

АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ ЦИФРОВИЗАЦИИ В СФЕРЕ НАУКИ РОССИИ

Получено: 25.03.2020 Одобрено: 29.04.2020 Опубликовано: 06.07.2020

УДК 001.38 JEL O30 DOI 10.26425/2658-3445-2020-2-4-12

Волков Андрей Тимофеевич

Доктор экономических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», г. Москва, Российская Федерация

ORCID: 0000-0002-4397-4230

e-mail: volkov@guu.ru

Гуреев Павел Михайлович

Кандидат экономических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», г. Москва, Российская Федерация

ORCID: 0000-0002-9350-7964

e-mail: Pmg-dom@mail.ru

Прохорова Инна Сергеевна

Кандидат экономических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», г. Москва, Российская Федерация

ORCID: 0000-0001-8132-7184

e-mail: isp-kim@yandex.ru

АННОТАЦИЯ

Рассмотрена сущность процессов цифровизации в сфере науки России, раскрыты специфические вопросы адаптации сферы науки к требованиям информатизации общества, дана оценка готовности процесса информатизации научной сферы России. Оценены критерии формирования потенциала используемых цифровых технологий в научных и проектно-конструкторских работах. Приведена статистика состояния развития высоких и наукоемких технологий в целом и информационно-коммуникационных технологий, используемых при научных исследованиях и разработках, в частности.

Рассмотрены сложности определения показателей и классификации используемых информационно-коммуникационных технологий. Представлены подходы к определению статистики численности работников, занятых в компьютерных науках и связанных с ними отраслях. Исследованы показатели развития исследований и разработок в области цифровых технологий. Приведено распределение занятых по различным отраслям народного хозяйства. Отмечен рост расходов на импорт технологий, что свидетельствует о возрастании технологической зависимости страны от источников внешних (зарубежных) технологий. Отмечено, что в сфере информационно-коммуникационных технологий Россия имела значительную прибыль от экспорта технологий, что говорит о прогрессивности научных разработок в сфере цифровых технологий. Рассмотрены вопросы финансирования научных исследований и разработок, недостатки в стимулирующих механизмах используемых способов и источниках финансирования. Проведен анализ состояния образовательных процессов, формирующих кадровую составляющую цифровизации экономики.

Результаты информационной активности в области научных исследований и разработок позволяют сделать вывод о недостаточной готовности сферы исследований и разработок в области информационно-коммуникационных технологий в организации продвижения и распространения цифровых технологий в научной сфере.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Цифровая научная среда, цифровая экономика, информационное пространство, цифровизация, цифровые технологии, информационно-коммуникационные технологии, специалисты в области информационно-коммуникационных технологий, НИОКР.

ЦИТИРОВАНИЕ

Волков А.Т., Гуреев П.М., Прохорова И.С. Анализ процессов цифровизации в сфере науки России//E-Management. 2020. № 2. С. 4–12.

Благодарности. Публикация подготовлена по результатам исследований по проекту № 1 «Анализ готовности российского общества к процессам цифровизации» в рамках договора пожертвования от 01 марта 2019 г. № 1154».

© Волков А.Т., Гуреев П.М., Прохорова И.С., 2020. Статья доступна по лицензии Creative Commons «Attribution» («Атрибуция») 4.0. всемирная.



ANALYSIS OF DIGITALIZATION PROCESSES IN THE FIELD OF SCIENCE OF RUSSIA

Received: 25.03.2020 Approved: 29.04.2020 Published: 06.07.2020

JEL O30 DOI 10.26425/2658-3445-2020-2-4-12

Volkov Andrey

Doctor of Economic Sciences, Professor, State University of Management, Moscow, Russia

ORCID: 0000-0002-4397-4230

e-mail: volkov@guu.ru

Gureev Pavel

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, State University of Management, Moscow, Russia

ORCID: 0000-0002-9350-7964

e-mail: Pmg-dom@mail.ru

Prokhorova Inna

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, State University of Management, Moscow, Russia

ORCID: 0000-0001-8132-7184

e-mail: isp-kim@yandex.ru

ABSTRACT

The essence of the processes of digitalization in the field of science of Russia has been considered, the specific issues of adaptation of science to the demands of the information society have been revealed, the readiness of the Informatization process of the Russian scientific sphere has been assessed. The criteria for the formation of the potential of digital technologies used in scientific and design work have been evaluated. The statistics of the state of development of high and knowledge-intensive technologies in General and information and communication technologies used in research and development, in particular, has been adduced.

