

ПРАКТИКА ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

DOI: 10.25987/VSTU.2020.36.28.003

УДК 338

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ ВЫХОДА ИЗ ПАНДЕМИИ

М.А. Мещерякова

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

Введение. Пандемия коронавируса (COVID-19) отражается на семьях, сообществах и бизнесе по всему миру. Важно, чтобы специалисты по технологиям понимали, каким образом они могут помочь справиться с трудностями, с которыми бизнес столкнулся из-за COVID-19. Успешное применение технологий для удаленной работы и удаленного оказания услуг может принести большую пользу. Руководителю по ИТ, техническому директору, операционному директору или начальнику отдела обеспечения устойчивости/ восстановления ИТ систем в чрезвычайных ситуациях необходимо определить эффективные меры реагирования. Вместе с тем, в сложившейся ситуации последствия повседневных ИТ-инцидентов могут усугубиться, так как из-за отсутствия сотрудников и проблем в цепочке поставок время реагирования на инциденты увеличивается. Инновационные технологические компании, чей бизнес основан на использовании инновационных технологий, разработке и производстве высокотехнологичных продуктов и решений, сейчас как никогда находятся в зоне риска. В сложившейся ситуации помощь государства и институтов развития технологическому бизнесу и технологическим предпринимателям становится необходимой и заслуживает отдельного внимания, т.к. если время будет упущено, а необходимые меры поддержки не оказаны своевременно, то в будущем это может привести к критическому отставанию восстановления национальной экономики.

Данные и методы. Исследование основано на методических рекомендациях и аналитических материалах крупных институтов развития (РВК) и консалтинговых компаний (PWC).

Полученные результаты. В статье представлены распространенные проблемы в области технологической устойчивости, ключевые области, которые необходимо проанализировать для разработки стратегии мер реагирования в связи с COVID-19, предложен ряд мер реагирования на инциденты технологического характера, возникшие в связи со вспышкой COVID-19.

Заключение. Предложенные в статье меры реагирования на инциденты технологического характера, возникшие в связи со вспышкой COVID-19, позволят достичь технологической устойчивости промышленным системам в кратчайшие сроки.

Ключевые слова: технологическая устойчивость, технологичный бизнес, пандемия, меры поддержки, COVID-19.

Для цитирования:

Мещерякова М.А. Обеспечение технологической устойчивости промышленных систем в условиях выхода из пандемии // Организатор производства. 2020. Т.28. № 3. С. 25-33. DOI: 10.25987/VSTU.2020.36.28.003

Сведения об авторах:

Мария Александровна Мещерякова (*masha0207@mail.ru*), кандидат экономических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью

On authors:

Maria A. Meshcheryakova (*masha0207@mail.ru*), candidate of economic Sciences, associate Professor of the Department of technology, organization of construction, expertise and real estate management

ENSURING THE TECHNOLOGICAL STABILITY OF INDUSTRIAL SYSTEMS IN THE CONTEXT OF EMERGING FROM THE PANDEMIC

M.A. Meshcheryakova

Voronezh state technical University

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

Introduction. *The coronavirus pandemic (COVID-19) is affecting families, communities, and businesses around the world. It is important that technology professionals understand how they can help cope with the challenges that businesses face due to COVID-19. Successful application of technologies for remote work and remote service delivery can bring great benefits. The IT Manager, technical Director, operations Director, or head of IT system resilience/recovery in emergencies needs to determine effective response measures. However, in the current situation, the consequences of everyday IT incidents may worsen, as the lack of employees and problems in the supply chain increase the response time to incidents. Innovative technology companies whose business is based on the use of innovative technologies, development and production of high-tech products and solutions are now more than ever at risk. In this situation, the assistance of the state and development institutions to technology businesses and technology entrepreneurs becomes necessary and deserves special attention, because if time is lost, and the necessary support measures are not provided in a timely manner, then in the future this may lead to a critical lag in the recovery of the national economy.*

