

УДК 001.891.53, 334.02

© Е. В. Луцкекина, 2024

ОБНОВЛЕНИЕ ПРИБОРНОЙ БАЗЫ НАУЧНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ В ХОДЕ РЕАЛИЗАЦИИ I ЭТАПА НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА "НАУКА И УНИВЕРСИТЕТЫ"

Проведен краткий анализ итогов реализации национальных проектов "Наука" и "Наука и университеты" за 2019–2023 гг. по задачам обновления приборной базы. Отмечены проблемы, возникающие в ходе реализации этой задачи в условиях принятия санкций. Предложены возможные решения этих проблем. На основании данных государственной статистики проведен анализ тенденций развития материально-технической базы научных организаций за период 2019–2022 гг. Определено, что развитие отечественного приборостроения является одним из главных условий обновления приборного парка научных организаций.

Кл. сл.: научная инфраструктура, научные приборы и оборудование

ВВЕДЕНИЕ

Развитие современной науки находится на таком уровне, когда оснащение научных учреждений современным исследовательским оборудованием является одним из основных условий, обеспечивающих возможность проведения прорывных исследований. Поэтому обеспеченность научных учреждений нашей страны современным исследовательским оборудованием является одним из главных факторов конкурентоспособности национальной науки, определяет возможности появления научных прорывов, достижения Россией паритета в науке с мировыми лидерами, обеспечение технологического суверенитета страны.

ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ДОКУМЕНТЫ

Решение задачи обновления приборной базы научных учреждений определено Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 "О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года" и Указом Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 "О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года".

Для исполнения Указа № 204 был сформирован Национальный проект "Наука", одна из главных целей которого — обеспечить привлекательность работы в Российской Федерации для российских и зарубежных ведущих ученых и молодых перспективных исследователей при проведении ис-

следований по приоритетным направлениям научно-технологического развития [1].

Мероприятия, направленные на развитие исследовательской инфраструктуры и обновление приборного парка научных учреждений, в основном предусмотрены в рамках федерального проекта "Развитие передовой инфраструктуры для проведения исследований и разработок в Российской Федерации" национального проекта "Наука".

На основании анализа выполнения национального проекта "Наука" в 2019 г. и учитывая задачи, установленные Указом № 474, Минобрнауки России сформировало единый национальный проект в сфере высшего образования и науки на 2021–2030 гг. "Наука и университеты".

Структура единого национального проекта сформирована путем интеграции результатов и мероприятий действующего национального проекта "Наука", федеральных проектов в части компетенций национального проекта "Образование", а также новых результатов [2].

С 2021 г. мероприятия, направленные на развитие исследовательской инфраструктуры и обновление приборного парка научных учреждений, в основном предусмотрены в рамках федерального проекта "Развитие инфраструктуры для научных исследований и подготовки кадров" национального проекта "Наука и университеты".

Мероприятия этого проекта направлены на обновление к 2024 г. не менее 50% приборной базы ведущих организаций, выполняющих научные исследования и разработки.

В табл. 1 представлена динамика обновления приборной базы научных учреждений на 2019–2024 гг.

Табл. 1. Динамика обновления приборной базы на 2019–2024 гг.

Показатели	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Обновление приборной базы, %	2	5	13	27	40	50
Объем финансирования мероприятия по обновлению приборной базы (млрд руб., план)	4.35	9.8	15.8	18.5	22.5	18.0
Объем финансирования мероприятия по обновлению приборной базы (млрд руб., факт)	4.36	13.28	8.03	11.818	15.5	11.3

Источники: [24].

РЕАЛИЗАЦИЯ ПЛАНОВ ОБНОВЛЕНИЯ

Общее финансирование мероприятий

За период 2019–2022 гг. обновление приборов прошло в 270 научных организациях в 46 регионах России. Общий объем грантов за этот период составил 37.5 млрд руб.

Академические ведущие научные организации в период 2019–2022 гг. в рамках национальных проектов "Наука" (2019–2020 гг.) и "Наука и университеты" (2021–2030 гг.) получили на обновление оборудования 24.11 млрд руб. (64.3% от общего объема средств, выделенных на обновление приборной базы ведущим научным организациям в период 2019–2022 гг.).

Одним из обязательных условий является закупка оборудования российского производства. Следует отметить, что постоянно повышаются требования к минимальному объему закупок отечественного оборудования.

При этом следует подчеркнуть, что сегодня обновление приборной базы включает задачи снижения зависимости от иностранных комплектующих изделий и расходных материалов.

В 2019 г. общая сумма грантов, полученных 111 ведущими научными организациями академического сектора, составила 4.36 млрд руб. К сожалению, реализация этого проекта позволила провести обновление оборудования только в 12% академических организаций.

В 2020 г. кроме организаций академического сектора науки в конкурсах по обновлению приборной базы приняли участие ведущие университеты и научные организации, неподведомственные Министерству науки и образования Российской Федерации. По результатам двух отборов заявок в 2020 г. получателями грантов на обновление

оборудования стали 229 ведущих организаций из 42 регионов России. Общая сумма грантов составила 13.28 млрд руб. Это позволило в 2020 г. ведущим научным организациям обновить приборную базу на 5%. Однако число организаций, в которых проводится обновление приборной базы, остается весьма ограниченным и составляет не более 6% от числа организаций, проводящих исследования и разработки.

