

УДК 001.3

РОССИЙСКАЯ НАУКА В ПЕРИОД САНКЦИЙ

Ф. С. Фомкин

Институт философии и права СО РАН (г. Новосибирск)
iamfomkin@mail.ru

Аннотация. После объявления правительства РФ о начале специальной военной операции на территории Украины 24 февраля, Россия столкнулась с беспрецедентным санкционным давлением, что не могло не отразиться на сфере науки и образования. В данной работе затронуты проблемы и внезапные изменения, оказавшие влияние на российскую науку, такие как: нехватка оборудования и комплектующих, разрыв международного сотрудничества и «утечка мозгов». На основе обобщения заявлений и высказываний ученых, политиков, министров и чиновников, представляющих российскую и зарубежную науку, проанализировано влияние санкций на отечественную науку и рассмотрены потенциальные варианты развития событий.

Ключевые слова: наука, санкции, научное сотрудничество, технологический суверенитет.

Для цитирования: Фомкин, Ф. С. (2022). Российская наука в период санкций. *Respublica Literaria*. Т. 3. № 3. С. 106-117. DOI:10.47850/RL.2022.3.3.106-117

RUSSIAN SCIENCE DURING THE SANCTIONS

F. S. Fomkin

Institute of Philosophy and Law SB RAS (Novosibirsk)
iamfomkin@mail.ru

Abstract. After the Russian government announced a special military operation in Ukraine on February 24, Russia faced unprecedented sanctions pressure, which could not but affect the sphere of science and education. This paper touches on the problems and sudden changes that have affected Russian science, such as: shortages of equipment and components, the breakdown of international cooperation, and the "brain drain. Based on a summary of statements and statements by scientists, politicians, ministers, and officials representing Russian and foreign science, the impact of sanctions on domestic science is analyzed and potential options for developments are considered.

Keywords: science, sanctions, scientific collaboration, technological sovereignty.

For citation: Fomkin, F. S. (2022). Russian Science During the Sanctions. *Respublica Literaria*. Vol. 3. no. 3. pp. 106-117. DOI:10.47850/RL.2022.3.3.106-117

Спустя две недели после 24 февраля, когда Россия начала специальную военную операцию на территории Украины, против страны были инициированы масштабные санкции. Они в немалой степени затронули сферу науки и образования: Минобрнауки РФ заявило, что научно-образовательная отрасль столкнулась с беспрецедентным давлением со стороны «недружественных» стран [МК – Расприглашение российской науки ..., 2022]. Хотя чиновники отметили, что, несмотря на подобное давление, ряд недружественных стран,

которые отказываются сотрудничать с Россией в данный момент, могут в будущем пересмотреть свою позицию: «... пройдет время, и ситуация изменится» [Санкции влияют на систему ..., 2022], уже осуществляемое давление международных санкций, обусловленное разрывом официальных контактов с иностранными научными организациями и институтами, введением эмбарго на поставки иностранного специализированного оборудования и другими трудностями, которые ощутили на себе представители отечественной науки, в долгосрочной перспективе может оказать довольно сильное влияние на облик и положение науки в России. Задачами данной статьи являются анализ и обобщение проблем, с которыми столкнулась отечественная наука, сопоставление ситуации с опытом Ирана, а также рассмотрение возможной перспективы для преодоления сложившихся трудностей.

Для того, чтобы понимать, о каких санкциях идет речь, следует разобраться в том, какие именно ограничения недружественные организации и страны ввели в отношении российской науки.

Самой первой страной, введшей санкции против России, стала Германия. Министр образования и научных исследований Германии Беттина Штарк-Ватцингер сообщила, что двустороннее сотрудничество в сфере науки между Россией и Германией заморожено на неопределенный срок [Germany sets out ..., 2022]. Позднее немецкая сторона отметила, что в первую очередь это затронет все научные проекты, связанные с передачей технологий и инноваций. Начатые исследования, не касающиеся передачи технологий и инноваций, продолжают финансироваться, но новые подобные исследования с представителями российских государственных структур, или финансируемые российским государством, рассматриваться и получать поддержку не будут. Также служба академических обменов Германии (DAAD) заявила о прекращении выдачи стипендий и грантов для российских исследователей, сотни из которых каждый год получали поддержку своих научных проектов.

