

РАЗВИТИЕ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНОВ В КОНТЕКСТЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

УДК 338.2

ПЕРСПЕКТИВЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ РОССИЙСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ САНКЦИЙ

Коды JEL: O33.

*Афонасьев М. А., Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»,
г. Москва, Россия*

E-mail: afonasevma@rambler.ru

SPIN-код: 1447-9008

Поступила в редакцию 01.12.2022. Принята к публикации 07.12.2022

Аннотация

Предмет. Внедрение цифровых технологий в промышленность России: особенности, достигнутые и перспективные цели.

Тема. Угрозы и перспективы развития цифровизации промышленности России в контексте введённых в 2022 г. международных санкций.

Цели. Анализ достижений и недостатков в цифровой трансформации промышленного сектора, оценка результативности введённых санкций и их влияния на темпы цифровизации в России.

Методология. В ходе проводимого исследования использованы общенаучные и статистические методы: анализ, синтез, табличный и также графический методы.

Результаты. На основе анализа и оценки процесса внедрения цифровых технологий в российскую промышленность определены наиболее проблемные места в цифровизации, угрозы и перспективы дальнейшего развития промышленной революции 4.0 в России.

Область применения. Полученные результаты могут быть полезны при разработке и уточнении планов внедрения цифровых инструментов в промышленности.

Выводы. Высокий уровень зависимости от зарубежных рынков цифровых технологий, оборудования и программного обеспечения, а также кадровые и структурные проблемы, ставят под угрозу дальнейшее развитие цифровых технологий в России. Нельзя сказать, что санкции 2022 г. полностью остановят технологическое совершенствование промышленности, но определённо повлияют на скорость внедрения современных методов управления и обработки. Экспортно-сырьевая модель производства затрудняет полноценную цифровизацию промышленности, так как наиболее успешными и, вследствие этого, открытыми для перехода на новый технологический уровень являются отрасли низкого уровня передела и сырьевые направления.

Ключевые слова: аддитивные технологии, доля импорта, импорт, импортозамещение, технологическая эволюция, цифровизация промышленности, цифровые технологии, ЧПУ.

UDK 338.2

PROSPECTS FOR THE DIGITALIZATION OF RUSSIAN INDUSTRY IN THE CONTEXT OF SANCTIONS

JEL Codes: O33.

Afonasyev M. A., National Research Technological University «MISIS», Moscow, Russia

E-mail: afonasevma@rambler.ru

SPIN-код: 1447-9008

Annotation

Topic. Threats and prospects for the development of industrial digitalization in Russia in the context of international sanctions introduced in 2022.

Topic. Analysis of achievements and shortcomings in the digital transformation of the industrial sector, assessment of the effectiveness of the imposed sanctions and their impact on the pace of digitalization in Russia.

Methodology. In the course of the study, a number of general scientific and statistical methods were used: synthesis, tabular and also graphical methods.

Results. Based on the analysis and evaluation of the process of introducing digital technologies in the Russian industry, the most problematic places in digitalization, threats and prospects for the further development of the industrial revolution 4.0 in Russia are identified.

Application area. The article may be useful in the development and refinement of plans for the introduction of digital tools in the industry.

Conclusions. The high level of dependence on foreign markets for digital technologies, equipment and software, as well as personnel and structural problems, threaten the further development of digital technologies in Russia. It cannot be said that the sanctions of 2022 will completely stop digitalization in the industry, but they will definitely affect the speed of the introduction of modern management and processing methods. The export-raw material model of the industry makes it difficult to fully digitalize the industry, since the most successful and, as a result, open to the transition to a new technological level are low-level industries and raw materials.

Keywords: additive technologies, import share, import, import substitution, technological evolution, industry digitalization, digital technologies, CNC.