Data and methods. *The research is based on methodological recommendations and analytical materials of major development institutions (RVC) and consulting companies (PWC).*

Obtained result. *The article presents common problems in the field of technological stability, key areas that need to be analyzed in order to develop a response strategy for COVID-19, and suggests a number of measures to respond to technological incidents that occurred in connection with the COVID-19 outbreak.*

Conclusion. *The measures proposed in the article to respond to technological incidents that occurred in connection with the COVID-19 outbreak will allow industrial systems to achieve technological stability in the shortest possible time.*

Key words: *technological sustainability, technology business, pandemic, support measures, COVID-19.*

For citation:

Meshcheryakova M.A. Ensuring the technological stability of industrial systems in the context of emerging from the pandemic // Organizer of production. 2020. Т. 28. №. 3. С. 25-33. DOI: 10.25987/VSTU.2020.36.28.003.

Введение

Можно выделить следующие распространенные проблемы в области технологической устойчивости, с которыми промышленные системы столкнулись в результате глобальной пандемии [1, 2]: зависимость от ключевых сотрудников и методы работы в ИТ; предоставление ИТ услуг в условиях дестабилизации и разрозненности; задержки и невыполнение заказов на оборудование и услуги внешними сторонами; рост спроса со стороны сотрудников на решения для удаленного доступа и со стороны клиентов на цифровые услуги; незапланированная смена приоритетов в отношении проектов по реализации изменений и задержки ввода в эксплуатацию; на фоне повышенного риска растет важность восстановления

ИТ систем; средств контроля в сфере технологий недостаточно, или они не подходят для длительных изменений методов работы.

Разработка стратегии мер реагирования в связи с COVID-19.

Все анализируемые области, оказывающие влияние на разработку стратегии мер реагирования на падение технологической устойчивости в результате пандемии, следует разбить на шесть предметных областей [3]: специалисты по ИТ; цепочка поставок в ИТ; управление изменениями в ИТ; работа ИТ-сервисов; управление ИТ-ресурсами; восстановление ИТ-систем в чрезвычайных ситуациях и ИТ-риски.

Анализируемые области достижения технологической устойчивости промышленных систем приведены на рисунке.

1 Специалисты по ИТ	Отсутствие сотрудников на рабочем месте / кадровый дефицит
	Сокращенный режим работы
	Адаптация рабочих условий
2 Цепочка поставок в ИТ	Аппаратное обеспечение
	Программное обеспечение
	Облачные сервисы
	Хостинг ЦОД
	Управляемые услуги
3 Управление изменениями в ИТ	Заморозка изменений
	Критические важные изменения
	Повторная приоритизация изменений
	Срочные изменения
4 Работа ИТ-сервисов	Управление инцидентами
	Повторная приоритизация ИТ-услуг
	Операционная модель службы технической поддержки
	Приобретенный опыт
5 Управление ИТ-ресурсами	Удаленная работа
	Изменение спроса на ИТ-ресурсы
6 Восстановление ИТ-систем в чрезвычайных ситуациях и ИТ-риски	Восстановление ИТ-систем в чрезвычайных ситуациях
	Контроль доступа
	Средства контроля информационный безопасности
	Оценка единой точки отказа (SPOF) [7]

Источник: составлено автором по материалам [2]
Рисунок - Анализируемые области достижения технологической устойчивости промышленных систем

Российская повестка в свете международного опыта

Глобализация мировой экономики привела к появлению новых масштабных вызовов, на которые нужно учиться отвечать быстро и эффективно. Такими вызовами стали глобальное

потепление за счет неконтролируемых выбросов CO₂ при сжигании почти 11 млрд тонн угля каждый год, лихорадка Эбола в Африке и, конечно же, последняя эпидемия, связанная с Уханьским вирусом. Его вспышка в Китае молниеносно стала проблемой общемирового масштаба. И остается ей до сих пор, несмотря на определённые успехи, достигнутые в борьбе с ним.

