

Российская наука в преодолении санкционных ограничений

Наталья Ивановна Пашинцева

Институт проблем развития науки (ИПРАН РАН), г. Москва, Россия

В статье по данным официальной российской статистики проанализировано развитие организации научной деятельности за последнее десятилетие, в том числе в сравнении с 2014 г. — начальным периодом санкционных ограничений антироссийской направленности и с 2018 г. — годом, предшествующим пандемии COVID-19. Дана характеристика санкций со стороны ряда недружественных стран — отказ от сотрудничества во многих сферах деятельности, в том числе в экономике, научной и образовательной деятельности. Рассмотрены первоначальные меры по нейтрализации санкционных ограничений. В частности, Россией было предложено создание в Азиатско-Тихоокеанском регионе на базе объединения ведущих университетов и научных учреждений образовательных «хабов» в целях подготовки квалифицированных кадров для реализации основных приоритетных направлений развития экономики России и стран Юго-Восточной Азии с учетом их востребованности в реальном секторе экономики. Проанализированы вопросы интеграции науки, высшего образования и индустрии, что способствует повышению как результативности и эффективности исследований, так и качеству образования и подготовки научно-технических кадров; а также притоку молодежи в сферу исследований и разработок.

Обозначены направления развития глобального информационного/цифрового общества с учетом спроса на новые цифровые технологии, которые из года в год пересматриваются, обновляются, совершенствуются. Сделан акцент на процессы цифровой трансформации, которые оказывают широкое влияние на научную деятельность, тем более, что 2022–2031 гг. объявлены «Десятилетием науки и технологий». В частности, в рамках этой программы к 2024 г. будет проведен комплекс работ по переводу всех государственных информационных систем на единую цифровую платформу «ГосТех», что в непростых современных условиях повысит качество оказания государственных услуг бизнесу и гражданам.

Ключевые слова: интеграция науки, информационные системы, исследования и разработки, патентные заявки на изобретения, прикладные научные исследования, фундаментальные исследования, цифровизация, цифровая трансформация экономики.

JEL: C82, E01, I23, M15, O30.

doi: <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2023-30-3-80-91>.

Для цитирования: Пашинцева Н.И. Российская наука в преодолении санкционных ограничений. Вопросы статистики. 2023;30(3):80–91.

Russian Science in Surmounting Sanctions

Natalia I. Pashinceva

Institute for the Study of Science of the Russian Academy of Sciences (ISS RAS), Moscow, Russia

In this article, building on the data of official Russian statistics, the author analyzes the development of the organization of scientific activity over the last decade, including compared to 2014 — the initial period of anti-Russia sanctions and compared to 2018 — the year before the COVID-19 pandemic. The paper describes sanctions imposed by a number of unfriendly countries, namely, the refusal to cooperate in many spheres, including the economy, science, and education. The article considers initial measures to neutralize sanctions. In particular, Russia proposed to create educational «hubs» in the Asia-Pacific region based on the association of the leading universities and scientific institutions for the training of a skilled workforce to implement priority directions of the development of the economy in Russia and the countries of South-East Asia, taking into account their relevance in the real economy sector. The paper analyses issues of integration of science, higher education, and industry, which contributes to the increase of efficiency and effectiveness of research, quality of education, and training of scientific and technical personnel, as well as the inflow of youth in the research and development sphere.

The author outlines the directions for the development of the global information/digital society concerning the demand for new digital technologies, which, year after year, are being revised, updated, and improved. High emphasis is placed on the processes of digital transformation, which have a widespread influence on scientific activities, so much so that 2022–2031 were proclaimed as the Decade of Science and Technology. For instance, by 2024, as part of this program, a series of works will be performed covering the transfer of all state information systems to a unified digital GosTech platform, which in the current complicated conditions will better the quality of public services provided to businesses and citizens.

Keywords: science integration, information systems, research and development, patent applications for inventions, applied scientific research, basic research, digitalization, digital transformation of the economy.

JEL: C82, E01, I23, M15, O30.

doi: <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2023-30-3-80-91>.

For citation: Pashinceva N.I. Russian Science in Surmounting Sanctions. *Voprosy Statistiki*. 2023;30(3):80–91. (In Russ.)

Россия переживает один из сложнейших периодов в своей современной истории, связанный с санкционными ограничениями со стороны ряда недружественных стран, в том числе США, Евросоюза, Канады, Австралии и др. Следует отметить, что в отношении России санкции применялись еще с 2014 г., но с февраля 2022 г., с началом специальной военной операции западными странами были введены беспрецедентные санкции.

Антироссийские санкции повлекли за собой отказ от сотрудничества практически во всех сферах деятельности: в экономике, науке, технологиях и др. Они серьезно отразились на деятельности научно-исследовательских организаций. Были приостановлены, а в отдельных случаях и прекращены поставки приборов и реагентов, крайне необходимых при исследованиях. Кроме того, российским ученым было отказано в публикации своих статей в ведущих зарубежных научных журналах, в участии России в работе крупнейших научных симпозиумов и конференций и др. Рассмотрим некоторые вопросы влияния санкционных ограничений на сферу науки и возможности их преодоления.

Оценка санкционных угроз в секторе науки и разработок

В отношении России санкционные ограничения наблюдались с 2014 г. В связи с этим вопросы влияния санкций на российский сектор науки и разработок изучались многими экономистами. Сотрудники Финансового университета при Правительстве Российской Федерации еще в 2020 г. проанализировали важнейшие для науки вопросы, связанные с поставками импортного оборудования и программного обеспечения, сотрудничеством с зарубежными учеными, подготовкой научных кадров за рубежом, обучением российских студентов в зарубежных вузах, эмиграцией российских специалистов и др.

По итогам проведенного исследования были сделаны выводы, с которыми нельзя не согласиться и сегодня.

Во-первых, существенно снизились поставки импортного оборудования (в том числе комплектующих, реактивов, программного обеспечения и др.), а во многих случаях произошло прекращение поставок. Одновременно с этим наблюдался значительный рост стоимости оборудования. Так, например, общий объем импортных поставок научно-исследовательского оборудования, по данным COMTRADE, в 2020 г. составлял 2,8 млрд долларов США (в 2021 г. этот показатель возрос и составил 2,9 млрд долларов США), из них поставки из США составили 6,1%, из Германии — 13,8%. В перспективе, по оценкам специалистов, российская наука может недополучить закупок оборудования примерно на 0,5 млрд долларов США [1 и 2].