DOI: 10.22394/1997-4469-2022-59-4-131-138

Введение

Одной из проблем российской экономики является экспортно-сырьевая модель развития промышленности, когда преимущественное развитие получают отрасль добычи полезных ископаемых и направления низкого уровня передела продукции с основными рынками сбыта за рубежом. Например, только на добычу сырой нефти и природного газа приходится свыше 30 % основных фондов в промышленности. Соответственно, наибольшее технологическое развитие получают именно эти отрасли в силу их превосходящего значения для экономики в сравнении с остальными направлениями вне зависимости от их технологичности. Не случайно международная консалтинговая компания McKinsey среди сфер российской экономики, имеющих хорошие перспективы цифровизации, называет именно нефтегазовую и добывающую промышленность, а также металлургию — экспортноориентированные отрасли отечественной промышленности [5].

Сырьевые направления не требуют высочайшего технологического уровня организации производства, поэтому внедрение цифровых технологий в целом в российской промышленности идёт невысокими темпами и за редкими исключениями ограничено решением либо конкретных производственных задач автоматизации (1-й уровень использования цифровых технологий), либо развитием бережливого производства (2-й уровень) [2]. При этом преимущественно используются решения с применением зарубежных инструментов, оборудования и программного обеспечения (ПО) [1, 3, 6, 7], что в новых политико-экономических обстоятельствах, сложившихся в начале 2022 г., создаёт

значительные препятствия для дальнейшей поддержки и расширения применения цифровых технологий. И текущее пятилетнее отставание от западных стран по темпам цифровизации может увеличиться [10].

Усугубляет ситуацию и кадровый голод, вызванный оттоком специалистов IT-индустрии за рубеж в связи с событиями на Украине [13]. Куц Е. Н. оценивает численность эмигрировавших разработчиков ПО в пределах 40—95 тыс. [4]. Хотя многие из них работали на зарубежных заказчиков, и отъезд этой части квалифицированных кадров может сказаться лишь на величине экспорта IT услуг и технологий.

Между тем, цифровизация является одним из эффективных инструментов решения проблем социальной и экономической организации в условиях пандемии COVID-19 и постпандемии, когда значительная часть персонала предприятий переведена на удалённый режим уже в постоянном формате. Произошло значительное ускорение цифровой трансформации всех секторов экономики, не исключая промышленность [9, 12]. Поддержка и развитие этого процесса является важнейшей государственной задачей, призванной вывести российскую промышленность на конкурентоспособный на мировом рынке уровень. В противном случае даже существующие рыночные ниши в международном разделении труда могут быть утрачены или подвергнуться значительному сокращению, поскольку отставание в темпах цифровизации оказывает отрицательное влияние на качество, трудоёмкость и себестоимость продукции. Причём это касается не только отраслей высокого уровня передела продукции, но также сырьевого сектора и нефтедобычи [8].

Анализ и оценка процесса внедрения цифровых технологий в промышленность и перспективы ее цифровизации

Сухарев О. С. верно отмечает, что цифровизация является неоднородным явлением, и имеет свои издержки внедрения и поддержания в работе, которые не всегда перекрываются эффектом использования [11]. Другими словами, озвучивается суть компьютерного парадокса Роберта Солоу, когда повсеместная компьютеризация не приводила к росту производительности или прибыли в целом. Аналогично переход к электронному документообороту не только не снизил расход бумаги, но, напротив, способствовал его значительному увеличению. Поэтому одним из существенных недостатков программы цифровизации российской промышленности можно назвать нечёткость целевых параметров повышения производительности в целом за счёт цифровой трансформации. Хотя для частных случаев внедрения цифровых технологий существует немало расчётов повышения эффективности производства. Например, применение «умных» скважин в нефтедобыче снижает эксплуатационные расходы на 20—25 %, а в комплексном использовании с цифровыми технологиями может повысить нефтеотдачу в отрасли на 5—10 % [8]. Можно заметить, что в данном случае речь идёт о сравнительно небольшом приросте производительности при объёме инвестиций, сопоставимым со стоимостью положительного прироста добываемой нефти. Кроме того, повышение произво-

дительности отрицательно скажется на рынке труда, так как цифровизация высвободит часть персонала. Это, кстати, и одна из причин замедления темпов цифровой трансформации в промышленности — наличие большого количества низкоквалифицированной рабочей силы (в том числе мигрантов из стран СНГ), использование которой часто экономически эффективнее коренной перестройки производственного процесса на цифровые рельсы с длительными сроками окупаемости.