Bloomberg на сегодняшний день оценивает возможные потери мировой экономики от Уханьского вируса в \$5,5 трлн, а падение объема мировой торговли в текущем году может достигнуть 30%. По оценкам экспертов, на докризисный уровень мировая экономика вернется не раньше 2022 года. Министр экономического развития Российской Федерации оценил возможные потери России от борьбы с COVID-19 более чем в 100 млрд рублей в день.

Распространение COVID-19 пришлось на активную фазу процесса цифровизации, невольно став триггером ускорения реализации накопленного потенциала использования цифровых технологий, а также инициирования новых решений для борьбы с ним и его разрушительными социальноэкономическими последствиями. Пока COVID-19 все еще продолжает уносить человеческие жизни и расшатывать мировую экономику, правительства всех стран срочно ищут новые инновационные инструменты и задействуют существующие научные разработки для избавления от вируса и минимизации потерь [9].

Многие страны, столкнувшиеся с коронавирусом полагались на экстраполяцию классических мер по борьбе с инфекцией, однако в случае с COVID-19, чем глубже погружаясь в эпицентр пандемической воронки, тем более отчетливо понимали, что в этой борьбе без задействования спектра существующих и находящихся в разработке цифровых технологий победителем стать будет очень сложно [9].

В то же время, влияние COVID-19 можно считать разнонаправленным: он не только спровоцировал принятие и ускорение работы над рядом проектов и решений в области цифровой экономики, необходимых в контексте борьбы с текущим кризисом и повлиял на изменение ряда уже намеченных инициатив, но и поспособствовал тому, что обсуждение некоторых из них было отложено на более поздний срок до наступления

пления более стабильной социально-экономической ситуации [9].

Тем не менее, возросший спрос на применение цифровых «инструментов» сфокусировал вектор цифровой трансформации на развитие технологических аспектов в отраслях экономики, особенно глубоко затрагивающих сектор жизненно необходимых услуг: онлайн-коммуникации (особенно в части информирования, контроля, отслеживания), здравоохранение, образование, электронное правительство, обмен данными и широкополосная связь, электронная торговля, финансы, защита персональных данных и т.д. [9].

В целом, пандемия коронавируса вызвала всплеск инициатив и пересмотр текущей цифровой повестки, основанных на цифровых решениях, со стороны профильных органов власти, крупнейших технологических компаний, волонтеров и бизнеса во всем мире. В частности, наряду с другими странами, вовлеченными в цифровую трансформацию, Европейский союз (ЕС) и Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) были вынуждены скорректировать свои планы относительно дальнейших перспектив цифрового развития [9].

Европейская комиссия разработала и представила серию комплексных планов революционной перестройки промышленного сектора блока с большим 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» [9].

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. Предполагается создание в течение следующих 10 лет основанной на квантовом шифровании инфраструктуры, которая должна обеспечить безопасность цифро-

вых ресурсов 5G. Кроме того, указана необходимость снижения зависимости от иностранных поставщиков [9].

Проект обещает принятие таможенного законодательства в поддержку цифровизации таможи и более тесного сотрудничества между таможенными и другими регулирующими органами [9].

В документе упоминается, что ЕС будет стремиться к выравниванию глобального игрового поля, устраняя искажения конкуренции со стороны третьих стран и их компаний и находя правильный баланс между защитой хозяйственного суверенитета и открытостью рынков. В частности, исполнительная власть ЕС обдумывает инструменты фискального регулирования, направленные на снижение искажающего воздействия на рыночную конкуренцию государственных субсидий со стороны государств за пределами ЕС [9].

Если говорить о здравоохранении, то в документе предложена новая фармацевтическая стратегия ЕС, сфокусированная на доступности, устойчивости и безопасности поставок лекарственных средств. Отдельно подчеркивается необходимость новой фармацевтической стратегии в связи со вспышкой коронавируса [9].