Следует отметить, что импорт машин и оборудования в Россию по данным за 2021 г. составил 144,3 млрд долларов США, или 49% от всего импорта, а экспорт машин и оборудования только 32,6 млрд долларов США, или 6,6%. При этом США пересмотрели порядок лицензирования ряда поставок, при котором зарубежные производители обязаны получать лицензии на поставки товаров в страну, находящуюся под санкционными ограничениями, в случае их изготовления с использованием оборудования и технологий из США [3].

Во-вторых, наметилась тенденция к сокращению, а во многих случаях прекратилось сотрудничество российских ученых с коллегами из зарубежных стран, присоединившихся к санкциям; снизилась также и публикационная активность российской науки [1]. По данным официальной статистики¹, в 2020 г. число публикаций российских авторов в научных изданиях, индексируемых в Scopus, составило 127 тыс., из них российскими исследователями в соавторстве с зарубежными было подготовлено 27,5 тыс. публикаций, что составляет 21,7% от всех российских публикаций, в том числе 5,5 тыс. (4,3%) подготовлено с коллегами из США,

¹ Индикаторы науки: 2022: статистический сборник. Минобрнауки России, Росстат, НИУ ВШЭ. М.: НИУ ВШЭ, 2022. URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/774805791.pdf>.

5,4 тыс. (4,2%) — из Германии, 3,5 тыс. (2,7%) — из Китая, по 3,2 тыс. (по 2,5%) — из Франции и Великобритании.

Приведенные статистические данные свидетельствуют, что прекращение сотрудничества с коллегами из зарубежных стран может существенно отразиться на публикационной деятельности: специалисты ожидают снижение научных публикаций российских ученых по сравнению с уже достигнутым уровнем примерно на 6–8%, а публикационной активности — на 10–12%. Кроме того, могут быть исключены из международных баз данных (МБД) публикации научных изданий российских авторов, число которых в МБД Web of Science (включая статьи и обзоры Science Citation Index Expanded; Social Sciences Citation Index; Arts & Humanities Citation Index) в 2021 г. составило 59,3 тыс. (1,9% в общемировом числе публикаций), в «Scopus» было опубликовано 123,8 тыс. (3,89%)² [1 и 3].

Одновременно с отмеченным выше, Россия может лишиться порядка 54 зарубежных источников научно-технической информации таких стран, как США, Великобритания, Германия, Нидерланды, Дания, Люксембург, Япония, Китай, включая межправительственные и международные организации. Так, например, в 2021 г. доступ к международным базам данных «Web of Science» и «Wiley Journal Database» имели, соответственно, 500 и 200 российских научно-образовательных организаций, а к таким базам как «Science & Technology Library» и «Social Science & Humanities Library», в которых содержатся полнотекстовые статьи, опубликованные в ведущих зарубежных журналах, — 85 организаций [2 и 3]. И действительно, в мае 2022 г. РАН опубликовала информацию, что компания, обеспечивающая работу международной базы данных «Web of Science», вообще закрыла российским вузам и научно-исследовательским институтам доступ к этой базе³.

В-третьих, из-за снижения финансовых средств международных организаций и других иностранных источников, российская наука, по оценке, недополучит примерно 2,8–3,1% от общего объема финансирования научных исследований и разработок [2].

В-четвертых, из-за свертывания программ подготовки научных кадров за рубежом и программ обучения российских студентов в вузах за рубежом снизится и поток обучающихся на Западе. Так, только в 2020 г., Россия направила на стажировку в зарубежные организации 948 исследователей. При свертывании программ, по оценке, порядка тысячи российских специалистов в год не смогут получить новые квалификационные знания, необходимые для применения в практической научной деятельности [2].

Учитывая, что по данным ЮНЕСКО, только в 2019 г. за рубежом обучалось в вузах примерно 50 тыс. студентов из России, в том числе в Германии — 9,6 тыс., Чехии — 4,6 тыс., Великобритании — 3,6 тыс., то численность обучающихся в зарубежных вузах российских студентов, по оценке, уменьшится примерно на 20–25 тыс. человек в год [2].

В России поток обучающихся иностранных студентов в высших учебных заведениях в основном сохранится за счет студентов из стран Ближнего зарубежья (Казахстана, Узбекистана, Туркменистана, Таджикистана, Беларуси, Киргизии), а также Китая, Индии и Египта. По данным официальной статистики, в 2021 г. в российских вузах обучалось 324 тыс. иностранных студентов, в том числе из стран Ближнего зарубежья 182,2 тыс. (56%), Китая — 32,6 тыс. (10,1%), Индии — 16,7 тыс. (5,2%), Египта — 12,4 тыс. человек (3,8%) [2]. При этом численность студентов, обучающихся в российских вузах, в настоящее время увеличилась на 100 тыс. человек в связи с присоединением ДНР, ЛНР, Запорожской и Херсонской областей в состав Российской Федерации⁴.

В-пятых, ограничивается въезд в Россию иностранных специалистов для работы в российских организациях. Так, по данным Росстата за 2020 г., численность исследователей-иностранцев, трудоустроенных в российских организациях, составила 1908 человек. В дальнейшем их численность значительно сократится и может составить примерно 200–300 человек [2].

В-шестых, учитывая, что в последние годы за рубежом повысился спрос на высококвалифицированных российских специалистов, в первую очередь

² Наука, технологии и инновации России: 2022. Крат. стат. сб. М.: ИПРАН РАН, 2022. URL: https://issras.ru/publication/books.php?id_b=416.

³ URL: https://www.rbc.ru/technology_and_media/04/05/2022/62729a469a79472c4dc2b2d6.

⁴ Выступление Дмитрия Чернышенко в День российского студенчества (25 января 2023 г.) в Финансовом университете с открытой лекцией на тему «Научно-технологический суверенитет: вызовы и решения». URL: <https://dnr-news.ru/politics/2023/01/25/219468.html>.

в ИТ-технологиях, то наблюдается рост их эмиграции. Так, при проведении компанией «Решающий голос» в 2021 г. опроса российских ученых установлено, что примерно 30% опрошенных хотели остаться за рубежом и продолжить свою научную деятельность. Из них почти половину составили ученые в возрасте до 39 лет [2]. При этом с начала спецоперации (за февраль и март 2022 г.) уехало из России порядка 70 тыс. ИТ-специалистов [3].

Состояние науки в России и зарубежных странах

Рассмотрим основные показатели состояния науки в России за последнее десятилетие, в том числе в сравнении с 2014 г. — периодом ввода санкционных ограничений и с 2018 г. — годом, предшествующим COVID-19.

