

DOI: 10.25987/VSTU.2020.71.83.008

УДК 338

ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В ЦЕЛЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ СИСТЕМ

О.А. Попова

Воронежский государственный технический университет
Россия, 394071, Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84

Введение. Цифровая трансформация производственных процессов и бизнес-моделей, идущая рука об руку с выбором соответствующих технологий, сможет обеспечить долгосрочные решения тревожных экономических проблем нашего времени. В настоящее время становится очевидно, что основной тренд – приход в системы ИТ-технологий, которые радикально удешевят производство. В одну сеть должны объединиться не только станки, но и конвейеры, и целые заводы. Кроме того, потребительские и промышленные товары также будут находиться в сети Интернет (так называемые технологии «интернет-вещей», «индустриальный интернет-вещей»). В статье поднимаются теоретико-эмпирические вопросы, связанные с формированием и развитием инновационной инфраструктуры в целях цифровизации систем.

Данные и методы. Основные методы исследования — теоретические и практические методы, с помощью которых проводилось исследование: методы системного анализа, экономико-математические методы анализа информации, методы экспертных оценок, моделирования.

Полученные результаты. В ходе исследования рассмотрены содержание, цели и задачи, принципы, основные направления, инструменты и этапы осуществления цифровой трансформации систем. Выделены системные проблемы цифровой трансформации, на основе решения которых предложена общая схема цифровой трансформации и цифровая бизнес-модель. В процессе цифровой трансформации особая роль отведена руководителю цифровой трансформации (CDTO); проведено исследование учебных программ подготовки CDTO в России.

Заключение. Представленные разработки позволят комплексно преобразовать промышленность на основе перехода к новым бизнес-моделям, которые базируются на принципиально новых подходах к управлению данными с использованием цифровых технологий, с целью существенного повышения промышленной эффективности и долгосрочной устойчивости.

Ключевые слова: инновационная инфраструктура, система, цифровая трансформация, цифровизация, руководитель цифровой трансформации, цифровая бизнес-модель.

Для цитирования:

Попова О.А. Формирование и развитие инновационной инфраструктуры в целях цифровизации систем // Организатор производства. 2020. Т.28. № 3. С. 73-83. DOI: 10.25987/VSTU.2020.71.83.008

Сведения об авторах:

Ольга Анатольевна Попова (oaPopova1979@gmail.com), старший преподаватель кафедры кадастра недвижимости, землеустройства и геодезии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»

Oh authors:

Olga A. Popova (oaPopova1979@gmail.com), senior lecturer of the Department of real estate cadastre, land management and geodesy, Voronezh state technical University»

FORMATION AND DEVELOPMENT OF INNOVATION INFRASTRUCTURE IN ORDER TO DIGITALIZE SYSTEMS

O.A. Popova

Voronezh state technical University

Russia, 394071, Voronezh, ul. 20-letiya Oktyabrya, 84

Introduction. *Digital transformation of production processes and business models, going hand in hand with the choice of appropriate technologies, can provide long-term solutions to the troubling economic problems of our time. Currently, it is becoming obvious that the main trend is the arrival of IT technologies in the system, which will radically reduce the cost of production. Not only machines, but also conveyors and entire factories should be united in one network. In addition, consumer and industrial goods will also be located on the Internet (so-called "Internet of things" technologies, "industrial Internet of things"). The article raises theoretical and empirical issues related to the formation and development of innovation infrastructure for the purpose of digitalization of systems.*

Data and methods. *The main research methods are theoretical and practical methods used in the research: methods of system analysis, economic and mathematical methods of information analysis, methods of expert assessments, modeling.*

Obtained result. *The research examines the content, goals and objectives, principles, main directions, tools and stages of digital transformation of systems. Highlighted the systemic problems of the digital transformation, based on the decision which proposed the General scheme of the digital transformation and digital business model. In the process of digital transformation, a special role is assigned to the head of digital transformation (CDTO); a study of CDTO training programs in Russia was conducted.*

Conclusion. *The presented developments will allow a comprehensive transformation of the industry based on the transition to new business models, which are based on fundamentally new approaches to data management using digital technologies, in order to significantly increase industrial efficiency and long-term sustainability.*

Keywords: *innovation infrastructure, system, digital transformation, digitalization, digital transformation Manager, digital business model.*

For citation:

Popova O.A. Formation and development of innovative infrastructure for the purpose of digitalization of systems // Production Organizer. 2020. Т. 28. № 3. P. 73-83. DOI: 10.25987/VSTU.2020.71.83.008

Введение

Экономические системы стоят на пороге радикальных структурных изменений. Цифровая трансформация несет в себе как огромный потенциал, так и серьезные вызовы. В рамках исследования Roland Berger "Цифровая трансформация промышленности" [1], проводившегося совместно с Федерацией немецкой промышленности (BDI), изучались причины цифровизации и ее влияние на промышленность Германии и других стран Европы. Также был рассчитан общий экономический эффект от цифровизации. В частности, эксперты обнаружили, что цифровизация промышленности до

2025 года только в Германии может сформировать дополнительный потенциал создания стоимости в 425 миллиардов евро. Суммарная цифра для Европы составляет 1,25 триллиона евро. Если же региону не удастся обернуть трансформацию в свою пользу, его промышленность может понести совокупный убыток на огромную сумму в 605 миллиардов евро [1].

Целью настоящей статьи является разработка концептуально-методологических аспектов цифровой трансформации систем, результатами которой должно стать существенное повышение промышленной эффективности, а также дости-

жение долгосрочной устойчивости и глобальной конкурентоспособности.

Эволюция цифровизации систем включает в себя три этапа: автоматизация → цифровизация → цифровая трансформация. Для автоматизации характерно внедрение IT-решений, повторяющих имеющиеся процессы. При цифровизации про-

исходит улучшение существующих процессов путем внедрения IT; Lean-методы оптимизации процессов; реинжиниринг процессов [5].

Разные организации вкладывают разное значение в понятие «цифровая трансформация» (таблица 1).

Таблица 1

Некоторые определения понятия «цифровая трансформация»
Some definitions of the concept of " digital transformation»

Источник	Определение понятия «цифровая трансформация»
Hewlett Packard Enterprise Development LP. URL: https://www.hpe.com/ru/ru/what-is/digital-transformation.html (дата обращения: 13.08.2020)	«Цифровая трансформация — это процесс интеграции цифровых технологий во все аспекты бизнес-деятельности, требующий внесения коренных изменений в технологии, культуру, операции и принципы создания новых продуктов и услуг»
SAP. URL: https://www.sap.com/cis/trends/digital-transformation.html?infl=e07e3aa2-29fc-4d77-969c-f17d853ac11b (дата обращения: 13.08.2020)	«Цифровая трансформация — это фундаментальное переосмысление клиентского опыта, бизнес-моделей и операций. Это поиск новых возможностей для создания ценности, роста доходов и повышения эффективности работы — и для достижения этих целей компании используют инновационные технологии»

Источник: составлено автором

Зарубежный опыт цифровой трансформации на фоне глобальной пандемии

Многие страны столкнулись с воздействием пандемии COVID-19 на экономику и общество на несколько недель или месяцев раньше, чем это произошло в России. Накопленный зарубежный опыт преодоления коронакризиса позволяет выявить наиболее эффективные векторы применения цифровых технологий в борьбе с пандемией и ключевые тенденции новой технологической политики.

Мониторинг и прогноз распространения пандемии, диагностика и телемедицина [10]

Аргентина

Интерактивное приложение CoTrack в открытом доступе, предоставляющее информацию о симптомах вируса, возможность самопроверки и просмотра обновляемой карты распространения вируса в Аргентине.

Великобритания

Приложение COVID-19 Symptom Tracker помогает исследователям определить: насколько быстро вирус распространяется в различных

областях; районы высокого риска в Соединенном Королевстве; кто подвергается наибольшему риску. Полученные данные могут раскрыть важную информацию о симптомах и развитии инфекции у разных людей.

Китай

Платформа Lianfei Technology для мониторинга эпидемий с использованием блокчейна, которая в режиме реального времени отслеживает прогресс COVID-19 во всех провинциях и регистрирует соответствующие эпидемиологические данные в цепочке, чтобы их можно было отслеживать без возможности подделки.

Qihoo 360, ведущая интернет-компания Китая, выпустила «Карту миграции больших данных», которая позволяет увидеть тенденции миграции с материкового Китая с 1 января 2020 г. до настоящего времени. Инструмент стал важным средством понимания и прогнозирования изменений в эпидемической ситуации по всей стране. Компания Wuhan Guide Infrared Co. Ltd предложила новую технологию измерения температуры тела с помощью бесконтактного

инфракрасного термометра и компьютерного зрения.