Исходя из сказанного, можно сформулировать первую угрозу цифровизации в промышленности — это значительное предложение дешёвой рабочей силы на рынке труда, который препятствует коренной модернизации производственной модели в России в силу недостатков трудового законодательства.

Источники формирования новой цифровой реальности — софт и оборудование

Следующий момент заключается в значительной доле элементов цифровизации зарубежного происхождения. Это касается всего спектра передовых производственных технологий. В 2021 году около 40 % использованных производственных технологий, связанных с информационно-коммуникационными технологиями (ИКТ), были приобретены за рубежом [14]. При этом иностранные производители обеспечили большинство поставок промышленных роботов, оборудования с ЧПУ (4—9 осей), 3D-принтеров, беспилотников.

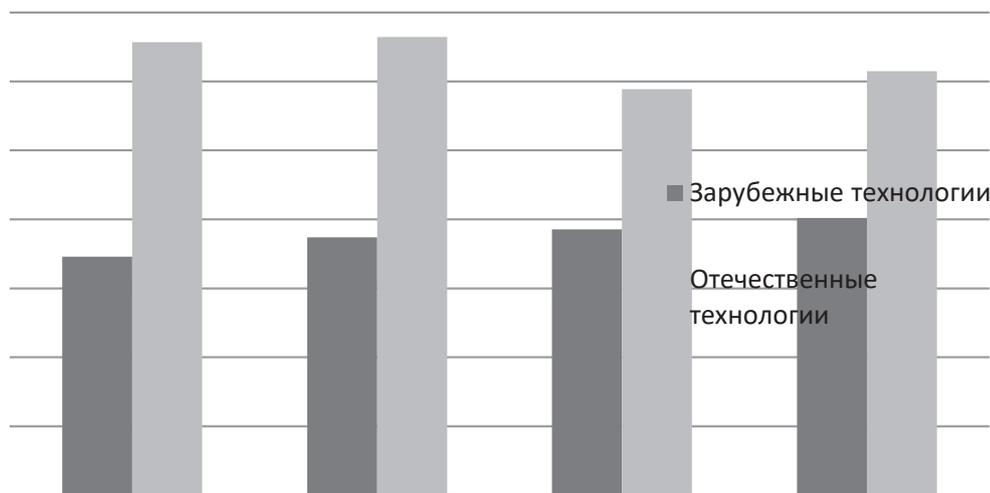


Рис. 1. Использование передовых производственных технологий, единиц (Источник — составлено автором по данным [14, 15])

На рис. 1 заметно, что, несмотря на численное превосходство отечественных передовых технологий, их количество имеет тенденцию к сокращению при росте спроса на зарубежные аналоги.

Надо уточнить, что 40 % — лишь количественное выражение доли используемых технологий. Фактически же доля зарубежных производителей в элементах новой цифровой реальности значительно выше. Например, если

Минцифры, Росстат и ВШЭ [14, 15] оценивают долю иностранных производителей в используемых аддитивных технологиях для производства (3D-печать) на 2021 г. в 50 %, то по данным Абрамова И. В. [1] фактически доля импортных 3D-принтеров составляет 80—90 % и более в зависимости от типа оборудования. И лишь в 2021 г. появились серийные, а не опытные отечественные образцы. То есть, данные по количеству используемых технологий в разрезе страны происхождения нельзя интерпретировать как непосредственную долю импорта в об-

щем объеме рынка, которая значительно выше. Также автором отмечается полная зависимость от зарубежного программного обеспечения в аддитивном производстве.