Потеря сотрудничества с Германией может оказаться довольно ощутимой, т. к. эта страна, наряду с США, являлась крупнейшим партнером России в сфере образования и науки. Так, за последние 3 года Германия профинансировала совместные проекты больше чем на 10 млн. евро, а среди иностранных студентов 5 место по численности занимают граждане России [The future of research ..., 2022].

Представители Еврокомиссии заявили, что приостановили действие совместных научных программ с российскими исследователями в области проектов Horizon Europe, Horizon 2020 и Euratom, финансируемых Европейским союзом [EU commissioner announces ..., 2022].

Под санкции также попали и другие программы поддержки ученых. Программа стипендий Марии Склодовской-Кюри (MSCA) отменяет сотрудничество с российскими государственными организациями. Это означает, что финансирование совместных проектов с государственными организациями из России на данный момент полностью приостановлено, но лично ученые могут подавать свои заявки, которые будут проверяться строже. Аналогично ситуация обстоит и с другими стипендиальными программами, финансируемыми через следующие организации: Европейский корпус солидарности (ESC) и Европейский исследовательский совет (ERC) [Там же].

О приостановлении прямого сотрудничества с Россией также заявила Европейская ассоциация университетов, в которую входят 850 университетов по всей Европе.

В отличие от Германии, которая не только приостановила программы финансирования, но и призвала свои университеты отказаться от сотрудничества с Россией, Великобритания ограничила только действия организаций, финансирующих исследования, и заявила, что не будет препятствовать частному сотрудничеству с представителями российской науки [Research and innovation sanctions ..., 2022]. Британская сторона сообщила, что на данный момент всякое финансирование приостановлено до тех пор, пока она не изучит подробнее все совместные проекты. Исследования, которые не затрагивают военно-промышленный комплекс РФ или не используют технологии двойного назначения, а несут вклад в развитие мировой науки, вероятнее всего, продолжат финансироваться.

Правительство США поначалу не выдвигало никаких санкций, что, впрочем, вряд ли свидетельствовало о каком-либо расколе в единстве Европы и США, как об этом заявляли некоторые СМИ, но могло скорее говорить об отсутствующем на тот момент централизованном плане американской стороны в отношении российской науки. Несмотря на отсутствие подобных мер, некоторые университеты в частном порядке разрывали сотрудничество. Так, например, знаменитый Массачусетский технологический институт прекратил взаимодействие с Инновационным центром Сколково, продлившееся 11 лет.

Однако спустя три месяца правительство США присоединилось к действиям стран Европы и Великобритании. Оно заявило о прекращении рассмотрения ранее запланированных совместных проектов, продолжая поддерживать проекты, находящиеся в работе. Американские власти также обратились к работникам университетов с просьбой сократить свои контакты с представителями российской науки [US to 'wind down' research collaboration ..., 2022].

Факт того, что представители США, в отличие от других западных коллег, на протяжении трех месяцев не выступали с заявлениями относительно академических санкций, возможно, говорит о том, что администрация США консультировалась с представителями американской науки о возможных сценариях развития этих ограничений. Также это свидетельствует о характерной для США, в отличие от европейских держав, слабой централизованности науки относительно государства. Когда европейские научные и образовательные ассоциации разывают связи с Россией, в США только часть университетов прекращает сотрудничество, а некоторые озвучивают позицию, что ученые не несут ответственность за действия правительства. В конце концов, несмотря на призывы разорвать сотрудничество с российской наукой, немало ученых Европы и США выступили за сохранение контактов с российскими коллегами, считая, что для развития науки необходимо иметь перманентный обмен данными со всем миром [Anti-war Russian scientists..., 2022]. Важно помнить, что, изолируя российскую науку, власти США и Европы могут политизировать отношения и настроить против себя ученых из России по примеру того, как даже либерально настроенные сербские ученые не смогли простить западу изоляцию, в которой оказалась Сербия в 1990-х гг. [Against academic sanctions, 2022].

Ситуация с изоляцией российской науки не могла не повлиять на уменьшение иностранного финансирования. Его часть Министерству образования и науки России удалось восстановить благодаря совместной с Министерством науки Китая программе поддержки российско-китайских исследовательских групп. Но, даже учитывая инвестиции

со стороны Китая, этого все равно недостаточно, чтобы восполнить потерянное финансирование крупнейших иностранных спонсоров российской науки – Германии, США и Франции, ведь совместные проекты с данными странами приносили больше инвестиций в отечественную науку, чем совместные проекты с Китаем на нынешнем этапе [Россия и Китай финансово поддерживают ..., 2022; The future of research ..., 2022].