В 2020 г. 117 ведущих академических организаций получили гранты на общую сумму 5.2 млрд руб. Это составило 40% от общего объема грантов, выделенных на обновление оборудования в 2020 г.

В 2021 г. гранты на обновление оборудования получили 199 организаций. Общая сумма грантов составила 8.03 млрд руб. В 2021 г. 125 ведущих научных академических организаций (63% от общего числа организаций, которым были выделены гранты) получили гранты на обновление оборудования. Объем грантов, выделенных этим организациям на обновление оборудования, составил 5.9 млрд руб. (74% от общего объема грантов, выделенных в 2021 г. на обновление приборной базы).

Получатели грантов на обновление

В 2021 г. ведущие организации за счет средств грантов закупили 1600 единиц оборудования, из них более 20% — приборы отечественного производства.

Наибольшие гранты на обновление приборной базы получили:

ФГБОУВО "Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова" — 185.4 млн руб.;

ФГБУ "Физический институт им. Н.П. Лебедева РАН" — 185.4 млн руб.;

ФГБУ "Национальный исследовательский центр "Курчатовский институт" — 185.4 млн руб.

По итогам конкурса в 2022 г. было отобрано 204 ведущих организаций. Им выделено на приобретение оборудования около 12 млрд руб. Первоначально на приобретение отечественного оборудования планировалось только 2.5 млрд руб. Большую часть получателей грантов — 128 организаций (63%) — составляют академические организации. Объем грантов, выделенных академическим организациям, составляет 73.8% от общего объема выделенных средств. Размер гранта для одной организации варьируется от 4 млн руб. до 340 млн руб.

Наибольшие гранты на обновление оборудования получили:

ФГБУ "Физический институт им. Н.П. Лебедева РАН" — 339.5 млн руб.;

ФГБОУВО "Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова" — 339.5 млн руб.;

ФГБУ "Национальный исследовательский центр "Курчатовский институт" — 339.5 млн руб.

В 2022 г. ведущие организации-участники проекта закупили более 3 900 единиц научного оборудования за счет различных источников финансирования (бюджетные средства, в том числе средства гранта и средства, привлеченные из внебюджетных источников) на общую сумму 15.6 млрд руб. Из них более 1 800 единиц научного оборудования отечественного производства на общую сумму 5.5 млрд руб. (35.5% от общей стоимости закупленного оборудования).

В 2023 г. по итогам отбора 198 организаций получили гранты. Общая сумма грантов составила почти 16 млрд руб. (15.967 млрд руб.). В 2023 г. 124 академические организации (63% от общего количества научных организаций, получивших гранты) получили гранты на обновление приборной базы. Объем грантов, выделенных академическим организациям, составляет 12.86 млрд руб. (83% от общего объема выделенных средств).

Одним из обязательных условий является закупка оборудования российского производства. Следует отметить, что Минобрнауки России планомерно повышает требование к минимальному объему закупок отечественного оборудования. Если в 2021 г. этот показатель составлял 10%, в 2022 г. — 15%, то в 2023 г. для организаций утверждено значение по закупкам отечественного оборудования в объеме не менее 20%, а в 2024 г. уже 25%.

Крупные гранты в размере 340.5 млн и 227 млн руб. выделены 23 организациям из 11 регионов.

При этом следует подчеркнуть, что в современных условиях санкций обновление приборной базы ориентировано не только на производство конкурентоспособных технологий, но и на сниже-

ние зависимости от иностранных комплектующих изделий и расходных материалов.

В 2023 г. МГУ им. М.В. Ломоносова стал получателем наибольшего гранта — 567.5 млн руб. Физический институт им. П.Н. Лебедева (ФАН) получил грант в размере 454 млн руб., ФГБУ "Национальный исследовательский центр "Курчатовский институт" — 340.5 млн руб.

В конце 2023 г. был проведен отбор ведущих организаций на получение грантов на обновление оборудования в 2024 г. Гранты на 2024 г. получили 195 организаций. Всего на эти цели предполагается выделить 11.3 млрд руб.

Всего за последние пять лет с 2019 г. финансирование по грантам на обновление приборной базы составило около 53 млрд руб. Гранты получили 274 организации в 45 регионах страны. Это позволяет решать задачу по обновлению приборной базы ведущих научных организаций.

Для получения гранта каждая организация должна представить ряд обязательных документов, в том числе программу обновления приборной базы, также обоснование потребности в научно-лабораторных приборах или оборудовании. Размер гранта в каждом случае определяется из ряда параметров объема приборной базы, направления научной деятельности организации, ее результативности, техновооруженности, фондоотдачи и численности исследователей. К участию в отборе допущены ведущие организации, не являющиеся в 2022 г. участниками программы стратегического академического лидерства "Приоритет-2030", направленной на поддержку программ развития образовательных организаций высшего образования, реализуемых совместно с научными организациями.