Финансирование исследований и разработок (ИР). На протяжении многих лет российская наука содержалась в основном за счет средств федерального бюджета: бюджетные средства составляют порядка 60–70% в общем объеме расходов на исследования и разработки.

В соответствии с Федеральным законом от 8 декабря 2020 г. № 385-ФЗ «О федеральном бюджете на 2021 год и на плановый период 2022 и 2023 гг.» на гражданскую науку в 2022 г. было выделено свыше 568,95 млрд рублей, что в расходах федерального бюджета составляет 2,85%. В 2023 г. ассигнования (в действующих ценах) были увеличены на 28,29 млрд рублей и составили 597,24 млрд рублей, однако их доля в ВВП практически осталась на уровне предыдущего года (2,84%).

Из бюджетных средств на фундаментальные исследования в 2023 г. приходится 252,08 млрд рублей, что составляет 42,2% от общей суммы ассигнований на гражданскую науку и 1,64% от расходов федерального бюджета, на прикладные научные исследования — 345,16 млрд рублей, или 57,8% и 1,2%, соответственно.

Начиная с 2000 г. наблюдался рост расходов на гражданскую науку, но уже с 2013 г. наметилась тенденция к их снижению. Так, в 2013 г.

на гражданскую науку было выделено ассигнований из федерального бюджета (в постоянных ценах 2010 г.) 320,0 млрд рублей, в 2014 г. — 306,04 млрд рублей (снижение с 2013 г. составило 4,4%), в 2015 г. — 286,87 млрд рублей (снижение 10,4%), а в 2019 г. их объем снизился уже до 260,14 млрд рублей (снижение 18,3%). Начиная с 2020 г. ассигнования по сравнению с 2019 г. увеличились и составили 289,68 млрд рублей (увеличение на 11,4%), однако не достигли уровня 2013 г. и 2014 г., которые составляли 319,99 млрд рублей (снижение на 9,5%) и 306,04 млрд рублей (снижение на 5,3%), соответственно⁵.

С 2014 г. средства из федерального бюджета, выделенные на фундаментальные исследования, росли более быстрыми темпами, чем расходы на прикладную науку. Так, расходы на фундаментальные исследования в 2022 г. по сравнению с 2014 г. увеличились на 89,6%, а на прикладные научные исследования за этот период возросли лишь на 7,6% [4 и 5].

Анализ расходов на фундаментальные, научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы показал, что из бюджетных средств, выделенных на гражданскую науку, больше половины приходилось на прикладные исследования⁶: в 2020 г. и 2021 г. на фундаментальные исследования из бюджетных средств было выделено 37,0 и 35,9%, соответственно, на прикладные исследования — 63,0 и 64,1%. На 2022 г. предусматривалось финансирование фундаментальных и прикладных исследований в соотношении 45,1 и 54,9%, соответственно. На 2023 г. был запланирован небольшой рост доли фундаментальных исследований в общей структуре расходов на гражданскую науку (47,2%), в то время как на прикладные исследования расходы были несколько снижены (52,8%).

Внутренние затраты на ИР в России с 2014 г. (начала ввода санкционных ограничений) возросли в 2021 г. с 0,8 до 1,3 трлн рублей (на 16,3%). В сравнении с 2019 г. (периодом начала пандемии COVID-19) внутренние затраты увеличились на 0,3 трлн рублей, или на 1,3%. Однако при пересчете в постоянные цены объем внутренних затрат на ИР снижался: в сравнении с 2014 г. —

⁵ Индикаторы науки: 2022: статистический сборник. Минобрнауки России, Росстат, НИУ ВШЭ. М.: НИУ ВШЭ, 2022. URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/774805791.pdf>.

⁶ Наука, технологии и инновации России: 2022. Крат. стат. сб. М.: ИПРАН РАН, 2022. URL: https://issras.ru/publication/books.php?id_b=416.

на 0,1%, а в сравнении с 2018 г. — на 4,4%. Основная причина большого снижения в 2018 г. объясняется ростом инфляции в условиях пандемии.

Что касается доли объема внутренних затрат на ИР, то Россия тратила на науку в 2014 г. — 1,07%, а в последующие годы эта доля еще снизилась и составляла в 2021 г. — 0,99% ВВП. Наибольший удельный вес внутренних затрат на исследования и разработки в России наблюдался в 2003 г. и 2009 г. и составлял 1,29 и 1,25%, соответственно. В зарубежных странах с развитой промышленностью этот показатель в 2–5 раз выше: в Израиле доля затрат на науку составляет 5,44% ВВП, Республике Корея — 4,81, Тайване — 3,64, Швеции — 3,53, Бельгии — 3,48, США — 3,45 и Японии — 3,27%. Китай, где эта доля составляет 2,4% ВВП, занимает 14-е место, в то время как Россия по этому показателю занимает 37 место⁷ [4].

В общем объеме внутренних затрат на исследования и разработки в 2021 г. больше половины (52,9%) составляют средства федерального бюджета, 12,7% — организаций государственного сектора науки и 29% являются средствами предпринимательского сектора. Доля бизнеса в ведущих зарубежных странах в 2–2,5 раза больше, чем в России. Так, например, в Японии она составляет 78,3%, в Китае — 77,5, США — 66,3, в Германии — 64,5% [4].

Кадровый потенциал науки

За последние годы наблюдалось значительное сокращение численности научного персонала. Так, за 20 лет — с 2000 по 2020 г. — численность исследователей в России сократилась на 208,4 тыс. человек, или на 24%. Если в 2014 г. исследователей насчитывалось 732,3 тыс. человек, то в 2018 г. уже 682,6 тыс. человек (снижение составило 3,1%). Сокращение научного персонала наблюдалось и в 2021 г.: его численность составила 662,7 тыс. человек, что меньше, чем в 2014 г. и 2018 г. на 69,6 тыс. человек (на 10%) и на 19,9 тыс. человек (на 3%), соответственно⁸.

Структура персонала, занятого исследованиями и разработками, практически осталась на уровне начала санкционных ограничений: в 2021 г. доля исследователей составила 51,3%, а техников — 9,1%, в 2014 г. — 51 и 8,6%, в 2018 г. — 51 и 8,5%, соответственно.