The complexities of determining indicators and classification of information and communication technologies used have been reviewed. The approaches to determining the statistics of the number of employees employed in computer science and related industries have been presented. The indicators of development of research and developments in the field of digital technologies have been investigated. The distribution of the employed in various sectors of the national economy has been given. An increase in the cost of importing technologies has been noted, which indicates a rise in the country's technological dependence on sources of external (foreign) technologies. It has been noticed, that in the field of information and communication technologies, Russia had a significant profit from technology exports, which indicates the progressiveness of scientific developments in the field of digital technologies. The issues of financing research and development, shortcomings in the incentive mechanisms of the methods used and sources of funding have been considered. The state of educational processes, that form the personnel component of the digitalization of the economy, has been analysed.

The results of information activity in the field of research and development will allow us to draw a conclusion about the lack of readiness of the sphere of research and development in the field of information and communication technologies in the organization of promotion and dissemination of digital technologies in the scientific field.

KEYWORDS

Digital scientific environment, digital economy, information space, digitalization, digital technology, information and communications technology, information and communications technology professionals, research and development.

FOR CITATION

Volkov A.T., Gureev P.M., Prokhorova I.S. Analysis of digitalization processes in the field of science of Russia (2020) *E-Management*, 3 (2), pp. 4–12. DOI 10.26425/2658-3445-2020-2-4-12

Acknowledgements. The publication was prepared based on the results of research under the project № 1 “Analysis of the readiness of Russian society to digitalization processes” within the framework of the donation agreement № 1154, dated on March 1, 2019”.

© The Author(s), 2020. This is an open access article under the CC BY 4.0 license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



В реализующемся в Российской Федерации (далее – РФ) национальном проекте «Цифровая экономика»¹ определяются принципиально новые тренды развития производительных сил на базе модернизации существующей системы науки. В принятой в 2017 г. Стратегии развития информационного общества РФ² определено, что «увеличение добавленной стоимости в экономике происходит сегодня в значительной мере за счет интеллектуальной деятельности, повышения технологического уровня производства и распространения современных информационных и телекоммуникационных технологий».

В рамках данного направления поставлены задачи по формированию научного потенциала, владеющего компетенциями в области цифровых технологий. Таким образом, реализация этого проекта неизбежно должна вызвать перемены в системе науки и образования, в том числе повысить оснащенность научных учреждений:

- компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет»;
- информационными системами, позволяющими получать доступ как к образовательным ресурсам, так и к результатам научных исследований, электронным научным библиотекам, базам данных по патентам и т.п.

Это вызывает необходимость мониторинга существующих научных программ и проектов, на основе которого необходимо проводить их адаптацию применительно к запросам цифровой экономики. При этом для оценки потенциала научных цифровых технологий возможно использовать следующие критерии:

- результативность – внедрение цифровых технологий должно повышать качество научных исследований и разработок;
- экономическая эффективность – снижение издержек на исследования и разработки.

ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

Сложность оценки состояния цифровизации в научной сфере можно рассмотреть на достаточно конкретном примере кадрового потенциала информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ).

Всего по различным оценкам^{3,4} в РФ примерно 2,5 % работающих граждан являются специалистами различных отраслей информационно-коммуникационных технологий. Около 8,6 % работников активно применяют технологии в повседневной работе. В целом оценка занятых в данной сфере составляет примерно 8 млн россиян. Причем численность занятых оценивается без распределения по выполнению научных исследований и разработок в области компьютерных наук (проектирование компьютерных технологий или оборудования), прикладных исследований (например, маркетинговых) или математических методов (нейронные сети, искусственный интеллект). Провести подобные исследования персонала весьма проблематично. Статистика исследователей, использующих те или иные виды программ, не дает надлежащих результатов^{5,6}. При этом различные источники приводят сильно отличающиеся результаты исследований, однако все сходятся во мнении, что в настоящее время в экономике ощущается острый дефицит специалистов в области ИКТ. Распределение специалистов по отраслям (причем разные источники приводят их разную классификацию) приведено на рисунке 1.