Наибольшие суммы грантов составили 405.5 млн руб. и 324.4 млн руб. Их получателями станут МГУ им. М.В. Ломоносова, Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН и НИЦ "Курчатовский институт". Кроме того, крупные гранты в размере 243.3 млн руб. и 162.2 млн руб. будут предоставлены 20 организациям из 11 регионов России.

В 2024 г. 116 академических ведущих организаций (60% от всех организаций, получивших гранты) получат гранты на обновление приборной базы. Общая сумма грантов, полученных академическими ведущими организациями, составляет 7.7 млрд руб. (68% от общей суммы грантов, выделенной на обновление приборной базы в 2024 г.).

Объявленные цели грантополучателей

МГУ им. М.В. Ломоносова за счет средств гранта в 2024 г. планирует модернизировать научное оборудование, входящее в состав Ускорительного комплекса МГУ и Комплекса астрономических

обсерваторий МГУ. Модернизация Ускорительно-го комплекса МГУ реализуется с привлечением средств национального проекта "*Наука и университеты*" с 2022 г. с использованием оборудования отечественного производства. В 2024 г. для этого комплекса планируется закупить источник интенсивного монохроматического рентгеновского излучения с регулируемой энергией. Результатом закупки будет создание компактного источника монохроматического рентгеновского излучения с перестраиваемой энергией и сопоставимого по интенсивности и яркости с источниками синхротронного излучения 2–3-го поколения. Создаваемые в МГУ комптоновские генераторы излучения будут уникальными в мировом масштабе установками для генерации мягкого рентгеновского излучения.

В рамках обновления оборудования Комплекса астрономических обсерваторий МГУ в 2024 г. планируется закупить автоматизированный 60-сантиметровый телескоп для выполнения фотометрических и спектральных астрофизических исследований.

В целом в 2024 г. в рамках обновления приборной базы в МГУ для реализации передовых научных исследований планируется также закупка рентгеновских и оптических спектрометров, лазерных систем, аналитического, крио- и вакуумного оборудования.

Еще одним получателем крупного гранта в 2024 г. стал Институт биоорганической химии им. акад. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН (ГНЦ ИБХ РАН). Это один из ведущих научных центров страны в области биохимии и молекулярной биологии. Здесь проводят новые фундаментальные и прикладные разработки, которые имеют важное значение для развития медицины и биофармацевтики. Одна из ключевых задач ГНЦ ИБХ РАН — разработка и производство современных высокотехнологичных биотехнологических препаратов. Для этого необходимо соблюдение международных стандартов качества и безопасности производства лекарственных средств — GMP. Соблюдение этих стандартов является обязательным условием для проведения клинических испытаний и вывода препаратов на рынок. В настоящее время ГНЦ ИБХ РАН и его опытное биотехнологическое производство располагают значительными возможностями для производства пилотных серий таких препаратов. Однако для обеспечения соответствия GMP возникла необходимость приобрести автоматизированную систему высокоточного дозирования и асептической упаковки фармацевтических составов в стерильные контейнеры российского производства. Приобретение автоматизированной системы очень важно для института в контексте разработки и производ-

ства современных высокотехнологичных биотехнологических препаратов. Это не только обеспечит соответствие строгим стандартам качества и безопасности, но и будет способствовать укреплению научно-технического потенциала страны, повышению конкурентоспособности на международном уровне и экономическому росту.

Следует отметить, что обновление приборной базы институтов также ориентировано на выполнение крупных научных проектов мирового уровня.

В 2021 г. началась реализация первых двух таких проектов. Объем их финансирования не менее 100 млн руб. в год. В 2022 г. начнется реализация еще трех таких проектов.

В Институте физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН на средства гранта по программе обновления приборной базы приобретено необходимое аналитическое оборудование, которое позволит изучать зонную структуру и электронную поляризацию в твердых телах — физические основы спинтроники. Ранее такие установки были доступны только в других научных центрах, преимущественно зарубежных. Это оборудование обеспечит проведение крупного проекта по приоритетным направлениям научно-технологического развития — "*Квантовые структуры для посткремниевой электроники*". Исследователи под руководством специалистов Института физики полупроводников СО РАН займутся изучением физики квантовых эффектов как основы для элементной базы вычислительной техники будущего.

Проект "*Сверхтяжелые ядра и атомы: пределы масс ядер и границы Периодической таблицы Менделеева*" затрагивает один из фундаментальных вопросов естествознания, связанный с границами существования материального мира — мира ядер и атомов. В рамках проекта ученые собираются решить две задачи:

1. Определить существование предельно тяжелых атомных ядер (в исследованиях свойств ядерной материи).

2. Найти электронную структуру тяжелейших атомов в сверхсильных электрических полях (в исследованиях свойств атомной материи).

Реализация программ обновления приборной базы позволит обновить и модернизировать используемое научное оборудование, а это также будет способствовать привлечению молодых исследователей в науку, расширению научной кооперации, а также возрождению российского научно-го приборостроения.