Несколько сократилась в сравнении с досанкционным периодом и началом пандемии доля докторов и кандидатов наук: в 2021 г. она составляла 28,7% научного персонала против 29,3 и 28,9% в 2014 г. и 2018 г., соответственно. Однако в сравнении с 2020 г. эта доля увеличилась на 3,9 процентного пункта.

По итогам 2021 г.⁹ в сравнении с 2020 г. несколько возросла численность аспирантов — с 87,8 тыс. человек до 90,2 тыс. человек (на 2,7% к уровню 2020 г.). Вместе с тем, эти показатели значительно ниже уровня 2014 г. (119,9 тыс. человек) и 2018 г. (90,8 тыс. человек).

Наметилась тенденция роста принятых в научные организации выпускников вузов. Так, например, в 2021 г. в научные организации было принято на работу 17 тыс. человек, что на 21,3% больше в сравнении с предыдущим годом.

Анализ возрастного состава исследователей с 2010 г. по 2020 г. показал, что их численность в возрасте 30–39 лет возросла более, чем в 1,5 раза — с 59 910 до 96 826 человек, в то время как численность в возрасте до 29 лет за эти годы снизилась на 20% — с 71 194 до 56 607 человек¹⁰.

При сокращении за последние годы научного персонала Россия по-прежнему входит в число мировых лидеров по численности кадров науки в эквиваленте полной занятости. Так, в 2021 г. первое место по этому показателю принадлежало Китаю (5234,5 тыс. человеко-лет), второе место занимали США (1586,5), далее — Япония (911,6) и Германия (735,2 тыс. человеко-лет). Россия занимала пятое место с численностью 729,4 тыс. человеко-лет [3 и 5].

По численности исследователей Россия находится на шестом месте в эквиваленте полной занятости, что составляет 389,2 тыс. человеко-лет.

⁷ Наука, технологии и инновации России: 2022. Крат. стат. сб. М.: ИПРАН РАН, 2022. URL: https://issras.ru/publication/books.php?id_b=416.

⁸ Индикаторы науки: 2022: статистический сборник. Минобрнауки России, Росстат, НИУ ВШЭ. М.: НИУ ВШЭ, 2022. URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/774805791.pdf>.

⁹ Наука, технологии и инновации России: 2022. Крат. стат. сб. М.: ИПРАН РАН, 2022. URL: https://issras.ru/publication/books.php?id_b=416.

¹⁰ Индикаторы науки: 2022: статистический сборник. Минобрнауки России, Росстат, НИУ ВШЭ. М.: НИУ ВШЭ, 2022. URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/774805791.pdf>.

Первое место по этому показателю занимает Китай с численностью 2281,1 тыс. человеко-лет, далее — США (1586,5), Япония (689,9), Германия (451,9), Республика Корея (446,7 тыс. человеко-лет). На 7-м и 8-м местах — Индия (341,8 тыс. человеко-лет) и Франция (321,6 тыс. человеко-лет), соответственно [3 и 5].

Врейтинге стран по числу публикаций в научных изданиях, индексируемых в Scopus, Россия ранее входила в первую десятку стран, занимая восьмое место. Однако, по состоянию на 19 октября 2021 г., Россия уже сместилась на 13-е место при удельном весе статей в общемировом их числе в научных изданиях в 2020 г. 3,15%. На первом месте Китай (24,17%), далее США (19,44%), Великобритания (6,26%), Индия (5,55%), Германия (5,36%)¹¹.

Наблюдается спад патентной активности: за последнее десятилетие (2010–2020 гг.) число патентных заявок на изобретения, поданных в стране отечественными и зарубежными заявителями, сократилось на 27,1%. По последним имеющимся данным (2020 г.) по этому показателю Россия занимала 12-е место [6].

Инновационная деятельность. За последние годы наметилась тенденция роста организаций, осуществляющих инновационную деятельность: в 2019 г. доля этих организаций в общем их числе составляла 9,1%, в 2020 г. — 10,8% и в 2021 г. — 11,9%. Причем в структуре организаций, осуществляющих инновационную деятельность, 78% занимают организации высоко- и средне-технологичных отраслей, доля которых в общем числе составляет 44,5 и 33,2%, соответственно. Это затрагивает в первую очередь организации, основная деятельность которых связана с производством компьютеров, машин и оборудования, транспортных и лекарственных средств и др. Объем инновационных товаров, работ и услуг в 2021 г. составил 6 трлн рублей¹², что соответствует уровню предыдущего года [4 и 6].

Зарботная плата в сфере науки. Несмотря на рост заработной платы персонала, занятого исследованиями и разработками, она не достигла уровня досанкционного периода. Так, зарплата исследователей в 2020 г. составляла 60,2 тыс. рублей; по сравнению с предыдущим годом она

выросла на 5,7% и составляла 117% к заработной плате в экономике страны в целом, что ниже уровня достигнутых в 2014 г. и 2018 г. — 121,7 и 121,8%, соответственно¹³. При этом в России уровень заработной платы персонала, занятого НИОКР, значительно ниже уровня зарубежных стран в сфере науки и технологий. Например, в 2018 г. в Германии и Чехии зарплата в 3,3 и 1,4 раза, соответственно, превышала аналогичный российский показатель [5].

О некоторых мерах по преодолению санкционных ограничений

В сложившейся ситуации задача российской науки — рекомендовать оптимальные направления развития экономики на основе собственных разработок и сотрудничества с дружественными России странами. Уже сделаны первые шаги в этом направлении.

В условиях прекращения общения с учеными западных стран, Россия переориентировала свое сотрудничество и контакты в сфере науки со странами Азии. Так, в сентябре 2022 г. на VII Восточном экономическом форуме Минобрнауки России выступило с инициативой создания в Азиатско-Тихоокеанском регионе на базе объединения ведущих университетов и научных учреждений образовательных «хабов» в целях подготовки квалифицированных кадров для реализации основных приоритетных направлений развития экономики России и стран Юго-Восточной Азии с учетом их востребованности в реальных секторах. Эксперты, оценивая сложившуюся ситуацию, считают, что российская наука, несмотря на сокращение контактов с зарубежными учеными, сохраняет высокий потенциал и способна обеспечить решение стоящих задач [1 и 7].

В целях эффективности выполнения промышленных разработок многие предприятия вернулись к пересмотру собственных проектов НИОКР, используя имеющиеся заделы, на базе которых в ускоренном темпе можно было бы обеспечить внедрение в производство отечественных инновационных разработок [1].

¹¹ Наука, технологии и инновации России: 2022. Крат. стат. сб. М.: ИПРАН РАН, 2022. URL: https://issras.ru/publication/books.php?id_b=416.