Отдельной проблемой также стало то, что в условиях нынешних санкций, исследователи из России испытывают большие трудности с участием в международных конференциях, поскольку оплата организационных взносов стала невозможной, т. к. иностранные платежные сервисы перестали принимать российские банковские карты [Anti-war Russian scientists ..., 2022].

Говоря о разрушительном эффекте санкций, важно отметить более чувствительные для некоторых отраслей российской науки возникшие проблемы поставок в области технологий, начиная от современных процессоров и программного обеспечения (как простого пользовательского, так и профессионального узконаправленного) и заканчивая специализированным научным оборудованием и реагентами.

Многие крупные компании, поставлявшие научное оборудование в Россию, приостановили свою деятельность. Компания «Thermo Fisher Scientific», сделав заявление о прекращении поставок, между тем сохранила доставку оборудования, связанного с медициной, чтобы не подвергать риску жизни людей. Японский инструментальный производитель «Shimadzu», прекратив свои поставки в РФ, заверил, что постарается как можно скорее решить все трудности с поставками медицинского оборудования. Аналогичное заявление сделал и производитель оптики из Германии «Zeiss», продолживший свои поставки в медицинской сфере, но ограничив их в иных областях до дальнейшего разрешения проблем, связанных с санкциями. Известная на потребительском рынке своими фотоаппаратами и являющаяся одним из главных производителей профессиональных микроскопов компания «Nikon» вслед за вводом санкций также приостановила свои поставки в Россию [Russian labs run out ..., 2022].

Есть и исследовательские институты, попавшие под прямые санкции США и Евросоюза, как, например, организации, занимающиеся разработками в отраслях гражданских телекоммуникаций и сетевого оборудования, что означает для них полный запрет на поставки технологий и оборудования из США, стран Евросоюза и их партнеров. Данная проблема также осложнена тем, что в условиях подобных санкций крайне тяжело найти поставщиков из третьих стран, используя параллельный импорт, поскольку для таких поставщиков велик риск попасть под вторичные санкции со стороны США и Евросоюза.

Так, ректор МФТИ Дмитрий Ливанов считает, что в сложившихся условиях иностранные поставщики не смогут поставлять оборудование, программное обеспечение и услуги: «... впредь придется пересмотреть политику в области прикладных исследований и разработок, ИТ-политику и многие другие аспекты работы института» [Там же]. Другой представитель МФТИ, старший научный сотрудник Александр Нозик, со ссылкой на коллективное мнение коллег отметил, что в сложившихся условиях, «у российской науки в изоляции нет будущего», и если он и его коллеги еще способны завершить текущие проекты, то начать новые они не смогут [Там же].

Заведующий лабораторией системной биологии и вычислительной генетики Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова Всеволод Макеев заявил, что они испытывают проблемы с поставками оборудования и реагентов. Многие компании либо отклоняют запросы на заказы, либо отвечают, что поставки приостановлены. Иностранные компании отказывают в поставке, поскольку страны Евросоюза ввели запрет на экспорт некоторых товаров – таких приборов, как, например, масс-спектрометры и осциллографы. Также свои корректировки внесла приостановка работы международных транспортных компаний: большое количество лабораторий и научных центров пользовались их услугами для обмена, отправки и получения образцов для своих исследований. Заведующий лабораторией высказался о крайней сложности получения семян растений и штаммов бактерий в нынешней ситуации, поскольку ранее подобные образцы доставляла компания DHL [Там же].

Другой представитель Института общей генетики имени Вавилова, заведующий лабораторией эпигенетики Сергей Киселев считает, что зависимость отечественных естественных наук от западных реагентов составляет «если не 100%, то 90% точно» [МК - Расприглашение российской науки ..., 2022].

Особым ударом для российской науки, экономики и страны в целом является то, что США и их государства-партнеры, такие как, например, Тайвань, запретили экспорт полупроводников, микропроцессоров, лазеров, сенсоров и т.д., поскольку многие технологии и оборудование заместить либо очень сложно, либо невозможно в принципе [Russian labs run out ..., 2022].