Проблема высокой доли зарубежных программных продуктов касается не только 3D-печати: удельный вес затрат на российское программное обеспечение в структуре данного вида расходов в отрасли добычи полезных ископаемых составляет всего лишь 30,6 %, в обрабатывающей промышленности — 38,8 % (см. рис. 2):

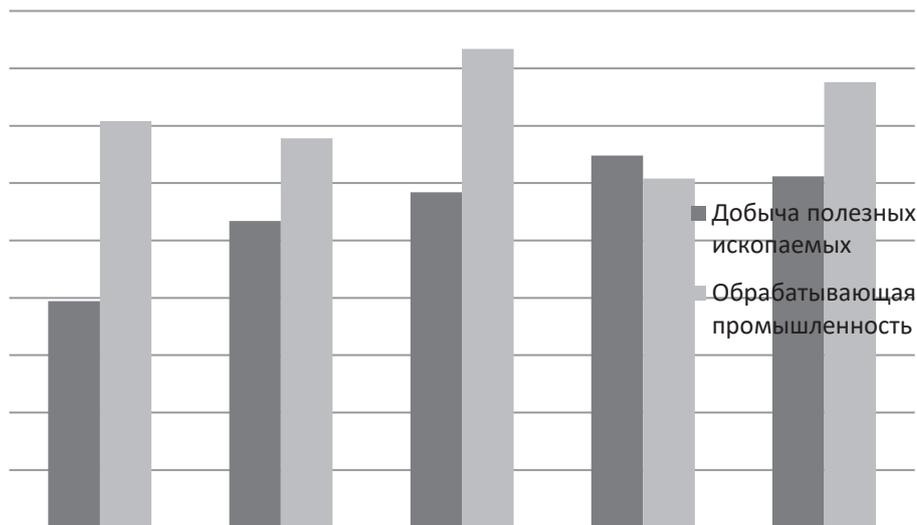


Рис. 2. Удельный вес затрат на российское программное обеспечение в общем объеме затрат на покупку и аренду программного обеспечения (до 2019 г. — без аренды), %
(Источник — составлено автором по данным [14, 15])

Как видно из рисунка 2, доля отечественного ПО в структуре расходов промышленного сектора до 2019 г. росла, а затем стабилизировалась на отметках порядка 30 % для сектора добычи и 40 % для обрабатывающей промышленности. Столь широкое присутствие иностранных ИТ-продуктов не могло не сказаться на внутреннем рынке программных продуктов, и отказ ряда зарубежных ИТ-гигантов от работы с российскими клиентами в 2022 г. стал серьёзнейшим испытанием для отечественной экономики. А ведь в ряде направлений современных информационных систем отечественные производители отсутствуют полностью: по данным Лепеш Г. В. [5] российское ПО практически не представлено в направлениях: ЕАМ (Enterprise Asset Management), автоматизированном проектировании и технологической подготовке производства (CAD и CAM), SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition), системах ЧПУ. То есть — именно в секторе промышленного ПО отечественные компании демонстрируют наименьшее присутствие или отсутствуют полно-

стью. Между тем, в автоматизации процедур бизнес-процессов, кадровом и бухгалтерском учёте, в управлении правами доступа, в секторе документооборота и в других направлениях сектора услуг отечественные программные решения представлены достаточно широко. Также неплохие продукты имеются и для решения задач проектирования, моделирования и управления проектными данными, однако конкуренция зарубежных поставщиков в этом секторе весьма велика.

Итак, можно заключить, что импортное программное обеспечение на 2021 г. среди используемого в промышленном производстве составляет примерно 2/3 в денежном исчислении. Теперь рассмотрим ситуацию с оборудованием на примере станков с числовым программным управлением (ЧПУ).