В Институте физики твердого тела РАН ведутся работы в области физического материаловедения по созданию новых материалов. Для проведения испытаний жаропрочных материалов требуется специальное оборудование, соответствующее условиям эксплуатации. В 2019 г. благодаря

программе обновления оборудования институт приобрел универсальную испытательную машину для исследования прочностных пластических свойств материалов в широком температурном интервале — от комнатной температуры до плюс 1200 °С. Однако такой температурный диапазон не отвечает всем потребностям подобных испытаний. Ожидается, что молибденовые сплавы будут работать при температуре около 2000 °С и даже выше, сохраняя при этом необходимые эксплуатационные характеристики. Такие сплавы предназначены для изготовления деталей силовых установок, авиационных, ракетостроения, газотурбинных двигателей и т.п. В 2022 г. ИФТТ РАН приобрел установку для испытаний в вакууме. Она предназначена для механических испытаний образцов из различных высокотемпературных материалов на растяжение при соответствии требованиям ГОСТ 9651. Установка позволяет проводить испытания внутри камеры в вакууме в диапазоне температуры 800–2300 °С и в среде инертного газа от 700 до 1500 °С.

В табл. 2 представлено распределение грантов на обновление приборной базы учреждений,

проводящих исследования и разработки, за период 2019–2024 гг.

Количество организаций, получивших гранты на обновление приборной базы, составляет в основном 70–71% от числа учреждений, участвующих в конкурсе на получение грантов.

Очевидно, что значительно более низкую долю (не более 5%) составляет количество учреждений, получивших гранты на обновление приборной базы, от общего числа учреждений, проводящих исследования и разработки в России.

Небольшое отличие показателей в 2020 г. связано с проведением второго этапа отбора учреждений для получения грантов на обновление приборной базы.

Такое положение объясняется не только программами развития приборной базы, представленными учреждениями, но и изменениями Минобрнауки России условий отбора учреждений на получение грантов в ходе проведения конкурса.

Работу по обновлению приборной базы, конечно, необходимо продолжать и, по возможности, увеличить объем средств, выделяемых на эти цели. Также необходимо уточнить условия выделения грантов с учетом отказа от категорирования институтов и организаций.

Табл. 2. Распределение грантов на обновление приборной базы учреждений, проводящих исследования и разработки, за период 2019–2024 гг.

Показатели	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Число учреждений, участвующих в проведении отбора на обновление приборной базы	280	280	280	280	277	280
Число учреждений, получивших гранты на обновление приборной базы	111	229	199	204	198	195
Доля учреждений, получивших гранты на обновление приборной базы, от числа учреждений, участвующих в проведении конкурса, %	40	82	71	73	71	70
Общее число учреждений, проводящих исследования и разработки в России	4051	4175	4175	4175	4175	4175
Доля учреждений, получивших гранты на обновление приборной базы, от общего числа учреждений, проводящих исследования и разработки в России, %	2.7	5.5	4.7	4.9	4.7	4.6

Источник: [5].

Особенности и проблемы, возникающие при реализации задач по обновлению приборной базы в ходе реализации национального проекта "Наука и университеты"

В ходе формирования и реализации национального проекта "Наука и университеты" к проблемам, отмеченным в ходе реализации национального проекта "Наука", добавились новые организационные, финансовые и технические задачи и проблемы. Прежде всего отметим общие проблемы, которые требуют решения в ходе формирования и реализации национального проекта.

Одной из главных причин является отсутствие скоординированной работы как по нацпроектам, так и при формировании федеральных проектов:

- изменение федеральных проектов, входящих в национальный проект "Наука и университеты";
- перенос мероприятий в другие федеральные проекты;
- несогласованность между собой мероприятий федеральных проектов;
- введение дополнительных требований в ходе проведения отбора участников мероприятий, которые значительно сокращают число участников;
- значительное снижение номенклатуры приборов, приобретаемых у зарубежных изготовителей;
- ограничение рынка покупки оборудования в основном странами Юго-Восточной зоны и Южной Америки.

Одной из важных причин является недостаточное финансирование как мероприятий федеральных проектов, так и национального проекта в целом.

В новых условиях недостаточного финансирования и постоянного роста цен на работы, услуги и товары целесообразнее представлять отчет о выполнении мероприятий федеральных проектов национального проекта "Наука и университеты" не только в процентах кассового исполнения, но и приводить отчеты о фактическом исполнении мероприятий и проектов. Эти требования необходимо учитывать при разработке цифровой системы мониторинга национального проекта "Наука и университеты". Это будет способствовать своевременному принятию мер по выполнению мероприятий как федеральных проектов, так и национального проекта в целом [5].

В целях информирования о ходе выполнения национального проекта "Наука и университеты" и входящих в его состав федеральных проектов необходимо периодически доводить отчеты о ходе реализации проектов до научного сообщества России [6].

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТОЯНИЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ УЧРЕЖДЕНИЙ, ПРОВОДЯЩИХ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ В РОССИИ

Текущее состояние

Несмотря на предпринимаемые меры и положительную динамику развития материально-технической базы научных организаций в России, современное состояние исследовательской инфраструктуры и обеспеченность ученых научными приборами и оборудованием нельзя признать достаточными для обеспечения конкурентоспособности научных исследований на мировом уровне.