Пять из мощнейших суперкомпьютеров России выполнены на базе процессоров AMD, и, в любом случае, в процессе эксплуатации они требуют обслуживания и замену комплектующих, что на данный момент остается под вопросом, как и в целом исследования, связанные с анализом больших массивов данных, т. к. в том или ином виде они все равно используют оборудование, на которое наложены санкции.

Логичным выходом из ситуации на данный момент может быть идея замещения оборудования и технологий при помощи поставок из Китая, но если часть таких продуктов действительно возможно восполнить при помощи китайского рынка, то открытым остается вопрос, что делать в тех случаях, когда Китай сам использует иностранную продукцию из-за отсутствия аналогов или все еще слабой их конкурентоспособности. В некоторых отраслях Китай также импортирует подавляющее большинство исследовательского оборудования из-за рубежа [Там же]. Не будем забывать и тот факт, что те или иные товары Китай может отказаться поставлять, чтобы не попасть под санкции США и их партнеров, а также то, что и самому Китаю США ограничили в поставке некоторое оборудование, определяя его как «оборудование двойного назначения».

Наконец, можно перейти к следующей очень важной проблеме, с которой столкнется российская наука – это отток высококвалифицированных кадров, иначе говоря, «утечка мозгов». В момент, когда условия работы на Родине осложнятся увеличивающимся количеством издержек, все более привлекательной будет выглядеть возможность эмиграции. Трагичность данной ситуации в том, что в первую очередь об этом задумаются наиболее квалифицированные и конкурентоспособные – те, кто, скорее всего, будут менее подвержены

рискам, связанным с эмиграцией. Для решения сложившейся ситуации логичным, но довольно затратным мог бы стать вариант увеличения расходов на науку и содержание ученых, чтобы сделать научную деятельность в России привлекательней и конкурентоспособней по сравнению с иностранными вакансиями.

Но даже если убрать в сторону все проблемы, связанные с финансированием кадров, и предположить, что российские власти сделают все возможное, чтобы поднять заработную плату ученым, и, несмотря на трудности, приложат все усилия для обеспечения приемлемого уровня жизни, то все еще остается вопрос, как решить проблему нехватки оборудования, технологий и расходных материалов? В данной ситуации проблема заключается даже не в деньгах и благах, которые смогут позволить себе российские исследователи, а в снижении возможностей для самореализации. Далеко не все будут готовы терпеть усложняющиеся условия работы, и в потоке все новых трудностей один только патриотизм вряд ли сможет удержать людей от поиска перспективной работы за рубежом.

Пока непонятно, как долго санкции будут сохранять подобные масштабы, отменят ли какое-то их количество после завершения специальной военной операции или введут иные еще более разрушительные до ее окончания, но точно можно сказать то, что новые потрясения явно не пойдут на пользу российской науке. Нынешняя неопределенность вряд ли внушает оптимизм ученым, и если у изолированной от запада российской науки и есть будущее, то выглядит оно весьма туманным.

Довольно показательным моментом в контексте отдаления российской науки от западной, является прошедший в конце августа 2022 г. форум «Технопром-2022». Если в 2021 г. в форуме «Технопром-2021» принимали участие представители Германии, Франции и Южной Кореи, то в 2022 г. представителей от данных стран официально не было [Международный форум «Технопром-2021» ..., 2021]. В этом году на форум приехало такое же количество иностранных представителей, но список, как уже говорилось выше, отличался. Так, самыми многочисленными были делегациями из Нигерии и Мьянмы [Форум «Технопром-2022» собрал ..., 2022]. Ожидается, что главной темой форума стал вопрос технологического суверенитета. Поскольку Россия сильна в собственных ИТ-разработках, было представлено немало проектов инженерного программного обеспечения, направленного на решение проблем технологического импортозамещения, вызванных тем, что разработчики многих иностранных аналогов подобного инженерного ПО более не предоставляют свою поддержку организациям из России. Аналогичным образом были продемонстрированы разработки в области сетевых технологий, направленных как на потребительский, так и на профессиональный сектор [Форум «Технопром» в Новосибирске ..., 2022]. Однако в целом, вопреки заявленной теме, форум «Технопром-22» скорее демонстрировал достижения отечественной науки, нежели достижения в области импортозамещения. Было представлено большое количество проектов российских ученых, но о проблемах нехватки исследовательского оборудования и его импортозамещении не было сказано, как и о проблеме эмбарго на импорт полупроводников и т. д. Показательно тут и то, что, обсуждая итоги форума, организаторы заострили внимание не на перспективных разработках и заключенных соглашениях, направленных на решение проблем импортозамещения, а исключительно на организационных моментах форума:

сколько человек посетило мероприятие и сколько высокопоставленных лиц на нем выступило. Иначе говоря, самой проблеме технологического суверенитета не было уделено достаточного внимания, как и не было дано четкой формулировки, что именно понимается под этим суверенитетом.