Станки с ЧПУ — базовый элемент цифровизации производства 1—3-го уровней использования цифровых технологий. Массовое производство на станках ручного типа или полуавтоматах уходит в прошлое, уступая место более прогрессивному и высокопродуктивно-

му выпуску на станках с ЧПУ или обрабатывающих центрах или 3D-печати. Об аддитивном производстве уже было сказано выше, поэтому дальнейший обзор не будет касаться этой тематики.

Если рассматривать ситуацию в станкостроении в общем, то выпуск станков с ЧПУ в стране есть, хотя и характеризуется невысокими объёмами производства по сравнению с импортом (см. таблицу):

Т а б л и ц а

Импорт металлорежущих станков с ЧПУ (кроме кузнечно-прессового оборудования) в 2018—2021 гг., штук

Показатель	Код ТН ВЭД	2018	2019	2020	2021
ОЦ, агрегатные и многопозиционные МРС с ЧПУ	845710, 8457301000	1571	1342	1289	1679
МРС Токарные станки с ЧПУ	845811, 845891	1945	1966	2161	2441
МРС Сверлильные с ЧПУ	8459210000	55	54	60	250
МРС Фрезерные, расточные, резьбонарезные с ЧПУ	8459310000, 845941000, 845951000, 845961	610	489	1265	575
МРС Шлифовальные, заточные, хонинговальные, полировальные, притирочные с ЧПУ	846012, 846022, 846023, 846024, 846031000	370	420	368	420
МРС Стругальные, долбежные, зуборезные, пильные, отрезные и др. с ЧПУ	8461200001, 846130100, 846140110, 8461403100, 8461407100	53	28	36	29
ИТОГО импорт станков с ЧПУ	-	4604	4299	5179	5394
Выпуск станков с ЧПУ в России	-	1056	877	817	н.д.
Видимая доля импорта, %	-	81	83	86	-

Примечание: сокращения в таблице: ОЦ — обрабатывающий центр, МРС — металлорежущий станок, ЧПУ — числовое-программное управление.

Источник: составлено автором по данным ФТС, Ассоциации «Станкоинструмент».

Как видно из таблицы 1, ситуация на рынке станков с ЧПУ характеризуется подавляющей и постоянной долей импорта на уровне более 80 %, что свидетельствует о крайне низком присутствии отечественных станкопроизводителей на рынке. Проблема низкого уровня собственного производства усугубляется практически полной зависимостью российских станкозаводов от поставок комплектующих. В частности, отсутствует российское производство линейных направляющих (опор) качения (в России используется продукция THK, Rexroth, INA, Thomson, Schneeberger, NSK, SBC), прецизионные шпиндели, шарико-винтовые передачи, станины, метрологическое обеспечение производства, датчики и сервопреобразователи. Из-за фрагментарности российского станкостроительного производства налаживать выпуск данных элементов в России нерентабельно, поэтому станкозаводы вынуждены работать в режиме «отвёрточной сборки» зарубежных комплектующих.

ЧПУ для станков — отдельная тема, которая часто поднимается в научных и производственных кругах. Однако, российских устройств не производится с 90-х гг. В 2017 были попытки создать российскую систему ЧПУ на базе процессора «Байкал», однако процессоры должны были производиться на Тайване фирмой TSMC, которая в 2022 г. отказалась от сотрудничества с Россией и присоединилась к западным санкциям.

Специалисты Lasercut, одного из лидеров поставок ЧПУ-оборудования в Россию, отмечают, что производство узлов для станков с ЧПУ в России фактически невозможно по причине отсутствия необходимого производственного оборудования, неэффективного соотношения «цена-качество», низкого уровня контроля качества продукции, длительных сроков изготовления, отсутствия квалифицированных кадров в отрасли. Таким образом, единственная модель существования российского производства станков с ЧПУ — это всевозможные пути обхода санкций для получения необходимых комплектующих, что делает невозможной полноценную работу отрасли в длительной перспективе по причине непредсказуемости международной санкционной политики.