Стратегия включает планы по пересмотру правил ЕС по безопасности продукции, реализацию Европейской стратегии обработки данных и принятие Закона о цифровых услугах [9].

ЕС также поддержит развитие ключевых стимулирующих технологий, которые стратегически важны для промышленного будущего Европы. К ним относятся робототехника, микроэлектроника, высокопроизводительные вычисления и инфраструктура облаков данных, блокчейн, квантовые технологии, фотоника, промышленная биотехнология, биомедицина, нанотехнологии, фармацевтика, современные материалы и технологии [9].

В феврале была опубликована White Paper on Artificial Intelligence (Белая книга по искусственному интеллекту), в которой говорится о том, что данные станут ценным ресурсом в будущей стратегии ЕС по искусственному интеллекту (ИИ). Растущая важность экономики данных (включая владение данными) требует создания соответствующей правовой базы, которая поощряет и облегчает обмен данными неличного характера (с защитой для коммерчески важных

данных) при полном соблюдении стандартов защиты данных. Доступность данных представляется предпосылкой широкого распространения цифровых технологий, таких как искусственный интеллект и блокчейн. В более широком смысле стратегии по ИИ ЕС будет введена нормативная база, которая включает вопросы ответственности, подотчетности, прозрачности и безопасности гибким образом [9].

Многие страны начали выходить из карантина уже в конце апреля – начале мая, что позволяет учитывать опыт этих стран, исходя из первых достигнутых результатов. Сейчас уже понятно, что в повседневную жизнь войдут многие нововведения, появившиеся в период пандемии [11].

1. Бум медицинских технологий и CovidTech [11]

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. Интерес инновационных компаний к этой тематике связан прежде всего 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.).

2. Гибкие схемы занятости [11]

Ведущие компании по всему миру переводят сотрудников на удаленную работу до конца года и задумываются о сохранении этой практики на постоянной основе (например, Amazon, Facebook, Google, Microsoft). Аналогичные примеры появляются и среди государственных органов – так, 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.

3. Электронная торговля вместо торговых центров [11]

Опросы потребителей в разных странах показывают сохранение более высокой доли онлайн-продаж даже после карантина, что связано как с изменением моделей потребления (формирование привычки к онлайн-покупкам), так и с избеганием людных мест. В Китае оф-

флайн-покупки сохраняются на уровне 79% от докризисного уровня, в то время как активность онлайн-торговли на 15% превышает аналогичные показатели до карантина.

4. Новое понимание безопасной среды [11]

В активной фазе пандемии системы отслеживания и контроля перемещений стали одним из ключевых инструментов борьбы с ростом заболеваемости. Использование технологий такого типа после снятия карантина вызывает ряд вопросов в области этики и конфиденциальности данных. В то же время опасения из-за возможности возникновения второй волны коронавируса заставляют задумываться о новых форматах обеспечения безопасности для здоровья граждан. В Китае уже есть примеры трансформации приложений для отслеживания и диагностики COVID-19 в сервисы ведения медицинского профиля граждан.

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. Расширяется финансирование искусственного интеллекта, получившего широкое применение в борьбе с пандемией – от прогнозирования распространения вируса и анализа контактов до выявления наиболее эффективных лекарств и вакцин. Активный переход на дистанционные модели предоставления услуг стимулировал введение дополнительных мер поддержки и снятия ряда административных барьеров в области беспроводной связи, в первую очередь сетей 5G. Драйвером восстановления глобальной экономики станет также активный рост инновационных медицинских технологий, развивающихся за счет поддержки государственных и частных фондов [11].