В Китае также появились цифровые платформы для поддержки разработки новых лекарств. Alibaba Cloud объявила, что предоставит свои вычислительные возможности по искусственному интеллекту бесплатно, чтобы помочь разработке новых лекарств и вакцин против вируса. Baidu предоставил свои вычислительные и программные ресурсы организациям по тестированию генов и научно-исследовательским институтам по всему миру.

Сингапур

Приложение TraceTogether отслеживает людей, подвергшихся воздействию вируса. Эта информация используется для идентификации близких контактов на основе анализа продолжительности встреч между двумя пользователями. Как только заражение подтверждено, приложение разрешает больницам и Министерству здравоохранения получить доступ к данным в приложении, чтобы помочь идентифицировать близкие контакты.

Южная Корея

Финансируемое правительством приложение Korea's Tracking App используется уполномоченными государственными органами для предоставления информации о COVID-19 и предотвращения возможных нарушений карантинных предписаний. Приложение также может быть использовано для самоконтроля и добровольной отчетности в органы здравоохранения.

Дистанционные сервисы для работы и образования [10]

Европейский союз

Программа Европейской комиссии Coronavírus: online learning resources обеспечивает широкий доступ к онлайн-ресурсам и инструментам для учащихся и преподавателей во время вспышки COVID-19. Материалы доступны на 23 языках и включают в себя учебные и справочные материалы, бесплатные онлайн-курсы, лучшие практики онлайн-обучения и др.

Иордания

Онлайн-платформа Darsak (Lesson) для поддержки образования в государственных школах для учащихся разных классов, где все уроки записываются учителями. Уроки также транслируются по национальному телевидению для тех, у кого нет доступа в интернет.

Канада

Министерство транспорта Канады планирует перейти к дистанционной занятости как основной модели трудоустройства своих сотрудников. В обозримом будущем режим дистанционной занятости сохранится для большинства из 6000 работников ведомства.

Китай

Масштабное использование цифровых рабочих приложений от WeChat, Tencent и Ding началось в конце января, когда начали действовать меры по изоляции.

Швейцария

COVID-19 Remote Work and Study Resources предоставляет бесплатные ресурсы для удаленной работы и дистанционного обучения.

Развитие сотрудничества и кооперации [10]

Великобритания

Программа CoronaHack – AI vs COVID-19, созданная британской Knowledge Transfer Network (КТN) (сетью передачи знаний) и финансируемая правительством, способствует развитию связей между университетами и компаниями.

Hackathon призывает предпринимателей, аналитиков и биомедицинских исследователей в Великобритании и за ее пределами поделиться идеями о том, как применить искусственный интеллект для контроля и управления пандемией COVID-19, начиная с интенсивной терапии и быстрого обучения медицинского персонала и заканчивая поддержкой людей, которые самоизолируются или работают из дома.

В рамках проекта Borough Initiatives and Needs' database Лондонское бюро технологий и инноваций (LOTI) помогает местным службам обмениваться ресурсами и дистанционно сотрудничать во время кризиса COVID-19.

Европейский союз

Инициатива в области искусственного интеллекта AI-ROBOTICS vs COVID-19, выдвинутая Европейской комиссией, собирает идеи по разрабатываемым решениям в области искусственного интеллекта и робототехники, которые могут помочь в профилактике, диагностике или лечении COVID-19. В рамках этого проекта создается банк решений, которые доступны для граждан и бизнеса.

Более 130 ученых, технологов и экспертов из восьми европейских стран приняли участие в некоммерческой инициативе Pan-European Privacy-Preserving Proximity Tracing, которая

разработала приложение с открытым исходным кодом для анализа сигналов Bluetooth между мобильными телефонами для обнаружения пользователей, которые были в непосредственной близости друг от друга. Приложение временно хранит эти зашифрованные данные локально, и если впоследствии пользователи получают положительный результат на COVID-19, оно может предупредить любого, кто был рядом с зараженным человеком в предыдущие дни, при этом сохраняя личность всех пользователей анонимной.

Италия

Проект Digital Solidarity открыт для компаний, ассоциаций или любых других организаций, которые готовы бесплатно предоставлять цифровые услуги продукты для итальянского населения, даже в течение ограниченного периода времени.