Структура капитала компаний

Ещё одной значительной проблемой цифровизации является значительное присутствие филиалов иностранных IT-компаний или иностранное участие в капитале условно отечественных организаций цифрового сектора. В начале 2022 г. большинство из них прекратили бизнес в России, что отрицательно сказалось на развитии цифровизации. Однако, наряду с минусами существует и положительный момент — значительно снизилась конкуренция на внутреннем рынке для отечественного софта.

Значительной вехой в развитии цифровизации в России было бы выделение из компании «Яндекс» российской части бизнеса с переносом её в Россию, вероятность чего уже неоднократно озвучивалась экспертами отрасли. Это позволило бы сохранить и развивать в дальнейшем облачные сервисы и геоинформационные системы, а также реализовать системы промышленного интернета вещей на базе платформы Yandex IoT Core, приобретающие особое значение для экономики в современных условиях. В 2021 году 28,9 % российских компаний использовали облачные сервисы, 12,3 % — геоинформационные системы, 17,6 % — интернет вещей. В добывающем секторе показатели составили 19,8 %, 18,5 % и 15,4 % соответственно. Российский «Яндекс» в перспективе мог бы занять эту нишу практически полностью, принимая во внимание отказ западных IT-компаний от работы в России с одной стороны и переориентацию госзаказа на внутреннего производителя — с другой.

Заключение

В ходе исследования были подтверждены неутешительные выводы ряда специалистов — цифровизация промышленности в России продвигается со значительным отставанием от других стран мира. Внедрение цифровых технологий происходит в фрагментарной форме. Затруднения в ходе реализации программы носят как системный, так и экономический характер, а предполагаемый рост эффективности производства вследствие внедрения современных технологий в целом не определён.

Зависимая внешняя модель цифровизации, основанная на преимущественном применении зарубежного оборудования и программного обеспечения, не позволяет провести полноценную реализацию промышленной революции 4.0 до внедрения умных производств 4-го уровня. А внешние санкционные ограничения, введённые против России в 2022 г., создают ещё более значительные, зачастую непреодолимые препятствия для дальнейшего повышения технического уровня российской промышленности. Особенно это чувствительно в поставках станков с ЧПУ, оборудования для их производства и аддитивных технологий.

Кадровый вопрос имеет две стороны: первая — это значительный отток специалистов в 2022 г., усугубивший и без того значительный дефицит квалифицированных кадров IT-отрасли. Второй момент заключается в значительном предложении низкоквалифицированной рабочей силы на рынке труда, снижающем экономические стимулы повышения эффективности производства.

Информация о конфликте интересов

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Абрамов И. В.* Перспективы и проблемы использования аддитивных технологий в России в условиях антироссийских санкций / И. В. Абрамов, В. И. Абрамов // *Техника и технология современных производств* : сборник статей III Всероссийской научно-практической конференции, Пенза, 25—26 апреля 2022 года / Под научной редакцией В. А. Скрябина, А. Е. Зверовщикова. — Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2022. — С. 3—7. — EDN HZCXZW.

2. *Богачев Ю. С.* Основные направления и механизмы цифровизации промышленности РФ / Ю. С. Богачев, П. В. Трифонов, Н. М. Абдикеев // *Стратегические решения и риск-менеджмент*. — 2022. — Т. 13. № 2. — С. 151—159. — DOI 10.17747/2618-947X-2022-2-151-159. — EDN MFNUFV.

3. *Злобина О. В.* Перспективы автоматизации и цифровизации производства в условиях введения санкций / О. В. Злобина, Г. Ю. Пешкова // *Вестник Алтайской академии экономики и права*. — 2022. — № 8—1. — С. 66—73. — DOI 10.17513/vaael.2347. — EDN SAUYTF.

4. *Куц Е. Н.* Цифровая трансформация российской экономики в условиях санкционного давления / Е. Н. Куц, В. А. Фурсов // *Вестник ОрелГИЭТ*. — 2022. — № 3 (61). — С. 21—25. — DOI 10.36683/2076-5347-2022-3-61-21-25. — EDN IRYNGI.