За последние 3 месяца в России была построена система противостояния пандемии, немаловажную роль в которой играют цифровые технологии. Кризисная ситуация показала зрелость российской отрасли информационных технологий, включая ее инфраструктурную составляющую, и способность мобилизовать необходимые ресурсы. В то же время, пандемия

оказала негативное воздействие на ИТ-отрасль, динамика объема реализованной продукции отрасли за январь-март 2020 г. существенно ниже, чем годом ранее — 92% к январю-марту 2019 г. (в фактических ценах) против 120% в первом квартале 2019 г. к соответствующему периоду 2018 г. Пакет мер поддержки ИТ-отрасли, предложенный Правительством РФ в июне 2020 г., предполагает снижение ставки страховых взносов для ИТ-компаний с 14% до 7,6% и ставки налога на прибыль – с 20% до 3%. По оценкам НИУ ВШЭ, меры налогового стимулирования могут существенно способствовать восстановлению ИТ-отрасли, обеспечить ее дальнейший ускоренный рост и продолжение цифровизации секторов российской экономики. С учетом мер поддержки основным драйвером роста добавленной стоимости отрасли может стать экспорт компьютерных и информационных услуг, доля которого в валовой добавленной стоимости ИТ-отрасли значительно увеличится. На внутреннем рынке импортные ИТ-решения уступят позиции российским. ИТ-отрасль не только будет значительно опережать по динамике ВВП страны, но и позволит форсировать цифровизацию других секторов экономики [10].

В России также предпринят ряд мер по восстановлению экономики после пандемии коронавирусной инфекции и необходимых карантинных мероприятий — сформирован общенациональный план действий, намечены контуры поддержки секторов экономики, внедряется механизм регуляторных песочниц, развивается электронная платформа для взаимодействия государства и граждан. Тем не менее, в ближайшее время российская экономика столкнется с рядом вызовов, связанных с замедлением темпов роста ВВП, падением внутреннего потребления, сокращением занятости и реальных доходов населения. Ответом может стать пересмотр приоритетов поддержки в пользу высокотехнологичных отраслей и инновационных решений, а также создание условий для повышения доходов населения и развитие бизнеса с ориентацией на долгосрочный рост и создание рабочих мест [10].

10 июня 2020 г. Президент РФ провел совещание по вопросам развития ИКТ и связи, отметив высокую значимость отрасли ИТ в условиях вынужденных ограничений, связанных с эпидемией, когда многие предприятия, образо-

вательные и другие организации перешли на удаленный режим работы. Он поручил Правительству РФ подготовить комплексный план поддержки ИТ-отрасли, направленный на создание конкурентных в России условий для работы ИТ-специалистов и бизнеса, предварительно включающий: обнуление НДС для компаний, ПО которых входит в реестр отечественного софта; снижение налога на прибыль с 20 до 12% или до 10% по решению регионов; продление льготного режима уплаты страховых взносов (14%); упрощение ввоза радиоэлектронных средств; приостановку требований «закона Яровой» по ежегодному увеличению емкости хранения абонентов на 15%; ускоренное внедрение виртуальных сим-карт; дистанционное заключение договоров; субсидирование 50% расходов на разработку новых продуктов; запуск федерального проекта по развитию искусственного интеллекта; импортозамещение ПО и оборудования в рамках госзаказа и др. [11].

Некоторая часть этих мер уже отражена в общенациональном плане действий, обеспечивающих восстановление занятости и доходов населения, рост экономики и долгосрочные структурные изменения, который Правительство РФ представило в начале июня. План включает порядка 500 мер, из которых 112 затрагивают тематику цифровизации и внедрения ИТ-технологий, в частности 45 финансовых и 67 нормативно-регуляторных мер. Расходы бюджета на реализацию мер в части «цифры» составляют в 2020 и 2021 гг. – 79.8 и 256.2 млрд руб. соответственно. При этом половина (56) «цифровых» мер направлена на ускорение технологического развития на основе цифровизации – 51.5 / 218.8 млрд руб. [11].

Меры реагирования на инциденты технологического характера.