¹² Там же.

¹³ Индикаторы науки: 2022: статистический сборник. Минобрнауки России, Росстат, НИУ ВШЭ. М.: НИУ ВШЭ, 2022. URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/774805791.pdf>.

Для обеспечения прорыва в экономическом развитии страны в условиях жестких экономических санкций стоит задача интеграции науки, образования и индустрии, что способствует повышению, во-первых, результативности и эффективности исследований; во-вторых, качеству образования и подготовки научно-технических кадров; в-третьих, притоку молодежи в сферу исследований и разработок и др. [8].

В условиях цифровизации и перехода России к экономике, базирующейся на наукоемких отраслях промышленности, по мнению экспертов, возросла значимость интеграции образования и науки. Практически во всех сферах деятельно-

сти цифровая трансформация предъявляет новые требования к образованию людей, которые в перспективе должны будут участвовать в модернизации процессов как на производстве, создавая, внедряя и используя в повседневной практике цифровые технологии, так и в общественной и личной жизни.

В настоящее время основные научные задачи и прорывные результаты ожидают от науки в применении современных технологических решений. Возрос спрос на технологии нового поколения, а также на перспективные технологические направления (см. таблицы 1 и 2) [9 и 10].

Таблица 1

Перечень современных технологий

Перечень технологий нового поколения		Перечень перспективных технологических направлений
1	Искусственный интеллект, новые производственные технологии	Геоинформационные и навигационные технологии (пространственные данные)
2	Робототехника и сенсорика	Технологии фотоники
3	Технологии интернет вещей	Технологии облачных, туманных, граничных, росистых вычислений
4	Мобильные сети связи пятого поколения (цифровые сервисы)	Кибербиологические системы, в том числе нейротехнологии
5	Новые коммуникационные интернет-технологии	Технологии аутентификации и идентификации, в том числе биометрические технологии
6	Технологии виртуальной и дополненной реальности	Суперкомпьютерные и грид-технологии
7	Технологии распределенных реестров	Беспроводные сети пятого (5G) и шестого (6G) поколения
8	Квантовые коммуникации, сенсоры, вычисления и др.	Тактильный Интернет, телеприсутствие и передача 3D-голограмм
9	Технологии облачных вычислений, больших данных, виртуального моделирования	Технологии компьютерного и суперкомпьютерного моделирования и «умных» цифровых моделей (цифровых двойников)

Источник: [9 и 10].

Таблица 2

Разработка и использование передовых производственных технологий в России в 2020–2021 годах

	2020		2021	
	количество	в % к итогу	количество	в % к итогу
<i>Число разработанных технологий</i>				
Всего	1 989	100	2 186	100
из них:				
новые для России	1 788	89,9	1 926	88,0
принципиально новые	201	10,1	260	12,0
С использованием запатентованных изобретений	519	-	625	-
<i>Число используемых технологий</i>				
Всего	242 931	100	256 582	100
из них:				
разработанные в отчитывающейся организации	47 999	19,8	53 198	20,7
приобретенные в России	117 815	48,5	122 981	48,0
приобретенные за рубежом	77 117	31,7	80 403	31,3

Источник: Наука, технологии и инновации России: 2022. Крат. стат. сб. М.: ИПРАН РАН, 2022. URL: https://issras.ru/publication/books.php?id_b=416.

Возрастающий в последние годы спрос на передовые цифровые технологии отразился на увеличении затрат на их внедрение. По экспертным оценкам, эти затраты к 2023 г. могут составить 23,4% от общего объема затрат. Даже в условиях пандемии наблюдался рост инвестиций в новые технологии, которые только за один 2020 г. воз-

росли на 16%, в то время как на традиционные ИКТ, применяемые до пандемии, сократились на 3% [9]. Следует отметить, что новые виды современных цифровых технологий в России только стали развиваться, но уже видна тенденция к росту их применения (см. таблицу 3) [10].

Таблица 3

Использование новых видов цифровых технологий в организациях Российской Федерации в 2020–2021 годах
(в процентах от общего числа организаций)

Новые виды цифровых технологий	2020	2021
Облачные сервисы	25,7	27,1
Технологии сбора, обработки и анализа больших данных	22,4	25,8
Цифровые платформы	17,2	14,7
Интернет вещей	13,0	13,7
Геоинформационные системы	13,0	12,6
RFID-технологии	10,8	11,8
Технологии искусственного интеллекта	5,4	5,7
Промышленные роботы / автоматизированные линии	4,3	4,4

Источник: Цифровая экономика: 2023: краткий статистический сборник. Минцифры России, Росстат, НИУ ВШЭ. М.: НИУ ВШЭ, 2023. URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/802513326.pdf>.

Однако в сравнении с рядом ведущих зарубежных стран Россия пока значительно отстает в применении таких технологий, как облачные сервисы, Интернет вещей, большие данные и технологии искусственного интеллекта (см. таблицу 4) [9].

Увеличение потребности в применении новых цифровых технологий подтверждается увеличением затрат на их разработку: последние 10 лет наблюдался ежегодный рост глобальных расходов на эти технологии примерно на 10–15%, в России такие расходы росли в среднем за десятилетие на 17,3% и составили 2,2% ВВП в 2019 г. [9]. Цифровые технологии позволяют формировать широкий спектр решений для практического применения.

Таблица 4

Использование цифровых технологий в организациях предпринимательского сектора в России в сравнении с рядом зарубежных стран в 2021 году
(в процентах от общего числа организаций)

	Облачные сервисы	Интернет вещей	Большие данные	Технологии искусственного интеллекта
Россия	28	16	9	7
Финляндия	75	40	19	12
Швеция	75	40	13	9
Дания	65	24	24	20
Италия	60	32	8	7
Ирландия	59	34	22	8
Великобритания	53	–	25	4
Чехия	44	31	9	6
Германия	42	36	17	11

Источник: Цифровая экономика: 2023: краткий статистический сборник. Минцифры России, Росстат, НИУ ВШЭ. М.: НИУ ВШЭ, 2023. URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/802513326.pdf>.

Некоторые цифровые технологии, такие как, например, промышленные роботы, могут применяться в организациях любой отраслевой специализации, другие уже используются, например, цифровые счетчики потребления воды и электроэнергии. Но есть огромный перечень технологий, не получивших пока широкого распространения: «интеллектуальные сети», «цифровая подстанция», «интеллектуальное месторождение» в топливно-энергетическом комплексе, «цифровой завод», «цифровая верфь» — в промышленности [9 и 10].