США

Открытый сбор данных и исследований, посвященных COVID-19 (COVID-19 Open Research Dataset Challenge), запущен 16 марта правительством США в партнерстве с академическими и отраслевыми организациями. Проект делает доступными почти 30 000 научных статей о COVID-19. Он призывает экспертов в области ИИ во всем мире применять инструменты ИИ для анализа данных, чтобы помочь медицинскому сообществу ответить на вопросы об истории, передаче и диагностике вируса, мерах управления, опыте предыдущих эпидемиологических исследований и многом другом.

Проект U.S. Digital Response также был запущен 16 марта для обмена данными и взаимодействия цифровых экспертов-добровольцев с командами штатов и местного правительства США с целью быстрого реагирования на ситуацию, связанную с COVID-19. Добровольцы стремятся к тому, чтобы их решения были открытыми для всех, воспроизводимыми и масштабируемыми. Они ведут переговоры с другими странами, чтобы понять, как масштабировать и адаптировать разрабатываемые меры.

Информирование и социальная поддержка [10]

Италия

Итальянская ассоциация Anpas запустила открытую платформу Ushahidi для отображения на карте людей, нуждающихся в чем-либо, и

готовых помочь волонтеров, доступных в конкретном регионе, чтобы люди могли оставаться дома в безопасности и при этом получать необходимые товары.

США

Интерактивная панель инструментов Coronavirus Resource Center Johns Hopkins University отображает вспышки заболеваемости в режиме реального времени, и содержит блог, в котором рассказывается о лучших практиках борьбы с COVID-19.

Тайвань

Информационная онлайн-платформа Face masks for needs предоставляет информацию в режиме реального времени о наличии медицинских масок в аптеках и спросе на них.

Южная Корея

Интерактивная и постоянно обновляемая карта CoronaMap, на которой представлены данные о местонахождении запасов масок и регулярная обновляемая информация о том, где перемещаются зараженные люди, а также онлайн-чат для граждан Южной Кореи.

Стратегическая поддержка цифровых технологий [10]

Европейский союз

Европейская комиссия разработала и представила серию комплексных планов перестройки промышленности с фокусом на цифровизацию, включая меры по разработке и распространению технологий 5G и 6G. Они изложены в трех документах, принятых 10 марта 2020 г.: «Новая промышленная стратегия Европы»,

«Стратегия развития малого и среднего бизнеса для устойчивой и цифровой Европы», «Выявление и устранение барьеров на пути к единому рынку». В документах Стратегии упоминается стратегическое европейское партнерство в сфере исследований и инноваций в области интеллектуальных сетей и услуг 5G и 6G. Будут введены новые стандарты для технологий, включая Интернет вещей, робототехнику, нанотехнологии, микроэлектронику, 5G, высокопроизводительные вычисления, квантовые вычисления и критически важную инфраструктуру цифровых данных и облачных данных. В течение следующих 10 лет предполагается создание инфраструктуры, основанной на квантовом шифровании, которая должна обеспечить безопасность цифровых ресурсов 5G. Отдельно отмечена необходимость снижения

зависимости от поставщиков из стран, не входящих в ЕС.

Великобритания

Правительство Великобритании приняло новый пакет финансовой помощи для поддержки инновационных компаний. Программа предполагает вложения в инновационные технологии и высокотехнологичные компании на общую сумму в 1,25 млрд фунтов стерлингов. Задача стимулирования распространения цифровых технологий ставится также на региональном уровне: в Западной Англии был создан Цифровой инновационный фонд объемом 1 млн фунтов стерлингов для финансирования цифровых решений малого и среднего бизнеса.

Германия

В июне принята программа экономической помощи для выхода из кризиса после пандемии COVID-19 на сумму 50 млрд евро. Ключевые направления поддержки цифровых проектов – безопасность (10 млрд евро), здравоохранение, включая системы реагирования на эпидемии, телемедицину и медицинскую робототехнику (7 млрд евро), дистанционное обучение и сокращение цифрового неравенства (4 млрд евро). К главным технологическим приоритетам программы относятся поддержка искусственного интеллекта (5 млрд евро), квантовых технологий (2 млрд евро) и 5G (5 млрд евро).