Развитие процессов цифровизации экономики РФ имеет неоднозначные тенденции. Это явно отражают показатели динамики развития РФ в области ИКТ в ведущих международных рейтингах за 2010–2018 гг. (см. табл. 1). За последние 8 лет, с одной стороны, растет готовность общества и Правительства к цифровизации, с другой стороны, снижается уровень развития ИКТ и кибербезопасности. Индекс развития ИКТ, рассчитываемый по методике Международного союза электросвязи, показывает, что РФ занимает 45 место из 176

¹ Паспорт национального проекта «Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (утв. президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 04.06.2019 № 7). Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_328854/ (дата обращения: 21.03.2020).

² Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы». Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_216363/ (дата обращения: 21.03.2020).

³ Волкова Г., Шматко Н. Базовые и продвинутое цифровые навыки российских исследователей. Режим доступа: <https://issek.hse.ru/news/325242802.html> (дата обращения: 21.03.2020).

⁴ Шмырова В. (2019). В России ИКТ занимается каждый девятый работник / CNews. Режим доступа: https://cnews.ru/news/top/2019-07-22_iktotrasl_kormit_8_millionov_rossiyan (дата обращения: 21.03.2020).

⁵ Волкова Г., Шматко Н. Базовые и продвинутое цифровые навыки российских исследователей. Режим доступа: <https://issek.hse.ru/news/325242802.html> (дата обращения: 21.03.2020).

⁶ Шмырова В. (2019). В России ИКТ занимается каждый девятый работник / CNews. Режим доступа: https://cnews.ru/news/top/2019-07-22_iktotrasl_kormit_8_millionov_rossiyan (дата обращения: 21.03.2020).

проанализированных стран мира [Абдрахманова и др., 2019], по показателю доли специалистов в области ИКТ к общей численности занятых в экономике Россия находится в группе таких стран, как Португалия, Сербия, Черногория, Болгария, Латвия, Кипр, значительно отставая от лидеров [Абдрахманова и др., 2016].



Источник: [Махова и др., 2018] / Source: [Makhova et al., 2018]

Рис. 1. Специалисты по ИКТ по видам экономической деятельности (2018 г.)
 Figure 1. ICT specialists by types of economic activity (2018)

Таблица 1. Динамика развития России в области ИКТ в соответствии с ведущими международными рейтингами (базовый показатель 2010 г.)

Table 1. Dynamics of Russia’s development in the field of ICT in accordance with the leading international ratings (base indicator 2010)

Название рейтинга	Организация, формирующая рейтинг	Позиция по итогам				Итоги
		2018 г.	2016 г.	2014 г.	2010 г.	
Индекс развития электронного правительства, EDGI	ООН	32	35	27	59	+26 позиций стремительный рост
Индекс развития ИКТ, IDI	МСЭ	45	43	38	40	-5 позиций отрицательный рост
Индекс готовности к сетевому обществу, NRI	ВЭФ	41	41	50	56	+5 позиции стабильный рост
Глобальный индекс кибербезопасности GCI	МСЭ	26	10	12	-	-14 позиций отрицательный рост

Источник: [Абдрахманова и др., 2019] / Source: [Abdrakhmanova et al., 2019]

ТЕОРИЯ И МЕТОДЫ

Теоретическими и методологическими основами данного исследования послужили отечественные и зарубежные подходы к организации научных исследований и разработок, статистические методы проведения исследований, методы нечеткой логики, результаты исследований в области экономической кибернетики. В исследованиях сущности и практики цифровизации применялись теоретические и эмпирические методы исследования.

В качестве исходных данных для анализа процессов цифровизации в сфере науки использованы статистические сборники по науке, технологиям и инновациям, подготовленные совместно Росстатом РФ⁷ и ВШЭ [Абдрахманова и др., 2019; Абдрахманова и др., 2016; Войнилов и др., 2017; Городникова и др., 2017; Городникова и др., Дитковский и др., 2018; Гохберг и др., Дитковский и др., 2019; Городникова и др., Дитковский и др., 2019; Махова и др., 2018].

Анализ динамики структуры разработанных производственных технологий, представленной в таблице 2, позволяет сделать вывод, что более 70 % разрабатываемых передовых технологий соответствуют господствующему пятому технологическому укладу и свидетельствуют о преобладании в разрабатываемых технологиях цифровых технологий.