В перспективе в реальном секторе экономики будут активно использоваться «концепции «Индустрия 4.0» и так называемые «фабрики будущего»: цифровые, умные и виртуальные. Эти концепции предполагают цифровизацию всего жизненного цикла изделий (от концепт-идеи, проектирования, производства, эксплуатации, сервисного обслуживания и до утилизации), использование цифровых моделей (двойников) как новых проектируемых изделий, так и производ-

ственных процессов, а также распространение цифровых платформ [9].

Сегодня практически во всех отраслях экономики возросла потребность в специалистах, не просто владеющих информационными технологиями, но способных работать по смежным видам деятельности, связанным с высокоинтеллектуальным трудом. Расширяющийся процесс цифровизации требует кардинального пересмотра системы профессионального образования, включая пересмотр программ переподготовки и повышения квалификации кадров с углубленным обучением владения специалистами современными информационными технологиями для последующего применения во всех сферах деятельности [9].

Президент Российской Федерации В.В. Путин отметил, что «технологическое развитие должно опираться на мощную базу фундаментальной науки», а также обратил внимание на «необходимость принципиально нового уровня в исследовательской инфраструктуре». Подчеркнута важность

«создания мощных научно-образовательных центров, которые будут интегрировать возможности университетов, академических институтов, высокотехнологичных компаний»¹⁴.

В целях налаживания эффективного взаимодействия вузов и промышленности 25 января текущего года в Москве открылся кластер «Ломоносов» — флагман Инновационного научно-технологического центра (ИНТЦ) МГУ, в котором разместились лаборатории высокотехнологичных компаний, конференц-залы и выставочные пространства, сервисные компании, обеспечивающая инфраструктура¹⁵. Концепция функционирования кластера «Ломоносов» предполагает формирование своеобразного «инновационного лифта», который должен помогать движению проектов от идеи до успешной технологической компании, предоставляя для развития обширный пакет инновационных и высокотехнологичных услуг и сервисов.

На стадии рассмотрения находятся заявки от разработчиков беспилотных авиационных систем, жизненно важных лекарственных препаратов и др. К участию в проекте ИНТЦ приглашаются компании, осуществляющие научно-технологическую и внедренческую деятельность — доказавшие свою жизнеспособность стартапы, средние технологические компании, а также R&D подразделения крупных российских компаний. В перспективе планируется организация пространства коворкингов с возможностью участия студентов, аспирантов и молодых ученых в акселерационных программах для развития инновационных проектов.

В настоящее время как никогда ранее приобретает ценность интеграция в проекты НИОКР технологий ИТ-сферы. За последние годы с расширением цифровизации сформировалась практически новая отрасль, связанная с технологиями нового поколения, а также с перспективными технологическими направлениями, позволяющими с математической точностью принимать необходимые предприятиям ИТ-решения. В связи с отмеченным требуется «усилить внимание к управлению научными разработками, в первую очередь, необходимо отечественным предприятиям в ускоренном темпе разрабатывать меры по интенсификации научно-исследовательских и опытно конструктор-

ских работ, направленных на сокращение сроков создания отечественных изделий и технологий» [1].

В перспективе технологические достижения помогут высококвалифицированным специалистам, владеющим не только научными методами анализа, но и техническими и технологическими инструментами, сформировать, а в дальнейшем и применять полученные новые знания на стыке фундаментальных исследований и прикладных разработок.

Безусловно, в дальнейшем можно ожидать проведение по всей территории Российской Федерации различных экспериментов по внедрению новых проектов НИОКР, на основе которых отечественные промышленные предприятия смогут обеспечить производство изделий и технологий, конкурентоспособных на мировом рынке [1 и 11].

Надо иметь в виду, что в последние годы активизировались процессы цифровизации и датафикации в экономике России, произошло увеличение объема передаваемой и хранимой информации, возросли потребности органов государственной власти всех уровней в актуальной, достоверной и объективной информации, позволяющей при анализе принимать эффективные управленческие решения. А это требует пересмотра вопросов, связанных с формированием официальной статистической информации, разрабатываемой в соответствии с Федеральным планом статистических работ, ответственность за который возложена на Федеральную службу государственной статистики и другие заинтересованные федеральные органы исполнительной власти. Кроме того, необходимо также пересмотр всего комплекса работ по предоставлению первичных деперсонифицированных данных в рамках цифровой аналитической платформы [11 и 12]. В условиях систематического роста во всем мире статистической информации, которая создается, передается и сохраняется, необходимо развивать использование нового информационного источника в виде больших данных. Это поможет повысить качество и надежность статистических оценок и возможность получения информации в масштабе реального времени, в том числе в таких новых областях, как в области дистанционного зондирования и географических информационных систем [13].

¹⁴ Послание Президента Российской Федерации Федеральному Собранию от 01 марта 2018 г. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_291976/.

¹⁵ Миловинова Л. URL: <https://mospravda.ru/2023/01/26/671460/>.

Развитие цифровых технологий потребовало пересмотра подходов к формированию действующих информационных систем федеральных органов исполнительной власти, где самостоятельным блоком присутствуют показатели, характеризующие в той или иной степени научную деятельность, сформированные на базе как официальной статистики, так и других источников: ведомственной отчетности, административных данных, самостоятельных обследований, опросов и др. При реализации этой большой работы необходимо в обязательном порядке учитывать новые целевые показатели/индикаторы, утвержденные в рамках серии национальных проектов, в том числе «Цифровая экономика Российской Федерации» и «Наука и университеты» [12 и 14].

Основная задача сегодня сводится к «созданию устойчивой и безопасной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры высокоскоростной передачи, обработки и хранения больших объемов данных, доступной всем категориям пользователей (органам государственной власти всех уровней, гражданам, организациям, домохозяйствам), а также внедрения цифровых технологий и платформенных решений в сферах государственного управления и оказания государственных услуг, в том числе в интересах населения, субъектов малого и среднего предпринимательства, включая индивидуальных предпринимателей»¹⁶.

Изложенное выше свидетельствует о целесообразности создания в России межведомственного информационного ресурса, включающего для аналитических целей актуальную систему показателей сектора науки, являющейся основой инновационного развития России в условиях цифровизации экономики и обеспечивающей взаимодействие со всеми информационными системами, отражающими деятельность организаций сферы науки.