Китай

В конце мая правительство КНР приступило к реализации плана по развитию ключевых технологий, согласно которому в течение шести лет планируется инвестировать около 1,4 трлн долл. в искусственный интеллект, беспилотные автомобили и сети 5G. Основными объектами поддержки будут города и крупнейшие частные компании, такие как Huawei Technologies Co или

Alibaba. Инвестиции в цифровые технологии станут частью пакета мер по восстановлению китайской экономики после одного из самых глубоких кризисов за последние десятилетия. В этом году планируется дополнительно вложить порядка 564 млрд долл. в инфраструктурные проекты для реализации стимулирующих мер фискальной политики.

США

В США стимулирующие меры для восстановления экономики реализуются через серию пакетов помощи, крупнейший с из которых (CARES Act) составляет около 2 трлн долл. На модернизацию системы здравоохранения и развитие телемедицины выделяется около 200 млрд долл. Кроме того, около 1,5 млрд долл. будет направлено на развитие и коммерциализацию технологий ускоренной диагностики COVID-19 для повышения доступности тестов по всей стране.

Безопасность и конфиденциальность данных [10]

Европейский союз

8 апреля 2020 г. Европейская комиссия выпустила рекомендации по мерам для разработки общего подхода ЕС для использования мобильных приложений и мобильных данных в ответ на пандемию. В рекомендациях изложены ключевые принципы использования этих приложений с точки зрения информационной безопасности и соблюдения основных прав граждан ЕС, таких как конфиденциальность и защита данных.

Материалы и методы

Концептуально-методологические аспекты цифровой трансформации систем [12] представлены на рисунке 1.

Цели цифровой трансформации	1 Достижение глобальной конкурентоспособности [13]
	2 Обеспечение ускоренного внедрения цифровых технологий в экономике и социальной сфере [14]
	3 Ускорение технологического развития России [15]
	4 Повышение производительности труда и эффективности использования производственных ресурсов
	5 Повышение уровня производственной безопасности посредством применения информационных систем, цифровых платформ в производственных процессах
	6 Формирование новых рынков и перспективной структуры промышленности на новых организационных принципах и современной технологической базе
Принципы цифровой трансформации [3]	1 Системность при разработке и координации процессов цифровой трансформации систем
	2 Применение механизмов государственно-частного партнерства при реализации проектов по цифровой трансформации систем
	3 Скоординированность процессов цифровой трансформации систем с ключевыми мировыми тенденциями
	4 Научная проработка подходов, концепций и проектов по цифровой трансформации систем
	5 Учет ресурсных возможностей
	6 Оптимизация временных, финансовых, организационных затрат как индикатор результативности проектов по цифровой трансформации систем
	7 Кросс-отраслевая интеграция с сетевыми структурами и цифровыми экосистемами
Эффекты от цифровой трансформации [6]	1 Повышение показателей выручки, доли на рынке, удовлетворенности клиентов, расширение номенклатуры продуктов
	2 Повышение эффективности и результативности: снижение издержек или себестоимости продукции, улучшение ее качества, повышение безопасности и производительности труда
	3 Развитие человеческого капитала: программы обучения и развития персонала, удовлетворенность и вовлеченность сотрудников, рейтинг работодателя
	4 Повышение эффективности использования инвестиций, рост числа инвестиционных или стартап-проектов или сокращение сроков создания и вывода на рынок новых продуктов
	5 Эффекты на уровне миссии — цифровизация субъекта Российской Федерации и страны в целом

Рис. 1. Концептуально-методологические аспекты цифровой трансформации систем

Fig. 1. Conceptual and methodological aspects of digital transformation of systems

Результаты

По результатам исследования [17], проведенного компанией KPMG в 2019 году, ключевыми технологиями цифровой трансформации в России стали следующие восемь: RPA, Big Data, чат-боты, искусственный интеллект (AI), виртуальная и дополненная реальность VR/AR, интернет вещей (IoT), оптическое распознавание и блокчейн.

Цифровые технологии легли в основу широкого спектра инструментов по борьбе с

распространением пандемии и ее экономическими последствиями. Среди ключевых направлений: мониторинг заболеваемости и прогноз распространения COVID-19, диагностика и телемедицина, обеспечение непрерывности процесса образования и удаленной работы, поддержка сотрудничества и кооперации, информирование и социальная поддержка граждан [10].