Таблица 2. Динамика структуры используемых передовых производственных технологий

Table 2. Dynamics of the structure of advanced production technologies used

Виды передовых производственных технологий	Уклад	2018 г.		2017 г.		2016 г.	
		Ед.	Доля, %	Ед.	Доля, %	Ед.	Доля, %
Проектирование и инжиниринг, в том числе:	5-6	458	29,27	417	29,74	402	26,21
Компьютерное проектирование	5	422	26,97	388	27,67	388	25,3
Цифровое представление КП	6	36	2,3	29	2,06%	14	0,9
Производство, обработка и сборка	4-5	492	31,44	485	34,59	509	33,18
Станки с ЧПУ	4	211	13,48	209	14,9	248	16,17
Гибкие производственные системы	5	77	4,9	104	7,4	83	5,4
Лазерные технологии	5	36	2,3	43	3,07	39	2,5
Безлазерные технологии	4	77	4,9	54	3,85	67	4,37
Простые роботизированные технологии (манипуляторы)	4-5	51	3,3	46	3,3	72	4,7
Автоматизированная транспортировка материалов и деталей, а также осуществление автоматизированных погрузочно-разгрузочных операций	5	40	2,56	34	2,43	34	2,22
Аппаратура автоматизированного наблюдения и/или контроля	5	165	10,54	134	9,56	160	10,4
Связь и управление	5	292	18,66	218	15,55	285	18,58
Производственная информационная система	5	72	4,60	44	3,14	83	5,41
Интегрированное управление и контроль	6	46	2,93	70	4,99	61	3,98
Разработанные передовые производственные технологии - всего	-	1 565	100	1 402	100	1 534	100
Доля технологий 4 ТУ	-	-	21,68	-	22,05	-	25,77
Доля технологий 5 ТУ	-	-	73,09	-	70,9	-	69,81
Доля технологий 6 ТУ	-	-	5,23	-	7,05	-	4,42

Источник: [Сведения о разработке и использовании передовых производственных технологий] / Source: [Information about the development and use of advanced manufacturing technologies]⁸

⁷ Росстат. Сведения о разработке и использовании передовых производственных технологий. Режим доступа: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/nauka/1-technol.htm (дата обращения: 21.03.2020).

⁸ Там же.

Однако следует сказать, что производство высоких технологий в России, согласно мировым рейтингам, составляет всего 0,2 % от мирового производства, следовательно, является очевидным факт импортозависимости России в импорте передовых технологий. Наличие в анализируемой структуре более 20 % технологий четвертого технологического уклада свидетельствует о нерациональном вложении инвестиций и нарастании технологического разрыва в одной из самых важных отраслей машиностроения – станкостроения. В данной сфере деятельности преобладают устаревшие технологии, а технологии пятого уклада в целом составляют чуть более 10 % в совокупности производственных технологий. К сожалению, доля высоких технологий, относящихся к шестому технологическому укладу, ничтожно мала, всего 5 %. Кроме того, согласно Сведениям о разработке и использовании передовых производственных технологий, из 1 565 передовых технологий в 2018 г. только 181 технология была принципиально новой (радикальной) в мире, то есть 11,5 % в совокупности⁹.

Таким образом, в 0,2 % общего объема в производстве мировых высоких технологий 78 % разрабатываемых в России технологий относятся к технологиям, соответствующим мировому технологическому тренду, то есть на эту долю можно откорректировать величину высоких технологий по факту инновационной конкурентоспособности разрабатываемых технологий. В результате можно говорить о создании 0,156 % мировых высоких технологий в России, остальные технологии – это средние технологии, неконкурентоспособные в мире. Это уже совсем другие цифры для мирового рейтинга. По уровню вложений в нематериальные активы в создание ИКТ и бизнес-моделей Россия устойчиво занимает крайне низкие позиции (94–91 место в мире в 2018–2019 гг.).

Общие показатели, характеризующие уровень цифровизации сферы исследований и разработок, представлены в таблице 3.