Действующие информационные системы органов исполнительной власти на федеральном, региональном и муниципальном уровнях формировались на разных платформах, что затрудняет

поиск необходимых данных. В связи с этим утверждена «Концепция создания и функционирования единой цифровой платформы Российской Федерации «ГосТех»¹⁷, исходя из которой к 2024 г. «все госинформсистемы будут переведены на единую цифровую платформу «ГосТех»¹⁸, что позволит повысить качество оказания госуслуг бизнесу и гражданам. Правительством Российской Федерации утверждены также Концепция развития платформы и план мероприятий, необходимых для реализации поставленной задачи.

Следует отметить, что еще в 2020 г. были начаты в экспериментальном режиме работы по переводу государственных информационных систем на платформу «ГосТех». Результаты проведенных экспериментальных работ станут базовой основой для разработки методических документов и правовых актов по организации функционирования платформы и дальнейшему ее развитию¹⁹.

В течение 2023–2024 гг., как отмечено в Концепции, будут проводиться работы «по введению в эксплуатацию системы управления платформой и информационной системы «Госмаркет» — государственного маркетплейса ИТ-сервисов и приложений. Для обеспечения информационной безопасности запланирована также разработка типовых решений и каталога цифровых сервисов. По завершении этих работ будет осуществлен перевод государственных информационных систем на новую цифровую платформу. Кроме того, предусматривается также разработка архитектуры ряда доменов, в том числе и «Науки»²⁰.

Заключение

В России сегодня в условиях жестких санкционных ограничений необходима интеграция науки, образования, технологий и инноваций, являющаяся фундаментом и ведущей производительной силой эффективного экономического развития. Для достижения технологического лидерства на мировом рынке, высокого уровня качества жизни и создания интеллектуального общества

¹⁶ Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». URL: <https://kremlin.ru/acts/bank/43027>.

¹⁷ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 21 октября 2022 г. № 3102-п. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202210250029>.

¹⁸ URL: <https://expert.ru/2022/10/22/vse-gosudarstvennyye-informatsionnyye-sistemy-rf-p>.

¹⁹ Там же.

²⁰ Концепция создания и функционирования единой цифровой платформы Российской Федерации «ГосТех», распоряжение Правительства Российской Федерации от 21 октября 2022 г. № 3102-п. URL: <https://www.garant.ru/>.

необходимо обеспечить стабильную финансовую поддержку сферы науки, используя все имеющиеся источники (федеральный и региональные бюджеты, предпринимательский сектор, бизнес и др.), а также поддержку материально-технической базы, которая наряду с трудовыми, финансовыми и информационными ресурсами является важной основой результативности науки при проведении научных исследований и разработок [15].

Сегодня важно начать активную работу по поиску собственных разработок в сфере науки, технологий и инноваций с учетом специфики отечественной экономики. Практически во многих основополагающих стратегических документах, в том числе и в государственных программах, национальных проектах и других принятых в последние годы нормативно-законодательных документах внесены соответствующие изменения и уточнения с учетом приоритетов и ориентиров для достижения ключевых результатов в следующих направлениях:

- расширение сектора науки и технологий, обеспечение значительного вклада российской науки в глобальные процессы производства знаний и технологий;
- формирование институтов инновационного развития;
- создание в регионах современных объектов инновационной инфраструктуры и др. [15].

В конце 2022 г. состоялась встреча Председателя Правительства Российской Федерации М.В. Мишустина с Президентом РАН Г.Я. Красниковым по обсуждению плана развития науки. В ходе встречи Премьер-министром Российской Федерации отмечено, что «в условиях санкций необходимо сосредоточиться на тех направлениях науки, которые помогут стране добиться технологического и экономического суверенитета». Президент РАН видит основную задачу Российской академии наук в «ускорении внедрения научных разработок в производство с учетом существующих вызовов и новых приоритетов, связанных с решением задач технологической независимости — это микроэлектроника, электронное машиностроение, аддитивные технологии, новые материалы»²¹.

Хочется надеяться, что, как сказал Президент Российской академии наук Г.Я. Красников

на встрече с Президентом России В.В. Путиным, «РАН при поддержке Правительства Российской Федерации будут реализованы масштабные переломные технологические проекты, которые носят опережающий характер в конкретных областях науки»²², для обеспечения экономического роста.

Литература

1. **Игнатьев В.** Управление научными разработками в условиях санкций, Портал «Управление производством». URL: <https://up-pro.ru/library/innovations/niokr/ upravlenie-v-usloviyah-sankcij/>.
2. **Балацкий Е.В., Екимов Н.А., Юревич М.А.** Давление санкций: накануне новой реформы науки? Финансовый университет при Правительстве РФ // Федеральное интернет-издание «Капитал Страны». 10 марта 2022 г. URL: <https://kapital-rus.ru/>.
3. **Ленчук Е.Б.** Научно-технологическое развитие России в условиях санкционного давления. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nauchno-tehnologicheskoe-razvitie-rossii-v-usloviyah-sanktsionnogo-davleniya>.
4. **Ратай Т.В.** Российская наука в 2021 году. Аналитический обзор ВШЭ НИУ. 8 сентября 2022 г. URL: <https://issek.hse.ru/news/759541996.html>.
5. **Изотова Г.С.** Определение основных причин, сдерживающих научное развитие в Российской Федерации: оценка научной инфраструктуры, достаточность мотивационных мер, обеспечение привлекательности работы ведущих ученых, 2020. Аналитический Отчет Счетной палаты Российской Федерации. URL: <https://fgosvo.ru/news/view/4487> (дата обращения: 17.04.2023).
6. Текущее состояние и тенденции развития научного и инновационного потенциала страны, ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, пресс-релиз от 28.10.2022. URL: <https://www.itweek.ru/digitalization/news-company/detail.php?ID=225320>.
7. **Шаяхметов А.** Российская наука в условиях санкций: задачи для регионов, ИА REX. 2022. URL: <https://iarex.ru/fd-all/86886>.
8. **Васылык М.В.** Проблемы интеграции науки и образования. URL: <https://infourok.ru/problemi-integracii-nauki-i-obrazovaniya-422791.html>.
9. Цифровая трансформация сегодня. Важные особенности, Доклад НИУ ВШЭ «Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты» на XXII Апрельской международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества (13–30 апреля 2021 г.). URL: <http://conf.hse.ru/mirror/pubs/share/463148459.pdf>.
10. Цифровые технологии в профессиональной деятельности. Учебно-методическое пособие. Майкоп, ФГБОУ ВО «МГТУ» 2021. 58 с. URL: https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=http%3A%2F%2Fwww.mkgtu.ru%2Fvikon%2Fsveden%2Ffiles%2FUchebnoe_posobie_Transformaciya..._PB.docx&wdOrigin=BROWSELINK.