По отдельным направлениям исследований (нанотехнологии, кристаллография, медико-биологические, геномные исследования и др.) отсутствие должной научной инфраструктуры снижает потенциальный уровень исследований, что в свою очередь приводит к отставанию от развитых государств, которые активно используют при проведении исследований оборудование нового поколения.

Следует отметить, что в условиях политических и экономических санкций сокращается возможность закупки некоторых видов научного оборудования за рубежом. По отдельным научным направлениям это может привести к критической ситуации, т.к. в последнее время для оснащения применяют импортное оборудование.

Поэтому одной из основных задач Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 г., утвержденной Указом Президента РФ от 13 мая 2017 г. № 208, становится преодоление критической зависимости от импортных поставок научного, экспериментального, испытательного, производственного оборудования, приборов и микроэлектронных компонентов, программных и аппаратных средств вычислительной техники. Доля импортного оборудования достигает 70%, со временем оно стареет, а приобретать новое будет все труднее, а часто и невозможно [1].

В современных условиях применения к России санкций со стороны США и стран Европы важное значение приобретает вопрос импортозамещения по направлению "Научное приборостроение". Выходом из этой ситуации остается поддержка и развитие отечественного научного приборостроения.

Следует отметить, что в академических институтах и других российских научных организациях разработаны современные исследовательские приборы и оборудование, которые по своим характеристикам не уступают лучшим зарубежным образцам. Однако пока созданный научно-технический задел не реализуется в виде масштабного выпуска исследовательского оборудования.

Табл. 3. Динамика развития материально-технической базы учреждений, выполняющих исследования и разработки, в постоянных ценах 2002 г. (млн руб.)

Показатели	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Основные средства	558 595.1	428 976.7	447 109.3	408 401.4
Стоимость машин и оборудования	242 294.9	213 372.7	229 916.0	216 367.8
Удельный вес машин и оборудования, %	43.4	49.7	51.4	53.0
Стоимость машин и оборудования в возрасте до 5 лет	85 930.4	83 264.6	85 296.4	84 830.2
Удельный вес машин и оборудования в возрасте до 5 лет, %	35.5	39.0	37.1	39.2

Источник: [7].

Динамика развития материально-технической базы учреждений, выполняющих исследования и разработки

Рассмотрим динамику развития материально-технической базы учреждений, выполняющих исследования и разработки, за период 2019–2022 гг. (см. табл. 3).

За этот период произошло снижение стоимости основных средств научных организаций и стоимости машин и приборов организаций, выполняющих исследования. Стоимость основных средств организаций в постоянных ценах 2002 г. снизилась на 30% и составила 408 401.4 млн руб. (табл. 3). При этом стоимость машин и оборудования также

снизилась на 11% и составила 216 367.8 млн руб. (табл. 3).

Наибольшее снижение стоимости основных средств отмечается в организациях сектора высшего образования — 37.3%, стоимость основных средств в 2022 г. составила 51.8 млрд руб.

В государственном секторе снижение стоимости основных средств составило 26%, а стоимость основных средств в 2022 г. составила 171.9 млрд руб.

В организациях предпринимательского сектора снижение стоимости основных средств составило 19%, а стоимость основных средств в 2022 г. — 182.3 млрд руб. (рис. 1).

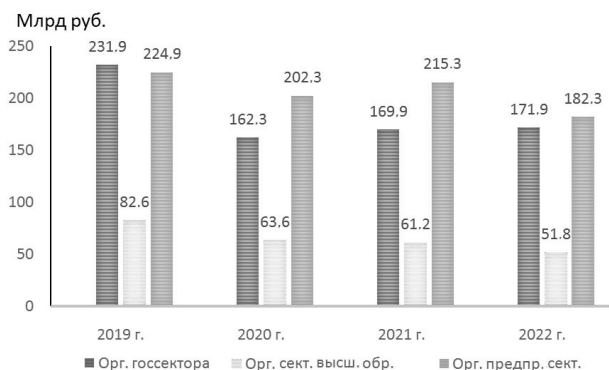


Рис. 1. Основные средства учреждений, выполняющих исследования и разработки, в постоянных ценах 2002 г. (млрд руб.).

Источник: [7]

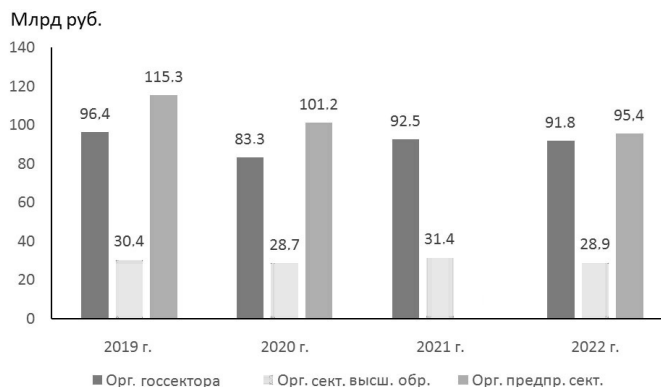


Рис. 2. Стоимость машин и оборудования учреждений, выполняющих исследования и разработки, в постоянных ценах 2002 г. (млрд руб.).