Таблица 3. Показатели развития исследований и разработок в области цифровых технологий

Table. 3. Indicators of development of research and developments in the field of digital technologies

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Разработка передовых производственных технологий, шт.	1 398	1 534	1 402
Число используемых передовых технологий	218 018	232 388	240 054
Доля разработанных технологий в объеме используемых технологий, %	0,6	0,66	0,58
Сальдо доходов/расходов от экспорта/импорта технологий, млн долл. США	-550,7	-1 221,7	-2 124,0
Из них сальдо платежей в области информации и связи, млн долл. США	-	-	211,7
Доля организаций ИКТ, осуществляющих технологические инновации, %	9,4	7,7	8,0
Доля затрат на исследования и разработки в сфере ИКТ в общем объеме затрат на технологические инновации, %	-	76,3	22,6
Уд. вес затрат на технологические инновации в сфере ИКТ в общем объеме отгруженных товаров, %	3,3	2,3	2,3
Доля инновационных товаров в сфере ИКТ, %	4,3	3,5	4,8
Уд. вес новых для мировых рынков инновационных товаров в сфере ИКТ, %	-	-	0,1
Доля экспорта инновационных товаров в сфере ИКТ от общего объема экспорта по промышленному производству, %	-	22,3	2,9
Доля организаций в сфере ИКТ, передававших новые технологии, от общего объема кооперационных связей, %	-	24,6	17,9
Доля организаций НИОКР, использующих широкополосный Интернет	90,1 %	91 %	92 %

Источники: [Абдрахманова и др., 2019; Абдрахманова и др., 2016; Войнилов и др., 2017; Городникова и др., 2017; Городникова и др., 2018; Городникова и др., 2019; Гохберг и др., 2019; Махова и др., 2018] / Sources: [Abdrakhmanova et al., 2019; Abdrakhmanova et al., 2016; Voinilov et al., 2017; Gorodnikova et al., 2017; Gorodnikova et al., 2018; Gorodnikova et al., 2019; Gokhberg et al., 2019; Makhova et al., 2018]

⁹ Росстат. Сведения о разработке и использовании передовых производственных технологий. Режим доступа: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/nauka/1-technol.htm (дата обращения: 21.03.2020).

Из представленных в таблице 5 данных можно сделать следующие выводы о характере процессов цифровизации в сфере исследований и разработок в области ИКТ.

1. Россия имеет крайне низкую долю (чуть более половины процента) числа разрабатываемых собственных технологий в общем объеме используемых технологий, что является основной причиной отрицательного сальдо экспортно-импортных операций по обороту технологий. Вместе с тем рост расходов на импорт технологий в геометрической прогрессии за последние три года (от 550 млн долл. США в 2015 г. до 2 млрд долл. США в 2017 г.) говорит о возрастании технологической зависимости страны от внешних технологий. При этом нельзя не отметить, что в сфере ИКТ Россия имела прибыль от экспорта технологий в размере 211 млн долл. США, что говорит о научности разработок в сфере цифровых технологий. Следовательно, Россия обладает научно-техническим потенциалом цифровизации экономики.

2. Практически все показатели остаются неизменными и достаточно низкими в своем значении на протяжении последних трех лет. Эти негативные характеристики процессов цифровизации в сфере исследований и разработок, особенно в области ИКТ, свидетельствуют о слабой диффузии цифровых технологий в научной среде.

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ

Таким образом, можно судить о наличии противоречивых тенденций в развитии процессов цифровизации в области науки. С одной стороны, сфера науки в достаточной степени использует информационные технологии в основной деятельности, с другой стороны, развитие непосредственно цифровых технологий в этой области происходит крайне медленно и не имеет тенденций к росту в текущем периоде. В этой связи встает задача выявления основных факторов, сдерживающих диффузию цифровых технологий в данной области экономики России.

Результаты информационной активности в области научных исследований и разработок позволяют сделать вывод о недостаточной готовности сферы исследований и разработок в области ИКТ к организации продвижения и распространения цифровых технологий в научной сфере. Так, при значительном отставании России от мировых лидеров в области финансирования НИОКР наблюдается резкое снижение внутренних затрат на НИОКР в области информации и связи до 0,57 % от ВВП. При этом основным источником финансирования данного вида затрат в области ИКТ является государство (71 %). Это означает при таком низком финансировании, что возможностей для реализации крупных научных исследований и разработок в сфере информационных технологий просто нет. Доля затрат на объекты интеллектуальной собственности в общем объеме внутренних затрат на НИОКР ничтожно мала – менее половины процента (0,41 %).