Ускоренная цифровизация экономики в ответ на пандемию потребовала симметричной

Управление инновационными процессами

реакции со стороны мер политики. Планы восстановления экономики ведущих стран сфокусированы на финансовой и институциональной поддержке цифровых технологий. Страны-лидеры направляют на восстановление экономики значительные средства с целью стимулировать спрос и сгладить падение в наиболее пострадавших отраслях. Структура государственных инвестиций отражает новые реалии, с которыми столкнулся мир после пандемии. Существенную поддержку получают технологические направления, доказавшие свою эффективность во время коронакризиса, такие как искусственный интеллект, сети 5G, инновационные медицинские технологии и др. [10].

За несколько месяцев пандемии сформировалось, по сути, новое направление применения цифровых технологий — CovidTech. Уже более 1000 инициатив в этой области представлены на глобальной карте инноваций StartupBlink. Инте-

рес инновационных компаний к этой тематике связан, в том числе, с широкой финансовой поддержкой частных, государственных и международных фондов и программ, ориентированных на поиск средств борьбы с коронавирусом (в т.ч. в США, Великобритании, Австрии, Канаде и др.) [10].

Дискуссия

В настоящее время подготовка CDTO ведется рядом учебных заведений. Например, программа «Руководитель цифровой трансформации» (<http://cdto.ranepa.ru>) создана силами РАНХиГС (Высшей школы государственного управления — ВШГУ). Программа включает в себя вопросы внедрения цифровой экономики, цифровой трансформации, управления на основе данных и т. д.

Общая схема цифровой трансформации представлена на рисунке 2.

УРОВЕНЬ ЦИФРОВОЙ ЗРЕЛОСТИ					
ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ВЕКТОРЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ				ЦИФРОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ: КЛЮЧЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ
	Увеличение прибыли		Рост доли рынка		
	ЦИФРОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ				
	Экосистема решений для клиентов	Операционная экосистема	Технологическая экосистема	Кадровая экосистема	
	Предложение индивидуальных решений: интеграция платформы; эксплуатационные услуги; финансовые решения	Комплексное и непрерывное планирование: R&D в сфере цифровых технологий; управление жизненным циклом продукта	ИТ-архитектура; интерфейсы; новые технологии	Цифровые компетенции	
	Многоканальное взаимодействие с клиентами: сторонние платформы; электронная коммерция; расширенное клиентское обслуживание; сигналы спроса; интеграция данных, аналитика и услуги	Связанная реализация: закупки 4.0; умное производство; связанная логистика и дистрибуция; послепродажное обслуживание		Карьерный рост; навыки; отношения и источники профессиональных знаний; тип мышления и поведение	
	ЦИФРОВЫЕ ИНВЕСТИЦИИ				

Источник: разработано автором на основе материалов [6], [16]

Рис. 2. Общая схема цифровой трансформации систем

Fig. 2. General scheme of digital transformation of systems

На основании проведенного исследования, можно сделать вывод, что цифровая трансформация систем — сложный общественный вызов, который требует договоренностей между ключевыми стейкхолдерами: гражданами, государством и бизнесом.

Заключение

Преыдушие попытки внедрения информационных технологий в системах привели к созданию разрозненных информационных систем и часто дублировали, не изменяя, «бумажные» процессы. Для цифровой трансформации нужен другой подход к разработке цифровых решений, к процессам, к внедрению изменений, к культуре. Новая волна цифровизации должна использовать не только новые технические решения, но прежде всего управленческие технологии, позволяющие держать в фокусе трансформации людей.

Для компаний, не прошедших цифровую трансформацию, переход на удаленную работу оказался болезненным и почти неосуществимым — пострадавший реальный сектор не смог начать перестройку на «безлюдные» сценарии. В то же время цифровые технологические компании ввели ряд стратегических мер для поддержки отраслевого бизнеса и государства в борьбе с распространением инфекции, среди них — организация удаленных форматов работы и обучения, трудоустройство потерявших работу, цифровое здравоохранение и реализация многих, предполагающих использование цифровых технологий и платформенных решений.

Библиографический список

1 The digital transformation of industry. Roland Berger, BDI. 2015.

2 Преимущества инвестирования в российский инновационный сектор. – Доклад Фонда Сколково. – 2019. – 22 с. URL: <https://www.rvc.ru/upload/iblock/9e4/investmentbenefits.pdf> (дата общения: 03.11.2019).