²¹ Астахов Д., сообщение ТАСС, 9 декабря 2022, 11:39. URL: <https://nauka.tass.ru/nauka/16712317>.

²² URL: <https://www.interfax.ru/russia/872075>, 11 ноября 2022 г.

11. Прохорова М.М. Основные направления совершенствования методики статистического анализа цифровой экономики, источник: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-napravleniya-sovershenstvovaniya-metodiki-statisticheskogo-analiza-tsifrovoy-ekonomiki>.

12. Кулагин А.С. и др. Система мониторинга состояния и тенденций развития научной сферы России. Том 2. М: ИПРАН РАН, 2022. 320 с. URL: https://issras.ru/publication/books.php?id_b=421.

13. Карпова Н.С., Суринов А.Е., Ульянов И.С. Проблемы и возможности использования больших данных

в российской статистике // Вопросы статистики. 2016. Т. 23. № 7. URL: <https://voprstat.elpub.ru/jour/article/view/361/362>.

14. Пашинцева Н.И. Реализация национального и федеральных проектов развития российской науки: статистический анализ // Вопросы статистики. 2022. Т. 29. № 1. С. 52–63. URL: <https://voprstat.elpub.ru/jour/article/view/1390>.

15. Попова С.М. К вопросу о понятии цифровой трансформации науки // Тренды и управление. 2019. № 4. С. 1–16. doi: <https://doi.org/10.7256/2454-0730.2019.4.31941>. URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=31941.

Информация об авторе

Пашинцева Наталья Ивановна — советник директора по вопросам организации и финансирования науки, Институт проблем развития науки Российской академии наук (ИПРАН РАН). 117218, г. Москва, Нахимовский пр-т, д. 32. E-mail: N.Pashinceva@issras.ru.

References

1. Ignatiev V. Management of Scientific Developments amid Sanctions. «Upravlenie Proizvodstvom» Portal. (In Russ.) Available from: <https://up-pro.ru/library/innovations/niokr/upravlenie-v-usloviyah-sankcij/>.

2. Balatskii E.V., Ekimova N.A., Yurevich M.A. The Pressure of Sanctions: On the Eve of a New Reform of Science. *Internet Edition «Kapital Strany»*. (In Russ.) Available from: https://kapital-rus.ru/articles/article/davlenie_sankcii_nakanune_novoi_poreformy_nauki/.

3. Lenchuk E.B. *Scientific and Technological Development of Russia Under Sanctions Pressure*. (In Russ.) Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/nauchno-technologicheskoe-razvitie-rossii-v-usloviyah-sanktsionnogo-davleniya>.

4. Ratay T.V. *Russian Science in 2021. Analytical Review of the HSE University*. (In Russ.) Available from: <https://issek.hse.ru/news/759541996.html>.

5. Izotova G.S. *Identification of the Main Reasons Hindering Scientific Development in the Russian Federation: Assessment of Scientific Infrastructure, Sufficiency of Motivational Measures, Ensuring the Attractiveness of the work of Leading Scientists, 2020. Analytical Report of the Accounts Chamber of the Russian Federation*. (In Russ.) Available from: <https://fgosvo.ru/news/view/4487> (accessed 17.04.2023).

6. *Current State and Development Trends of the Country's Scientific and Innovative Potential, HSE ISSEK, Press Release dated 10.28.2022*. (In Russ.) Available from: <https://www.itweek.ru/digitalization/news-company/detail.php?ID=225320>.

7. Shayakhmetov A. *Russian Science amid Sanctions: Objectives for Regions*. IAREX. 2022. (In Russ.) Available from: <https://iarex.ru/articles/86886.htm>.

8. Vasylyk M.V. *Problems of Integration of Science and Education*. (In Russ.) Available from: <https://infourok.ru/problemi-integracii-nauki-i-obrazovaniya-422791.html>.

9. Gokhberg L. et al. (eds.) *Digital Transformation of Industries: Starting Conditions and Priorities: Report to the XXII April International Academic Conference on Economic and Social Development, April 13–30, 2021, Moscow, Russia*. Moscow, Russia: Publishing House of the HSE University; 2021. 239 p. (In Russ.) Available from: <http://conf.hse.ru/mirror/pubs/share/463148459.pdf>.

10. *Digital Technologies in Professional Activity. Study Guide*. Maykop: MSTU; 2021. 58 p. (In Russ.) Available from: https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=http%3A%2F%2Fwww.mkgtu.ru%2Fvikon%2Fsveden%2Ffiles%2FUchebnoe_posobie_Transformaciya...PB.docx&wdOrigin=BROWSELINK.

11. Prokhorova M.M. *Main Directions for Improving the Methodology of Statistical Analysis of the Digital Economy*. (In Russ.) Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-napravleniya-sovershenstvovaniya-metodiki-statisticheskogo-analiza-tsifrovoy-ekonomiki>.

12. Kulagin A.S. et al. *System for Monitoring the State and Trends in the Development of the Scientific Sphere in Russia. Vol. 2*. Moscow: ISS RAS; 2022. 320 p. (In Russ.) Available from: https://issras.ru/publication/books.php?id_b=421.

13. Karpova N.S., Surinov A.Y., Uliyanov I.S. Problems and Possibilities for Using Big Data in the Russian Statistics. *Voprosy Statistiki*. 2016;(7):3–9. (In Russ.) Available from: <https://voprstat.elpub.ru/jour/article/view/361/362>.

14. Pashinceva N.I. Implementation of National and Federal Projects for the Development of Russian Science: Statistical Analysis. *Voprosy Statistiki*. 2022;29(1):52–63. (In Russ.) Available from: <https://voprstat.elpub.ru/jour/article/view/1390>.

15. Popova S.M. To the Question of the Notion of Digital Transformation of Science. *Trends and Management*. 2019;4(1):1–16. (In Russ.) Available from: <https://doi.org/10.7256-2454-0730.2019.4.31941>; https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=31941.

About the author

Natalia I. Pashinceva — Adviser to the Director on Finance and Management, Institute for the Study of Science of the Russian Academy of Sciences (ISS RAS). 32, Nakhimovsky Av., Moscow, 117218, Russia. E-mail: N.Pashinceva@issras.ru.