В структуре научно-исследовательских организаций преобладают организации, финансируемые за счет средств государственного бюджета (64 %), при этом в них работает 60 % персонала, занятого в научной сфере. Это означает, что налицо недостаточное стимулирование работников научной сферы для реализации творческого потенциала, научные организации не располагают таким финансированием. Все это сказывается на научной активности в сфере НИОКР, особенно в сфере ИКТ. Так, в данной сфере количество организаций, занятых в НИОКР составляет всего 0,1 % от общего объема научных организаций. Из небольшого количества выпускников аспирантуры, готовящей научные кадры, доля лиц, окончивших аспирантуру, составляет 60 % от числа принятых, а из их числа только 2,7 % являются выпускниками в сфере ИКТ, а диссертацию защищает только 4,2 % из этого числа. В результате получается печальная картина создания и накопления знаний в области информационных технологий. Наука не формирует кадровый потенциал для цифровизации экономики. Следует отметить высокий показатель технологической самообеспеченности, более 60 % составляет доля российских патентов в общем объеме патентных заявок в России, при этом коэффициент технологической зависимости составляет около 60 %, что означает, что иностранные патенты в сфере ИКТ составляют две трети от уровня российских патентов. С другой стороны, это свидетельствует об отсутствии интереса промышленно развитых стран к российскому рынку. Это сопровождается низкой долей цитирования российских ученых на мировой арене, что означает, недостаточную научную глобальную новизну и технический уровень в защищенных патентами разработках российских ученых. Следовательно, в сфере НИОКР налицо слабая технологическая составляющая инновационного потенциала. Рассматривая фондовооруженность исследователей, особенно в области ИКТ (0,35 %) также можно сказать, что основные фонды, используемые в научной сфере, не являются высокотехнологичными, уровень их износа составляет уже более 50 % (доля машин до пяти лет – 42 %), что также является слабой стороной инновационного потенциала научно-технической сферы для продвижения цифровых технологий.

ВЫВОДЫ

Таким образом, можно сделать вывод о достаточно слабой готовности научной сферы Российской Федерации к внедрению цифровых технологий. Важнейшей задачей является стимулирование научных работников к творческой активной деятельности, обновления материально-технической базы научной сферы, развития фундаментальной науки в области информационных технологий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Абдрахманова Г.И., Вишневецкий К.О., Гохберг Л.М. и др. (2019). Индикаторы цифровой экономики: 2019: статистический сборник / Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ. 248 с.

Абдрахманова Г.И., Войнилов Ю.Л., Городникова Н.В., Гохберг Л.М. и др. (2016). Наука. Инновации. Информационное общество: 2016: краткий статистический сборник / Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ. 80 с.

Войнилов Ю.Л., Городникова Н.В., Гохберг Л.М. и др. (2017). Индикаторы науки: 2017: статистический сборник / Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ. 304 с.

Городникова Н.В., Гохберг Л.М. и др. (2017). Наука. Технологии. Инновации: 2017: краткий статистический сборник / Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ. 80 с.

Городникова Н.В., Гохберг Л.М., Дитковский К.А. и др. (2018). Индикаторы науки: 2018: статистический сборник / Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ. 320 с.

Городникова Н.В., Гохберг Л.М., Дитковский К.А. и др. (2019). Наука. Технологии. Инновации: 2019: краткий статистический сборник / Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ. 84 с.

Гохберг Л.М., Дитковский К.А., Дьяченко Е.Л. и др. (2019). Индикаторы науки: 2019: статистический сборник / Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ. 328 с.

Махова О.А., Карманов М.В., Аракелян С.М. (2018). Статистика как инструмент цифровизации // Вестник кафедры статистики Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. Статистические исследования социально-экономического развития России и перспективы устойчивого роста: материалы и доклады / под общ. ред. Н.А. Садовниковой. М.: РЭУ имени Г.В. Плеханова. С. 174–178.

REFERENCES

Abdrakhmanova G.I., Vishnevskii K.O. and Gokhberg L.M. [et al.] (2019), *Indicators of the digital economy: 2019: statistical compilation [Indikatoriy tsifrovoy ekonomiki: 2019: statisticheskii sbornik]*, Nats. issled. un-t “Vysshaya shkola ekonomiki”, NIU VShE, Moscow, 248 p. [in Russian].

Abdrakhmanova G.I., Voinilov Yu.L., Gorodnikova N.V. and Gokhberg L.M. [et al.] (2016), *The science. Innovations. Information society: 2016: brief statistical compilation [Nauka. Innovatsii. Informatsionnoe obshchestvo: 2016: kratkii statisticheskii sbornik]*, Nats. issled. un-t “Vysshaya shkola ekonomiki”, NIU VShE, Moscow, 80 p. [in Russian].