Удивительно и то, что проблема российских микропроцессоров была совершенно не затронута. Главные отечественные разработки в области микропроцессоров «Байкал» и «Эльбрус» производились на мощностях тайваньского завода корпорации TSMC. После введения нынешних санкций российской компании МЦСТ, разрабатывающей «Байкал» и «Эльбрус», было отказано в производстве их чипов на заводе TSMC [Производство и отгрузка российских ..., 2022]. Может возникнуть вопрос, почему бы их не производить в России, где и разрабатываются данные процессоры? Но проблема состоит в том, что организовать производство, сопоставимое с мощностями TSMC, попросту невозможно. Сложность даже не в том, что стоимость постройки нового завода по производству чипов по меньшей мере варьируется в районе 10 миллиардов долларов, а в том, что для реализации подобных проектов требуются технологии строительства. К примеру, США, даже имея большое количество высококлассных специалистов, не могут перенести на свою территорию всю производственную цепочку TSMC, включающую в себя более 1500 операций [Inside the Taiwan Firm ..., 2021].

Российский завод «Микрон», находящийся в Зеленограде и являющийся лидером в стране по производству чипов, изготавливает процессоры в 90 нанометров, что является технологией, применявшейся 20 лет назад, в то время как TSMC использует технологию производства в 5 нанометров, а в скором времени обещает перейти и на техпроцесс 3 нанометра. Китай в свою очередь тратит на развитие сферы микропроцессоров огромные суммы из бюджета, но, даже импортируя микропроцессоры на 300 миллиардов долларов ежегодно, так и не может догнать Тайвань и США [Lagging but motivated ..., 2021]. Даже предположив, что с течением времени микропроцессорная индустрия Китая сможет догнать по показателям мировых лидеров, неизвестно, станет ли руководство Китая поставлять свои новейшие разработки в Россию, но, так или иначе, на данный момент альтернатив Китаю у России просто нет.

Конечно, Россия не останется полностью без микропроцессоров, какие-то чипы, возможно, будет поставлять Китай, какие-то производить отечественный «Микрон», возможно спасет параллельный импорт из третьих стран, но получить благодаря ему современные разработки в нужных масштабах все равно не представляется возможным. Другими словами, в любом из возможных сценариев Россия может надеяться лишь на технологии многолетней давности. С учетом этого, несмотря на перспективные разработки инженерного ПО, сетевых технологий и других проектов, представленных на форуме «Технопром-2022», некоторые отрасли российской науки может ожидать стагнация или регресс. По этой причине обеспечение полноценного технологического суверенитета страны кажется нам весьма затруднительным.

В свете всего перечисленного, непонятно, почему одной из самых уязвимых отраслей страны, затрагивающей как инженерные, так и технические науки, не было уделено внимания. Дальнейшие разработки «Эльбруса» и «Байкала» приостановлены, а ученые из МЦСТ, задействованные в проектах, остаются без работы и, как говорилось выше, обеспечить приемлемые условия, соразмерные их амбициям, на Родине будет весьма сложно,

особенно учитывая, что иностранные компании могут быть весьма заинтересованы в подобных кадрах, как и в других ученых, разрабатывающих продукты для вычисления и обработки данных, чья отрасль сейчас испытывает трудности из-за нехватки полупроводников.