3 Проект Рекомендации Совета ЕЭК «О Концепции создания условий для цифровой трансформации промышленного сотрудничества в рамках Евразийского экономического союза и цифровой трансформации промышленности государств – членов Союза». URL: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/promiagr>

oprom/depprom/SiteAssets/ProektKonceptsiyacifra.pdf (дата обращения: 05.01.2020).

4 Цифровая трансформация государственного управления: мифы и реальность: докл. к XX Апрель. междунар. науч. конф. По проблемам развития экономики и общества, Москва, 9–12 апр. 2019 г. / Д. Ю. Двинских, Н. Е. Дмитриева, А. Б. Жулин и др. ; под общ. ред. Н. Е. Дмитриевой; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. – 43 с.

5 Государство как платформа: люди и технологии. – РАНХиГС. – 2019. – 112 с.

6 Методические рекомендации по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием. – Москва. – 2019. – 20 с.

7 Разумное управление рисками в ходе цифровой трансформации. – Исследование PWC. – 2019. – 42 с.

8 Цифровое производство. Методы, экосистемы, технологии / А. И. Боровков, Л. В. Лысенко, П. Н. Биленко, Н. С. Верховский, М. О. Фельдман, С. Л. Лысенко, И. С. Завалеев, С. Н. Фокин, Ю. А. Рябов, В. М. Марусева, С. И. Красинский, А. В. Парыгин, П. В. Демин, А. Б. Третьяков. – Москва, – 2017.

9 Рекомендации по организации управления цифровой трансформацией в органах власти. Проект.

URL: <https://prodeventiciousde.blob.core.cloudapi.de/event-7345/catalog/8096d72d-3ee3-4049-a961-bb1d9c38614d.pdf> (дата обращения: 06.01.2020).

10 Цифровые технологии: Дайджест зарубежных практик по выводу экономики из кризиса на фоне пандемии. АСИ, 2020.

11 Raimon O., Numan S. Comprehensive overview of optimizing DG allocation in power system and solar energy resource potential assessments. Energy Reports, Volume 6, 2020, Pages 173-208, <https://doi.org/10.1016/j.egy.2019.12.010>.

12 Verhoefa P., Broekhuizen T., Bartb Y., Bhattacharyaa A., Donga J., Fabiana N., Haenleinc M. Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. Journal of Business Research, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>.

13 Elminshawy N., Ghandour M., Gad H., El-Damhogi D., El-Nahhas K., Addas M. The performance of a buried heat exchanger system for PV panel cooling under elevated air temperatures.

Geothermics, Volume 82, 2019, Pages 7-15, <http://doi.org/10.1016/j.geothermics.2019.05.012>.

14 Tolstykh T., Savon D., Safronov A., Shkarupeta E., Ivanochkina T. Economic transformations based on competence approach in the digital age / В сборнике: Proceedings of the 32nd International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2018 - Vision 2020: Sustainable Economic Development and Application of Innovation Management from Regional expansion to Global Growth 32, Vision 2020: Sustainable Economic Development and Application of Innovation Management from Regional Expansion to Global Growth. – 2018. – С. 7723-7729.

15 Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года.

16 Цифровые чемпионы. Глобальное исследование цифровых операций в 2018 году. – PWC. – 2019. – 64 с.

17 Цифровые технологии в российских компаниях. – Исследование KPMG. – 2019. – 40 с.

18 Tolstykh T., Savon D., Safronov A., Shkarupeta E., Ivanochkina T. Methods and models for analysis the effectiveness of industrial enterprises / В сборнике: Proceedings of the 32nd International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2018 - Vision 2020: Sustainable Economic Development and Application of Innovation Management from Regional expansion to Global Growth 32, Vision 2020: Sustainable Economic Development and Application of Innovation Management from Regional Expansion to Global Growth. – 2018. – С. 7710-7722.

19 Шклярчук М. Цифровая экономика – командная работа. URL: <https://drive.google.com/file/d/1drlbJMIY7ren-6XrU3tN5ZiEccfighP/view> (дата обращения: 06.01.2020).

Поступила в редакцию – 18 июля 2020 г.

Принята в печать – 25 июля 2020 г.

Bibliography

1 The digital transformation of industry. Roland Berger, BDI. 2015.

2 Advantages of investing in the Russian innovation sector. - Report of the SKOLKOVO Foundation. - 2019. - 22 p. URL: <https://www.rvc.ru/upload/iblock/9e4/investmentbenefits.pdf> (date of communication: 03.11.2019).