Gorodnikova N.V. and Gokhberg L.M. [et al.] (2017), *The science. Technologies. Innovations: 2017: a brief statistical compilation [Nauka. Tekhnologii. Innovatsii: 2017: kratkii statisticheskii sbornik]*, Nats. issled. un-t “Vysshaya shkola ekonomiki”, NIU VShE, Moscow, 80 p. [in Russian].

Gorodnikova N.V., Gokhberg L.M. and Ditkovskii K.A. et al. (2018), *Indicators of science: 2018: statistical compilation [Indikatoriy nauki: 2018: statisticheskii sbornik]*, Nats. issled. un-t “Vysshaya shkola ekonomiki”, NIU VShE, Moscow, 320 p. [in Russian].

Gorodnikova N.V., Gokhberg L.M. and Ditkovskii K.A. et al. (2019), *The science. Technologies. Innovations: 2019: brief statistical compilation [Nauka. Tekhnologii. Innovatsii: 2019: kratkii statisticheskii sbornik]*, Nats. issled. un-t “Vysshaya shkola ekonomiki”, NIU VShE, Moscow, 84 p. [in Russian].

Gokhberg L.M., Ditkovskii K.A. and D'yachenko E.L. [et al.] (2019), *Indicators of science: 2019: statistical compilation [Indikatoriy nauki: 2019: statisticheskii sbornik]*, Nats. issled. un-t “Vysshaya shkola ekonomiki”, NIU VShE, Moscow, 328 p. [in Russian].

Makhova O.A., Karmanov M.V. and Arakelyan S.M. (2018), “Statistics as a tool of digitalization” [“Statistika kak instrument tsifrovizatsii”], *Vestnik kafedry statistiki Rossiiskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G.V. Plekhanova. Statisticheskie issledovaniya sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Rossii i perspektivy ustoychivogo rosta: materialy i doklady. Pod obshch. red. N.A. Sadovnikovoi*, REU imeni G.V. Plekhanova, Moscow, pp. 174–178. [in Russian].

Voinilov Yu.L., Gorodnikova N.V. and Gokhberg L.M. [et al.] (2017), *Indicators of science: 2017: statistical compilation [Indikatoriy nauki: 2017: statisticheskii sbornik]*, Nats. issled. un-t “Vysshaya shkola ekonomiki”, NIU VShE, Moscow, 304 p. [in Russian].

TRANSLATION OF FRONT REFERENCES

¹ Passport of the National project “National Program “Digital Economy of the Russian Federation” (approved by the Presidium of the Council under the President of the Russian Federation for Strategic Development and National Projects, Protocol No. 7, dated on June 4, 2019). Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_328854/ (accessed 21.03.2020).

² Decree of the President of the Russian Federation “On the Strategy for the Development of the Information Society in the Russian Federation for 2017-2030” № 203, dated on May 9, 2017. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_216363/ (accessed 21.03.2020).

³ Volkova G. and Shmatko N. *Basic and advanced digital skills of Russian researchers*. Available at: <https://issek.hse.ru/news/325242802.html> (accessed 21.03.2020).

⁴ Shmyrova V. (2019), Every ninth employee is engaged in ICT in Russia, *CNews*. Available at: https://cnews.ru/news/top/2019-07-22_iktotrasl_kormit_8_millionov_rossiyan (accessed 21.03.2020).

⁵ Volkova G. and Shmatko N. *Basic and advanced digital skills of Russian researchers*. Available at: <https://issek.hse.ru/news/325242802.html> (accessed 21.03.2020).

⁶ Shmyrova V. (2019), Every ninth employee is engaged in ICT in Russia, *CNews*. Available at: https://cnews.ru/news/top/2019-07-22_iktotrasl_kormit_8_millionov_rossiyan (accessed 21.03.2020).

⁷ Rosstat. *Information about the development and use of advanced manufacturing technologies*. Available at: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/nauka/1-technol.htm (accessed 21.03.2020).

⁸ Ibid.

⁹ Rosstat. *Information about the development and use of advanced manufacturing technologies*. Available at: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/nauka/1-technol.htm (accessed 21.03.2020).