В свете происходящих событий все чаще можно услышать, что России следует обратить внимание на опыт Ирана, но положение этой страны не совсем соотносится с положением Российской Федерации. Иран еще с конца 1970-х гг. испытывает серьезное санкционное давление, что отражается на его научно-техническом комплексе. В 2010 г. против Ирана был инициирован пакет санкций из-за развития иранской ядерной программы. После этого он столкнулся со схожими с российскими трудностями: запретами на закупку научного оборудования, подписку и публикацию во многих научных журналах, участие в научных конференциях, а также отказом в предоставлении специализированного ПО и доступа ко многим онлайн-ресурсам. Однако Иран прикладывал усилия для развития международного научно-технического сотрудничества, которое крепло с 2010 г. Также Иран добился серьезного роста в ядерной энергетике, развил технологическое импортозамещение, стране удалось наладить сотрудничество научного и промышленного секторов. В 2015 г. Иран совместно с Россией, США, Великобританией, Францией, Германией, Китаем и другими странами заключил соглашение, по которому страна должна была сократить свою ядерную деятельность в обмен на снятие санкций. Иранские ученые восприняли данное событие как окончание эпохи санкций, что вселило надежду на бурное развитие науки. В период с 2015 г. до 2018 г. науке Ирана действительно удалось добиться успехов во многих сферах. Так, активно развивались исследования физики частиц и изучение стволовых клеток, последнее помогло Ирану занять видное место в отрасли биомедицины. К 2017 г. Иран стал лидером по числу научных публикаций в регионе. Тем не менее, в период бурного развития иранской науки страна столкнулась с новыми трудностями в 2018 г., когда США вышли из ядерной сделки 2015 г. и вновь наложили на Иран санкции. В итоге наука Ирана столкнулась все с теми же проблемами, что и раньше. Более того, из-за санкций Иран испытывал трудности с экспортом нефти, что сократило бюджет страны, ударив по финансированию науки. Но поскольку из ядерной сделки вышли только США, то другие страны, такие как Великобритания, Германия и Франция, не только не наложили свои санкции, но и активно помогали обходить санкции США, создав отдельный канал финансирования для иранской науки и продолжив развивать научное сотрудничество со страной. Именно это на данном этапе отличает положение России от положения Ирана. В период, когда Иран ощутил давление со стороны США, страна получила серьезную помощь со стороны европейских держав, в то время как Россия испытывает давление по обоим направлениям. Конечно, тот или иной опыт Ирана следует изучить, как, например, опыт в области импортозамещения, но сама специфика санкционного давления на Иран достаточно сильно отличается от того, с чем столкнулась Россия. Возможно в будущем, если удастся достичь каких-либо договоренностей с недружественными странами, то опыт обхода санкций Ираном может оказаться довольно ценным для России, но на данный момент стране следует активно развивать международное научное сотрудничество, например, с такими развивающимися научными державами, как Китай и Индия [Шугуров и др., 2022].

Таким образом, мы полагаем, что одна из важнейших задач для российской науки – это недопущение дальнейшего отдаления от крупных в научном плане мировых держав. Для этого необходим поиск новых путей сотрудничества и расширение уже имеющихся связей. С этим согласен и новый глава Российской академии наук Геннадий Красников: «Несомненно, одной из важнейших задач для академии является международное научное сотрудничество, научная дипломатия, особенно в современной международной обстановке. РАН должна сохранить научное присутствие России в глобальном научном пространстве, не допустить научной изоляции страны» [«Сегодняшняя ситуация требует...», 2022]. По его мнению, помочь предотвратить научную изоляцию могут российские ученые, представляющие РАН в авторитетных международных научных советах, комитетах и институтах. Важно также расширить деятельность Российской академии наук в рамках Международной ассоциации академий наук, наладить контакты с научными организациями стран, входящих в международные политические объединения, такие как БРИКС и Шанхайская организация сотрудничества. По всей видимости, в ближайшей перспективе следует сделать ставку на страны Азии, Ближнего Востока и Африки, тем более такие страны, как Китай, Индия и Бразилия за последние годы серьезно догнали страны запада по уровню развития науки. Также стоит помнить, что многие университеты и научные центры из недружественных стран готовы продолжить сотрудничество в частном порядке – это значит, что обмен результатами и опытом все равно продолжится.

Очень важно также обратить внимание на финансирование науки. Конечно, полностью решить проблему нехватки оборудования «вливанием» средств будет невозможно, но, подняв заработную плату ученым и грамотно выстроив систему грантовой поддержки, возможно, получится привлечь большее число людей в сферу отечественной науки, что отчасти может создать условия для решения проблемы «утечки мозгов».

Санкции и ограничения гарантировано не идут на пользу глобальной науке, на это указывают и представители ООН, говоря о негативном эффекте научных санкций, призывая «справедливо оценивать знания и достижения ученых, а не обращать внимания на их гражданство» [Эксперты ООН: односторонние санкции ..., 2022].