5. *Лепеш Г. В.* Цифровая трансформация промышленного сектора экономики / Г. В. Лепеш // *Технико-технологические проблемы сервиса*. — 2022. — № 2 (60). — С. 3—15. — EDN MODLLG.

6. *Меланьина М. В.* Цифровая трансформация Российской экономики в условиях санкций / М. В. Меланьина // *Экономика и управление: проблемы, решения*. — 2019. — Т. 2. № 12. — С. 106—112. — EDN OASUKY.

7. *Неснова М. В.* Судостроительный рынок России: состояние и перспективы / М. В. Неснова // *Вестник Забайкальского государственного университета*. — 2022. — Т. 28. № 4. — С. 117—125. — DOI 10.21209/2227-9245-2022-28-4-117-125. — EDN ZUZZYM.

8. *Низамутдинов Р. И.* Перспективы нефтяной отрасли и роль цифровизации в её развитии / Р. И. Низамутдинов // *Экономика и управ-*

ление : научно-практический журнал. — 2022. — № 5 (167). — С. 18—25. — DOI 10.34773/EU.2022.5.4. — EDN ENBUUC.

9. *Плотников В. А.* Экономическая безопасность и цифровизация социально-экономических систем (на примере промышленности) / В. А. Плотников // Экономическая безопасность России: проблемы и перспективы : материалы IX Международной научно-практической конференции ученых, специалистов, преподавателей вузов, аспирантов, студентов, Нижний Новгород, 02 июня 2021 года. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный технический университет им. П. Е. Алексеева, 2021. — С. 212—215. — EDN JATPRA.

10. *Сотников Г. А.* Проблемы и перспективы цифровизации промышленности в России / Г. А. Сотников, А. В. Фролова // Вестник российского химико-технологического университета имени Д. И. Менделеева: Гуманитарные и социально-экономические исследования. — 2021. — № 12—2. — С. 29—39. — EDN NJCUGP.

11. *Сухарев О. С.* Цифровизация и направления технологического обновления промышленности России / О. С. Сухарев // Journal of New Economy. — 2021. — Т. 22. № 1. — С. 26—52. — DOI 10.29141/2658-5081-2021-22-1-2. — EDN APCKNL.

12. *Толмачев М. Н.* Кризис, вызванный пандемией вируса COVID-19 как катализатор перехода к цифровой экономике / М. Н. Толмачев, А. П. Цыпин, А. Е. Зеленцов // Экономические науки. — 2022. — № 208. — С. 296—300. — DOI 10.14451/1.208.296. — EDN ZQHJPW.

13. *Трофимова Г. А.* Цифровая трансформация в России в условиях санкций / Г. А. Трофимова // Журнал прикладных исследований. — 2022. — Т. 1. № 8. — С. 104—107.

14. Индикаторы цифровой экономики: 2022 : статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, С. А. Васильковский, К. О. Вишнеvский, Л. М. Гохберг и др. ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — Москва : НИУ ВШЭ, 2023. — 332 с.

15. Индикаторы цифровой экономики: 2018 : статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишнеvский, Г. Л. Волкова, Л. М. Гохберг и др. ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — Москва : НИУ ВШЭ, 2018. — 268 с. — 300 экз. — ISBN 978-5-7598-1770-3 (в обл.).

LITERATURE

1. *Abramov I. V.* Prospects and problems of using additive technologies in Russia in the context of anti-Russian sanctions / I. V. Abramov, V. I. Abramov // Technique and technology of modern production: Collection of articles of the III All-Russian scientific and practical conference, Penza,

April 25—26, 2022 / Edited by V. A. Scriabin, A. E. Zverovshchikov. — Penza : Penza State Agrarian University, 2022. P. 3—7.