Источник: [7]

Снижение стоимости машин и оборудования за этот период отмечается в учреждениях всех секторов науки. В целом снижение стоимости машин и оборудования составило почти 11% (10.8%). Наибольшее снижение стоимости машин и оборудования произошло в учреждениях предпринимательского сектора — 17.1%, стоимость машин и оборудования составила 95.4 млрд руб.

В учреждениях госсектора и сектора высшего образования снижение стоимости машин и оборудования составило около 5% (4.8%). Стоимость машин и оборудования в них составила 91.8 млрд руб. и 28.9 млрд руб. соответственно (рис. 2).

В период 2019–2022 гг. удельный вес машин и оборудования в научных учреждениях, выполняющих исследования и разработки, вырос с 43.4% в 2019 г. до 53% в 2022 г.

В период 2019–2022 гг. стоимость машин и оборудования в возрасте до 5 лет снизилась на 1.3% и составила 84 830.2 млн руб.

В этот период произошло увеличение удельного веса машин и оборудования в возрасте до 5 лет с 35.5% в 2019 г. до 39.2% в 2022 г.

За период 2019–2022 гг. фондовооруженность исследователей организаций, занятых исследованиями и разработками, снизилась на 25.3% и составила в 2022 г. в постоянных ценах 2002 г. 1 198.8 тыс. руб./чел. [7].

Фондовооруженность исследователей учреждений сектора высшего образования снизилась на 36.5% по отношению к значению этого показателя в 2019 г. и в 2022 г. составила в постоянных ценах 2002 г. 1 083 тыс. руб./чел.

Фондовооруженность исследователей учреждений предпринимательского сектора упала

на 12.3% и в 2022 г. составила в постоянных ценах 2002 г. 1 065 тыс. руб./чел.

В этот период фондовооруженность исследователей учреждений государственного сектора снизилась на 15.4% и составила в 2022 г. 1 430 тыс. руб./чел. (рис. 3).

В 2019–2022 гг. техновооруженность исследователей учреждений, занятых исследованиями и разработками, снизилась на 11.5% и в 2022 г. составила в постоянных ценах 2002 г. 635.1 тыс. руб./чел. [7].

Наименьшее снижение техновооруженности исследователей 3.7% в этот период отмечается в учреждениях сектора высшего образования, техновооруженность в 2022 г. составила 605 тыс. руб./чел.

Техновооруженность исследователей учреждений государственного сектора за этот период снизилась на 10.1% и в 2022 г. в постоянных ценах 2002 г. составила 763 тыс. руб./чел.

Техновооруженность исследователей учреждений предпринимательского сектора упала на 10.5% и составила в 2022 г. в постоянных ценах 2002 г. 557.0 тыс. руб./чел. (рис. 4).

Таким образом, за это время существенных изменений в обеспечении исследователей научным оборудованием не произошло. Большинство существующих ранее проблем осталось. При этом показатели разных групп организаций, проводящих исследования и разработки, характеризующие материально-техническую базу научных учреждений, значительно отличаются и имеют разные тенденции развития.

Современное состояние исследовательской инфраструктуры и обеспеченность ученых научными

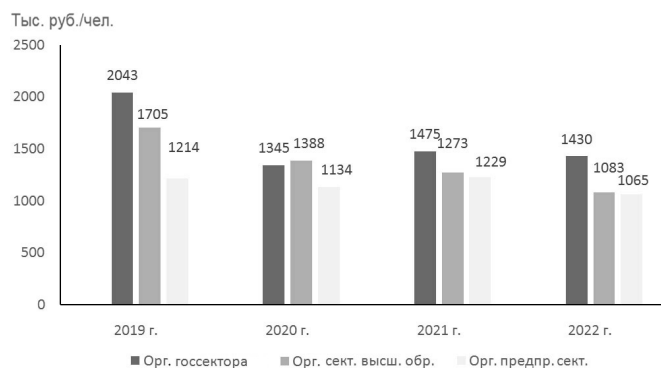


Рис. 3. Динамика фондовооруженности исследователей учреждений, выполняющих исследования и разработки, в постоянных ценах 2002 г. (тыс. руб./чел.).

Источник: [7]

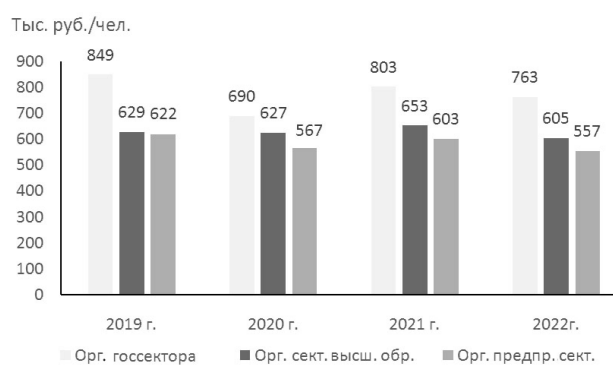


Рис. 4. Динамика техновооруженности исследователей учреждений, выполняющих исследования и разработки, в постоянных ценах 2002 г. (тыс. руб./чел.).