Несмотря на беспрецедентное санкционное давление, российская наука хоть и испытывает трудности, но, как мы полагаем, не находится в стадии системного кризиса. Хотя некоторые отрасли определенно ожидают сниженный темп развития, другие имеют все шансы для уверенного развития. Так или иначе, ситуация вполне может измениться с течением времени. На данном этапе следует пересмотреть планы на ближайшее будущее, переориентировав приоритеты в сотрудничестве с другими странами, ведь именно это стало залогом успеха для иранской науки. То же касается поставок оборудования и комплектующих, академического сотрудничества и обмена опытом. Тем более, увеличение числа совместных исследований с Китаем, как говорилось выше, уже начато, хотя этого все еще недостаточно, и следует расширять сотрудничество и с другими странами, такими как, например, Бразилия, Саудовская Аравия и Индия. Особое внимание стоит уделить усилению научного сотрудничества с Индией, поскольку данная страна является очень перспективной в научном плане, по многим показателям конкурирует с Германией и Великобританией, имеет достижения в химических и физических науках, а также сильный ИТ-сектор [Krishna, 2022]. Как бы то ни было, у России все еще остаются варианты для решения многих проблем, хоть путь предстоит нелегкий.

Список литературы / References

Международный форум «Технопром–2021» начал работу в Новосибирской области. (2022). *Коммерсантъ* [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4957398> (дата обращения: 23.09.2022).

International Forum “Technoprom-2021” started in Novosibirsk region. (2022). [Online]. *Kommersant*. Available at: <https://www.kommersant.ru/doc/4957398> (Accessed: 23 September 2022). (In Russ.)

МК – Расприглашение российской науки: как санкции запада ударили по ученым. (2022). *Научная Россия* [Электронный ресурс]. URL: <https://scientificrussia.ru/articles/mk-raspriglasenie-rossijskoj-nauki-kak-sankcii-zapada-udarili-po-ucenym> (дата обращения: 9.08.2022).

МК – Disapproval of Russian Science: How Western Sanctions Hit Scientists. (2022). [Online]. *Scientific Russia*. Available at: <https://scientificrussia.ru/articles/mk-raspriglasenie-rossijskoj-nauki-kak-sankcii-zapada-udarili-po-ucenym> (Accessed: 9 August 2022). (In Russ.)

Производство и отгрузка российских «Байкалов» и «Эльбрусов» полностью прекращены. (2022). *Cnews* [Электронный ресурс]. URL: https://www.cnews.ru/news/top/2022-02-27_rossijskie_bajkaly_i_elbrusy (дата обращения: 23.09.2022).

Production and shipment of Russian Baikals and Elbrus have been completely stopped. (2022). [Online]. *Cnews*. Available at: https://www.cnews.ru/news/top/2022-02-27_rossijskie_bajkaly_i_elbrusy (Accessed: 23 September 2022). (In Russ.)

Санкции влияют на систему высшего образования в России, заявил Фальков. (2022). *РИА Новости* [Электронный ресурс]. URL: <https://ria.ru/20220407/obrazovanie-1782364722.html> (дата обращения: 23.09.2022).

Sanctions are affecting the system of higher education in Russia, Falkov said. (2022). [Online]. *RIA News*. Available at: <https://ria.ru/20220407/obrazovanie-1782364722.html> (Accessed: 23 September 2022). (In Russ.)

«Сегодняшняя ситуация требует большего участия науки». (2022). *Коммерсантъ* [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5558589> (дата обращения: 23.09.2022).

«Today's situation calls for more science involvement». (2022). [Online]. *Kommersant*. Available at: <https://www.kommersant.ru/doc/5558589> (Accessed: 23 September 2022). (In Russ.)

Форум «Технопром» в Новосибирске посетили 12 тыс. человек. (2022). *РБК* [Электронный ресурс]. URL: <https://nsk.rbc.ru/nsk/29/08/2022/630c7c8f9a79475f5df64e37> (дата обращения: 23.09.2022).

The «Technoprom» forum in Novosibirsk was visited by 12 thousand people. (2022). [Online]. RBC. Available at: <https://nsk.rbc.ru/nsk/29/08/2022/630c7c8f9a79475f5df64e37> (Accessed: 23 September 2022). (In Russ.)