Нами предлагается ряд мер реагирования на инциденты технологического характера с целью достижения технологической устойчивости промышленных систем в условиях выхода из пандемии. Все меры на основе изучения источников [8-12] укрупненно можно разделить на две группы:

1) разработка структуры реагирования на технологические сбои, построение потоков операций, четкое разделение обязанностей и ответственности;

2) оценка последствий по шести основным направлениям технологий (рисунок выше) для обеспечения непрерывной работы критически важных сервисов.

Первое направление. Специалисты по ИТ.

Рекомендуемые меры:

– Выделение дополнительных ресурсов для реагирования на серьезные инциденты или кризисные ситуации (например, усиление команды).

– Планирование ресурсов и решений для адаптации рабочего места с учетом различных сценариев и создание резервов на подтвержденные непредвиденные обстоятельства.

– Анализ эффективности затрат на меры реагирования в связи с сокращенным режимом работы.

Второе направление. Управление изменениями в ИТ.

Рекомендуемые меры:

– Выявление изменений, которые можно заморозить, и изменений, которые крайне важно реализовать.

– Разработка дорожных карт для корректировки графика изменений в ответ на пандемию.

– Непрерывный независимый контроль разработанных проектов трансформации.

Третье направление. Управление ИТ-ресурсами.

Рекомендуемые меры:

– Анализ ИТ инфраструктуры для определения последствий удаленной работы для технологического комплекса.

– Определение подхода к приоритизации удаленного доступа сотрудников для организации удаленной работы по группам или по этапам в зависимости от местоположения или иных переменных.

Четвертое направление. Цепочка поставок в ИТ.

Рекомендуемые меры:

– Независимая проверка контроля за важнейшими третьими сторонами, такими как провайдеры облачных решений и поставщики управляемых услуг (в частности, планы по прекращению действия соглашений и планы по обеспечению непрерывности деятельности).

– Анализ приоритетов приобретения оборудования, разработка рекомендаций по приоритизации и выявление подходящих вариантов замены.

– Оценка риска концентрации в цепочке поставок.

Пятое направление. Работа ИТ-сервисов.

Рекомендуемые меры:

– Разработка планов приостановки отдельных работ и определение направлений деятельности, которые можно закрыть в случае снижения численности персонала и (или) объемов снабжения.

– Содействие службам ИТ поддержки первой и второй линии с целью анализа их операционной модели для проработки поступающей информации об инцидентах и входящих заявках на обслуживание.

Шестое направление. Восстановление ИТ-систем в чрезвычайных ситуациях и ИТ риски.

Рекомендуемые меры:

– Анализ средств ИТ контроля на предмет эффективности их дизайна в различных сценариях.

– Оценка угроз для пересмотренных операционных моделей.

– Выделение дополнительных ресурсов на тестирование средств контроля.

– Анализ возможного уровня автоматизации средств контроля в бизнесе и роботизация процедур контроля.

– Глубокий анализ плана восстановления ИТ систем в чрезвычайных ситуациях для оценки его осуществимости.

Выводы

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 [10].

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 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].

Проблемы потребительского сектора, вызванные глобальной пандемией на фоне распространения COVID-19, критичным образом каскадируются по цепочке даже на те сегменты, которые должны были быть более устойчивы к кризису, на промышленные системы. В этих условиях выявленные проблемы в области технологической устойчивости промышленных систем в связи с COVID-19, предлагается в кратчайшие сроки минимизировать путем применения ряда мер реагирования на инциденты технологического характера.

Библиографический список

1. Шкарупета Е.В., Шальнев О.Г., Повалюхина М.А. Сценарии инновационного экосистемного развития в условиях глобальной пандемии // Экономика и управление: проблемы, решения. 2020. Т. 3. № 1. С. 86-89.
2. COVID-19. Обеспечение технологической устойчивости. PricewaterhouseCoopers LLP. 2020.
3. Шмырева М. Б., Шкарупета Е. В., Колодко М. А., Логачев О. А. Повышение технологической устойчивости функционирования промышленной системы //Современные

проблемы гражданской защиты. – 2018. – №. 3 (28).