Источник: [7]

приборами и оборудованием нельзя признать достаточными для обеспечения конкурентоспособности научных исследований на мировом уровне и решения стратегических задач развития государства. По экспертным оценкам, финансирование материальной базы науки и необходимого инструментария в нашей стране и передовых экономиках в расчете на одного ученого различается в десятки раз. Техническая оснащенность позволяет зарубежным ученым проводить эксперименты на качественно более высоком уровне.

В условиях экономических санкций сокращается возможность закупки некоторых видов научного оборудования за рубежом. По отдельным научным направлениям это может привести к критической ситуации, т.к. в последнее время развитие материально-технической базы научных организаций происходило в основном за счет импортного оборудования.

Таким образом, одним из важнейших инструментов реализации научно-технической политики становится обновление приборной базы.

Научное приборостроение

В современных условиях применения к России санкций со стороны США и стран Европы особенно остро встает вопрос импортозамещения по направлению "Научное приборостроение". Выходом из этой ситуации остается поддержка и развитие отечественного научного приборостроения.

В условиях внешнего санкционного давления Правительством Российской Федерации было уделено внимание развитию научного приборостроения в России. По программе научного приборостроения в 2022 г. на разработку и поставку наиболее востребованных приборов, поставки которых были закрыты в 2022 г. недружественными странами, выделено 8 млрд руб. [7].

В мае 2023 г. Минобрнауки России объявило сбор предложений по разработке научных приборов в рамках федерального проекта "Развитие отечественного приборостроения гражданского назначения для научных исследований" в период с 24 мая по 6 июня 2023 г.

Для организации в Минобрнауки России работ по расчету и мониторингу показателей федерального проекта "Развитие отечественного приборостроения гражданского назначения для научных исследований", не входящего в состав национальных проектов и являющегося элементом государственной программы РФ "Научно-технологическое развитие Российской Федерации", распоряжением Минобрнауки России от 25 июля 2023 г. № 292-р были утверждены методики расчета показателей этого федерального проекта [8].

В 2024 г. государственную поддержку на создание инновационного оборудования получат 4 вуза и 5 научных организаций:

- Московский физико-технический институт;
- Псковский государственный университет;
- Балтийский федеральный университет им. И. Канта;
- Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина;
- Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН;
- Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН;
- Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН;
- Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН;
- Институт проблем технологии и микроэлектроники и особо чистых материалов РАН.

В результате проделанной работы значительно расширилась география федерального проекта. Помимо организаций, расположенных в Москве, в реализации федерального проекта будут участвовать организации из Московской, Новосибирской, Псковской, Тамбовской и Калининградской областей.

В настоящее время в рамках этого федерального проекта уже создаются 8 научных приборов, работу над которыми планируется завершить в 2024 и 2025 гг. [9].

ВЫВОДЫ

Период 2021–2022 гг. характеризуется большими постоянными изменениями и уточнениями требований Правительства Российской Федерации при формировании единого плана достижений целей до 2030 г., определенных Указом Президента Российской Федерации № 474. Этот план должен связать воедино национальные цели, проекты и госпрограммы.

В целях повышения эффективности государственных инвестиций в 2021 г. Правительство Российской Федерации проводило корректировку и уточнение национальных проектов и государственных программ. В целях устранения дублирования функций и задач трансформировалась система институтов поддержки.

Так, подготовлена новая госпрограмма научно-технологического развития страны. Уточнены подходы к финансированию науки. В Постановлении Правительства Российской Федерации от 31 марта 2021 г. № 518 "О внесении изменений в государственную программу Российской Федерации "Научно-технологическое развитие Российской Федерации" определены новые уточненные сроки проектов программы и затраты на них.

На заседании Совета по стратегическому развитию нацпроектов в июле 2022 г. Валерий Фальков сообщил, что программа научного приборостроения будет запущена до конца 2022 г. Одновременно отрабатываются программы разработки МФТИ, МИФИ, МГТУ им. Баумана и МИЭТ нескольких десятков приборов. Эти работы профинансированы и активно проводятся. В настоящее время проводится пилотный проект по разработке 15 единиц научно-лабораторных приборов и оборудования для стратегически важных отраслей.

Ведущие инженерно-технические университеты России объединяются в консорциум по развитию отечественного научного приборостроения. Подписание соглашения "*Научное приборостроение*" состоялось 3 ноября в МФТИ. Участники представили принципы работы консорциума и его основные задачи на 2023 г. Были также рассмотрены вопросы метрологического обеспечения разработки научно-исследовательского оборудования [10].

В 2022 г. Правительство Российской Федерации разрешило научным организациям и университетам, проводящим научные исследования и разработки, проводить закупки оборудования и расходных материалов при проведении конкурсов в условиях единого заказчика.

Как видно из вышеизложенного, Правительство Российской Федерации и научные организации начали проводить активные мероприятия для решения задачи обновления приборного парка научных организаций.

Как отмечают ведущие разработчики оборудования, нужно не копировать зарубежные образцы, а разрабатывать новые методы исследований и создания приборов.