Форум «Технопром-2022» собрал 11 тысяч участников. (2022). *Большая Азия* [Электронный ресурс]. URL: <https://bigasia.ru/content/news/business/forum-tekhnoprom-2022-sobral-11-tysyach-uchastnikov> (дата обращения: 23.09.2022).

Forum “Technoprom-2022” gathered 11 thousand participants. (2022). [Online]. *Big Asia*. Available at: <https://bigasia.ru/content/news/business/forum-tekhnoprom-2022-sobral-11-tysyach-uchastnikov> (Accessed: 23 September 2022). (In Russ.)

Шугуров, М. В., Серебряков, А. А., Печатнова, Ю. В. (2022). Международные санкции и наука Ирана. *Международный журнал гуманитарных и естественных наук*. Т. 5. №. 1. С. 120-126. DOI: 10.24412/2500-1000-2022-5-1-120-126

Shugurov, M. V., Serebryakov, A. A., Pechatnova, Yu. V. (2022). International sanctions and Iran's science. *International Journal of Humanities and Natural Sciences*. Vol. 5. no. 1. pp. 120-126. DOI: 10.24412/2500-1000-2022-5-1-120-126 (In Russ.)

Эксперты ООН: односторонние санкции мешают развитию науки. (2022). *Новости ООН* [Электронный ресурс]. URL: <https://news.un.org/ru/story/2022/07/1427372> (дата обращения: 23.09.2022).

UN experts: unilateral sanctions hinder development of science. (2022). [Online]. *UN News*. Available at: <https://news.un.org/ru/story/2022/07/1427372> (Accessed: 23 September 2022). (In Russ.)

Against academic sanctions. (2022). [Online]. *NeuroAnaToday*. Available at: <http://neuroanatody.com/2022/03/against-academic-sanctions> (Accessed: 9 August 2022).

Anti-war Russian scientists ambivalent over scientific sanctions against them. (2022). [Online]. *Science Business*. Available at: <https://sciencebusiness.net/news/anti-war-russian-scientists-ambivalent-over-scientific-sanctions-against-them> (Accessed: 9 August 2022).

EU commissioner announces new research sanctions for Russia. (2022). [Online]. *Science Business*. Available at: <https://sciencebusiness.net/news/eu-commissioner-announces-new-research-sanctions-russia> (Accessed: 9 August 2022).

Inside the Taiwan Firm That Makes the World's Tech Run. (2021). [Online]. *Time*. Available at: <https://time.com/6102879/semiconductor-chip-shortage-tsmc> (Accessed: 23 September 2022).

Krishna, V. V. (2022). India @ 75: Science, Technology and Innovation Policies for Development. *Science, Technology and Society*, no. 27. pp. 113-146. <https://doi.org/10.1177/09717218211047029>

Lagging but motivated: The state of China's semiconductor industry. (2021). [Online]. *Bookings*. Available at: <https://www.brookings.edu/techstream/lagging-but-motivated-the-state-of-chinas-semiconductor-industry> (Accessed: 23 September 2022).

Research and innovation sanctions on Russia and support for Ukraine. (2022). [Online]. *GOV.UK*. Available at: <https://www.gov.uk/government/news/research-and-innovation-sanctions-on-russia-and-support-for-ukraine> (Accessed: 9 August 2022).

Russian labs run out of equipment as sanctions begin to bite. (2022). [Online]. *Science Business*. Available at: <https://sciencebusiness.net/news/russian-labs-run-out-equipment-sanctions-begin-bite> (Accessed: 9 August 2022).

The future of research collaborations involving Russia. (2022). [Online]. *Nature*. Available at: <https://www.nature.com/articles/d41586-022-00761-9> (Accessed: 9 August 2022).

Сведения об авторе / Information about the author

Фомкин Федор Сергеевич – младший научный сотрудник Института философии и права Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск, ул. Николаева, 8, e-mail: iamfomkin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9509-7997>

Статья поступила в редакцию: 15.08.2022

После доработки: 30.09.2022

Принята к публикации: 10.10.2022

Fomkin Fedor – Junior Researcher at the Institute of Philosophy and Law of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Nikolayev Str., 8, e-mail: iamfomkin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9509-7997>

The paper was submitted: 15.08.2022

Received after reworking: 30.09.2022

Accepted for publication: 10.10.2022