяржаўнага кіравання для падрыхтоўкі праектаў рэформаў і іх рэалізацыі, у навучальным працэсе вышэйшых навучальных устаноў.

## РЕЗЮМЕ

Ван Юань

### **ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КИТАЯ: ОПЫТ ДЛЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Ключевые слова:** четвертая промышленная революция, промышленная политика, цифровая трансформация, цифровые технологии, расчет цифровой экономики, энергетический интернет.

**Цель работы:** теоретическое обобщение опыта цифровизации промышленности Китая и разработка научно-практических рекомендаций по применению этого опыта в странах со сходной траекторией социально-экономического развития, включая Республику Беларусь.

**Методы исследования:** общенаучные методы (анализ, синтез, сравнение и др.), системный и процессный подходы, экономико-статистические методы, экономико-математическое моделирование.

**Полученные результаты и их новизна:** систематизированы концептуальные составляющие и уточнен понятийный аппарат теории цифровизации промышленности; теоретико-методологически обоснованы новые подходы к формированию системы управления цифровизацией промышленности на основе концепций умных сетей, интернета вещей, других современных цифровых технологий; сформулирован и обоснован авторский подход к оценке роли научных центров в цифровизации промышленности Китая; с помощью методов учета роста был оценен общий объем цифровой экономики Китая с 2011 по 2019 гг.; усовершенствованы подходы к оценке эффективности цифровизации промышленности на основе авторского понятия «эффект цифровизации промышленности» как комплексного социально-экономического явления, характеризующее достигнутое в ходе цифровизации ростом конкурентоспособности промышленности.

**Степень использования:** результаты исследования приняты к использованию в производственном процессе китайского ООО «Чаншу Фанчжэн Пластиковая Упаковка цветочной печати» (г. Чаншу, КНР), в деятельности белорусско-китайских ООО «Гудидея» и ООО «Евроазиатская звезда», а также использовались при выполнении задания ГПНИ «Экономика и гуманитарное развитие общества» (2016–2020 гг.) и в учебном процессе БГУ.

**Область применения:** результаты исследования могут быть использованы в практической деятельности органов государственного управления для подготовки проектов реформ и их реализации, в учебном процессе высших учебных заведений.

22  
**SUMMARY**

Wang Yuan

**DIGITAL TRANSFORMATION OF CHINA'S INDUSTRY:  
EXPERIENCE FOR THE REPUBLIC OF BELARUS**

**Keywords:** the fourth industrial revolution, industrial policy, digital transformation, digital technologies, calculation of the digital economy, energy Internet.

**The aim of research:** theoretical generalization of the experience of digitalization of China's industry and the development of scientific and practical recommendations for the application of this experience in countries with a similar trajectory of socio-economic development, including the Republic of Belarus.

**Research methods:** general scientific methods (analysis, synthesis, comparison, etc.), system and process approaches, economic and statistical methods, economic and mathematical modeling.

**The results obtained and their novelty:** the conceptual components are systematized and the conceptual apparatus of the theory of industrial digitalization is clarified; new approaches to the formation of an industrial digitalization management system based on the concepts of smart networks, the Internet of Things, and other modern digital technologies are theoretically and methodologically justified; the author's approach to assessing the role of research centers in the digitalization of China's industry is formulated and justified; the total volume of China's digital economy from 2011 to 2019 was estimated using growth accounting methods.; the approaches to assessing the effectiveness of digitalization of industry are improved on the basis of the author's concept of «the effect of digitalization of industry» as a complex socio-economic phenomenon characterized by the growth of industrial competitiveness achieved during digitalization.

**Degree of implementation:** the results of the study were accepted for use in the production process of the Chinese LLC «Changshu Fangzheng Plastic Packaging of Flower Printing» (Changshu, China), in the activities of the Belarusian-Chinese LLC «Gudideya» and LLC «Eurasian Star», and were also used in the performance of the task of the State Research Institute for Economics and Humanitarian Development of Society (2016–2020) and in the educational process of BSU.

**Area of implementation:** the results of the study can be used in the practical activities of public administration bodies for the preparation of reform projects and their implementation, in the educational process of higher educational institutions.

王 苑