4. Липовка А. Ю., Курилина Т. А. Техническая и технологическая устойчивость градосистем. – 2019.

5. Липидус А. А., Абрамов И. Л. Устойчивость организационно-производственных систем в условиях рисков и неопределенности строительного производства //Перспективы науки. – 2018. – №. 6. – С. 8-11.

6. Амелин С. В., Щетинина И. В. Организация производства в условиях цифровой экономики //Организатор производства. – 2018. – Т. 26. – №. 4.

7. Панченко В.Е., Сироткина Н.В. Развитие инновационной среды в условиях цифровой экономики: особенности, проблемы, перспективы // Организатор производства. 2019. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-innovatsionnoy-sredy-v-usloviyah-tsifrovoy-ekonomiki-osobennosti-problemy-perspektivy> (дата обращения: 10.08.2020).

8. Wesselink A., Fritsch O., Paavola J. Earth system governance for transformation towards sustainable deltas: What does research into socio-eco-technological systems tell us? Earth System Governance, 4, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.esg.2020.100062>.

9. Цифровая повестка и инициативы в области цифровых технологий в условиях COVID-19 (обзор практик Европейского союза, Организации экономического сотрудничества и развития, а также других стран) . – М.: НИУ ВШЭ, 2020. – 19 с.

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

11. Борьба с пандемией коронавируса: решения в сфере цифровой экономики. Мониторинг политики. ВШЭ. 2020.

12. Omri A. Technological innovation and sustainable development: Does the stage of development matter? Environmental Impact Assessment Review, 83, 2020, <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2020.106398>.

Поступила в редакцию – 14 мая 2020 г.
Принята в печать – 15 мая 2020 г.

Bibliography

1. Shkarupeta E. V., Shalnev O. G., Povalyukhina M. A. Scenarios of innovative ecosystem development in the context of a global pandemic // Economics and management: problems, solutions. 2020. Vol. 3. No. 1. Pp. 86-89.
2. COVID-19. Ensuring technological stability. PricewaterhouseCoopers LLP. 2020.
3. Shmyreva M. B., Shkarupeta E. V., Kolodko M. A., Logachev O. A. Improving the technological stability of the industrial system //Modern problems of civil protection. – 2018. – №. 3 (28).
4. Lipovka A. Yu., Kurilina T. A. Technical and technological stability of city systems. - 2019.
5. Lapidus A. A., Abramov I. L. Stability of organizational and production systems in the conditions of risks and uncertainty of construction production //Perspectives of science. – 2018. – №. 6. – Pp. 8-11.
6. Amelin S. V., Shchetinina I. V. Organization of production in the digital economy //Production organizer. - 2018. - Vol. 26 – No 4.
7. Panchenko V. E., Sirotkina N. V. Development of the innovation environment in the digital economy: features, problems, prospects // Organizer of production. 2019. # 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-innovatsionnoy-sredy-v-usloviyah-tsifrovoy-ekonomiki-osobennosti-problemy-perspektivy> (accessed: 10.08.2020).
8. Wesselink A., Fritsch O., paavola J. managing earth systems for transformation into sustainable deltas: what do studies of socio-ecotechnological systems tell us? Management Of The Earth System, 4, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.esg.2020.100062>.
9. covid-19 (review of practices of the European Union, the organization for economic cooperation and development, and other countries) Moscow: HIGHER school of Economics, 2020, 19 p.
10. Digital technologies: a Digest of foreign practices for economic recovery from the crisis against the background of the pandemic. ASI, 2020.
11. Fighting the coronavirus pandemic: solutions in the digital economy. Policy monitoring. HSE. 2020.
12. OMRI A. technological innovations and sustainable development: does the stage of development matter? Review of environmental impact assess

Received – 14 May 2020

Accepted for publication – 15 May 2020