3 Draft Recommendation of the EEC Council "on the Concept of creating conditions for the digital transformation of industrial cooperation within the framework of the Eurasian economic Union and the digital transformation of industry in the member States of the Union". URL: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/promiagroprom/depprom/SiteAssets/ProektKonceptiyacifra.pdf> (accessed: 05.01.2020).

4 Digital transformation of public administration: myths and reality: docl. to XX APR. scientific Conf. On problems of economic and social development, Moscow, April 9-12, 2019 / D. Yu. Dvinskikh, N. E. Dmitrieva, A. B. Zhulin, etc. ; under the General editorship of N. E. Dmitrieva; National research. Higher school of Economics, Moscow, Publishing house of the Higher school of Economics, 2019, 43 p.

5 The State as a platform: people and technology. - Ranepa. - 2019. - 112 p.

6 Guidelines for digital transformation of state corporations and companies with state participation. Moscow, 2019, 20 p.

7 Smart risk management in the course of digital transformation. - PWC research. - 2019. - 42 p.

8 Digital production. Methods, ecosystems, technologies / A. I. Borovkov, L. V. Lysenko, P. N. Bilenko, N. S. Verkhovsky, M. O. Feldman, S. L. Lysenko, I. S. Zavaleev, S. N. Fokin, Yu. a.Ryabov, V. M. Maruseva, S. I. Krasinsky, A.V. Parygin, P. V. Demin, A. B. Tretyakov. - Moscow, 2017.

9 Recommendations on the organization of digital transformation management in government bodies. Project. URL: <https://prodeventiciousde.blob.core.cloudapi.de/event-7345/catalog/8096d72d-3ee3-4049-a961-bb1d9c38614d.pdf> (accessed: 06.01.2020).

10 Digital technologies: a Digest of foreign practices for economic recovery from the crisis against the

background of the pandemic. ASI, 2020.

11 Raimon O., Numan S. Comprehensive overview of optimizing DG allocation in power system and solar energy resource potential assessment. *Energy Reports*, Volume 6, 2020, Pages 173-208, <https://doi.org/10.1016/j.egy.2019.12.010>.

12 Verhoefa P., Broekhuizen T., Bartb Y., Bhattacharyaa A., Donga J., Fabiana N., Haenleinc M. Digital transformation: A multi-disciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>.

13 Elminshawy N., Ghandour M., Gad H., El-Damhogi D., El-Nahhas K., Addas M. The performance of a buried heat exchanger system for PV panel cooling under elevated air temperatures. *Geothermics*, Volume 82, 2019, Pages 7-15, <https://doi.org/10.1016/j.geothermics.2019.05.012>.

14 Tolstykh T., Savon D., Safronov A., Shkarupeta E., Ivanochkina T. Economic transformations based on competence approach in the digital age / In: *Proceedings of the 32nd International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2018-Vision 2020: Sustainable Economic Development and Application of Innovation Management from Regional expansion to Global Growth 32, Vision 2020: Sustainable Economic Development and Application of Innovation Management from Regional Expansion to Global Growth*. – 2018. – Pp. 7723-7729.

15 Decree of the President of the Russian Federation No. 204 of 07.05.2018 On national goals and strategic objectives for the development of the Russian Federation for the period up to 2024.

16 Digital Champions. Global digital operations research in 2018. - PWC. - 2019. - 64 p.

17 Digital technologies in Russian companies. - KPMG research – - 2019. - 40 c.

18 Tolstykh T., Savon D., Safronov A., Shkarupeta E., Ivanochkina T. Methods and models for analysis the effectiveness of industrial enterprises / In: *Proceedings of the 32nd International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2018-Vision 2020: Sustainable Economic Development and Application of Innovation Management from Regional expansion to Global Growth 32, Vision 2020: Sustainable Economic Development and Application of Innovation Management from Regional Expansion to Global Growth*. – 2018. – Pp. 7710-7722.

19 Shklyaruk M. Digital economy-co-operative work. URL: <https://drive.google.com/file/d/1drlbJMIY7ren-6XrU3tN5ZiEccfighP/view> (date accessed: 06.01.2020).

Received – 18 July 2020

Accepted for publication – 25 July 2020