2. *Bogachev Yu. S.* The main directions and mechanisms of digitalization of the industry of the Russian Federation / Yu. S. Bogachev, P. V. Trifonov, N. M. Abdikeev // Strategic decisions and risk management. — 2022. — Vol. 13. No. 2. — P. 151—159. — DOI 10.17747/2618-947X-2022-2-151-159.

3. *Zlobina O. V.* Prospects for automation and digitalization of production in the context of the imposition of sanctions / O. V. Zlobina, G. Yu. Peshkova // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. — 2022. — No. 8—1. — P. 66—73. — DOI 10.17513/vaael.2347.

4. *Kushch E. N.* Digital transformation of the Russian economy under sanctions pressure / E. N. Kushch, V. A. Fursov // Vestnik OrelGIET. — 2022. — No. 3 (61). — P. 21—25. — DOI 10.36683/2076-5347-2022-3-61-21-25.

5. *Lepesh G. V.* Digital transformation of the industrial sector of the economy / G. V. Lepesh // Technical and technological problems of service. — 2022. — No. 2 (60). — P. 3—15.

6. *Melanina M. V.* Digital transformation of the Russian economy under sanctions / M. V. Melanina // Economics and management: problems, solutions. — 2019. — Vol. 2. No. 12. — P. 106—112.

7. *Nesnova M. V.* Shipbuilding market in Russia: state and prospects / M. V. Nesnova // Bulletin of the Transbaikal State University. — 2022. — Vol. 28. No. 4. — P. 117—125. — DOI 10.21209/2227-9245-2022-28-4-117-125.

8. *Nizamutdinov R. I.* Prospects for the oil industry and the role of digitalization in its development / R. I. Nizamutdinov // Economics and management: a scientific and practical journal. — 2022. — No. 5 (167). — P. 18—25. — DOI 10.34773/EU.2022.5.4.

9. *Plotnikov V. A.* Economic security and digitalization of socio-economic systems (on the example of industry) / V. A. Plotnikov // Economic security of Russia: problems and prospects: Proceedings of the IX International scientific and practical conference of scientists, specialists, university teachers, graduate students, students, Nizhny Novgorod, June 02, 2021. — Nizhny Novgorod : Nizhny Novgorod State Technical University. R. E. Alekseeva, 2021. — P. 212—215.

10. *Sotnikov G. A.* Problems and prospects of industry digitalization in Russia / G. A. Sotnikov, A. V. Frolova // Bulletin of the Russian University of Chemical Technology named after D. I. Mendeleev: Humanitarian and socio-economic research. — 2021. — No. 12—2. — P. 29—39.

11. *Sukharev O. S.* Digitalization and directions of technological renewal of the Russian industry / O. S. Sukharev // Journal of New

Economy. — 2021. — Vol. 22. No. 1. — P. 26—52. — DOI 10.29141/2658-5081-2021-22-1-2.

12. *Tolmachev M. N.* The crisis caused by the COVID-19 virus pandemic as a catalyst for the transition to a digital economy / M. N. Tolmachev, A. P. Tsylin, A. E. Zelentsov // *Economic Sciences*. — 2022. — No. 208. — P. 296—300. — DOI 10.14451/1.208.296.

13. *Trofimova G. A.* Digital transformation in Russia under sanctions / G. A. Trofimova // *Journal of Applied Research*. — 2022. — Vol. 1, No. 8. — P. 104—107.

14. Indicators of the digital economy: 2022: statistical collection / G. I. Abdrakhmanova, S. A. Vasilkovsky, K. O. Vishnevsky, L. M. Gokhberg and others ; National research University «Higher School of Economics». — Moscow : NRU HSE, 2023. — 332 p.

15. Indicators of the digital economy: 2018: statistical collection / G. I. Abdrakhmanova, K. O. Vishnevsky, G. L. Volkova, L. M. Gokhberg and others ; research University «Higher School of Economics». — Moscow : NRU HSE, 2018. — 268 p. — 300 copies. — ISBN 978-5-7598-1770-3.