В заключение приведу цитату из записи, которую академик Александров Анатолий Петрович сделал в Книге почетных посетителей Морского гидрофизического института в г. Севастополе 7 мая 1980 г.: "Работая на импортных приборах, мы заранее обрекаем себя на отставание. Единственно возможный путь стать на передовые позиции — это создание собственной приборной техники, собственных методических разработок, собственной технологии" [11].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Указ Президента Российской Федерации от 13 мая 2017 года № 208 "О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года". URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41921>
2. Опубликован паспорт национального проекта "Наука". [Электронный ресурс] URL: <http://government.ru/info/35565>
3. Федеральный проект "Развитие передовой инфраструктуры для проведения исследований и разработок в Российской Федерации". URL: <https://sudact.ru/law/pasport-natsionalnogo-proekta-nauka-utv-prezidiumom-soveta/pasport/4/4.2/>
4. Паспорт федерального проекта "Развитие передовой инфраструктуры для проведения исследования и разработок в Российской Федерации". URL: <https://pnzreg.ru/upload/iblock/18d/18db05fdaf711843bf31f605fc8d02.pdf>
5. Процент кассового исполнения нацпроекта "Наука и университеты" в Год науки и технологий составил 99,4%. [Электронный ресурс] URL: <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/48832/>
6. Дмитрий Григоренко: Акцент мониторинга нацпроектов – на выполнение мероприятий. [Электронный ресурс] URL: <http://government.ru/news/44606/>
7. Наука, технологии и инновации России: 2023. Крат. стат. сб. / В.П. Заварухин, О.А. Соломенцева и др. М.: ИПРАН РАН, 2023. 132 с. URL: https://issras.ru/publication/books.php?id_b=426
8. Дмитрий Чернышенко: На импортзамещение научного оборудования в этом году будет направлено 8 млрд рублей. [Электронный ресурс] URL: <http://government.ru/news/45098/>
9. Сбор предложений по разработке научных приборов. [Электронный ресурс] <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/68357/>
10. Фальков: финансирование программы научного приборостроения составит 4 млрд руб. в год. [Электронный ресурс] URL: <http://nauka.tass.ru/nauka/15246277>
11. В России будет создан консорциум "Научное приборостроение". [Электронный ресурс] URL: <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/60311/>

Институт проблем развития науки Российской академии наук (ИПРАН РАН), Москва

Контакты: *Луцкекина Елена Васильевна*,
E.Lutschekina@issras.ru

Материал поступил в редакцию 02.07.2024

UPDATING THE RESEARCH INFRASTRUCTURE OF SCIENTIFIC INSTITUTIONS DURING THE IMPLEMENTATION OF THE FIRST STAGE OF THE NATIONAL PROJECT "SCIENCE AND UNIVERSITIES"

E. V. Lutschekina

Institute for study of science of the Russian Academy of Sciences (ISS RAS), Moscow, Russia

A brief analysis of the results of the implementation of the national projects "Science" and "Science and Universities" in 2019–2022 in terms of the tasks of updating the research infrastructure was carried out. The problems arising during the implementation of the task under the conditions of the adopted sanctions are noted. Possible solutions to these problems are proposed. Based on the state statistics, the analysis of trends in the development of the research infrastructure of scientific organizations in 2019–2023 was carried out. It is stated that the development of domestic instrumentation is one of the main conditions for the renewal of the instrument park of scientific organizations.

Keywords: infrastructure for scientific research, scientific devices and equipment

REFERENCES

1. *Ukaz Prezidenta Rossiiskoi Federatsii ot 13 maya 2017 goda № 208 "O Strategii ehkonomicheskoi bezopasnosti Rossiiskoi Federatsii na period do 2030 goda"* [Decree of the President of the Russian Federation No. 208 of May 13, 2017 "On the Strategy of Economic Security of the Russian Federation for the Period until 2030"]. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41921> (In Russ.).
2. *Opublikovan pasport natsional'nogo proekta "Nauka"* [The passport of the national project "Science" was published]. URL: <http://government.ru/info/35565> (In Russ.).
3. *Federal'nyi proekt "Razvitie peredovoi infra-struktury dlya provedeniya issledovaniy i razrabotok v Rossiiskoi Federatsii"* [Federal project "Development of advanced infra-structure for research and development in the Russian Federation"]. (In Russ.). URL: <https://sudact.ru/law/pasport-natsionalnogo-proekta-nauka-utv-prezidiumom-soveta/pasport/4/4.2/>
4. *Pasport federal'nogo proekta "Razvitie peredovoi infra-struktury dlya provedeniya issledovaniy i razrabotok v Rossiiskoi Federatsii"* [Passport of the federal project "Development of advanced infrastructure for research and development in the Russian Federation"]. URL: <https://pnzreg.ru/upload/iblock/18d/18db05fdaf711843fbf31f605fc8d02.pdf> (In Russ.).
5. *Protsept kassovogo ispolneniya natsproekta "Nauka i universitety" v God nauki i tekhnologii sostavil 99,4%* [Percentage of cash execution of the national project "Science and Universities" in the Year of Science and Technology amounted to 99.4%]. URL: <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/48832/> (In Russ.).
6. *Dmitrii Grigorenko: Aktsent monitoringa natsproektov – na vypolnenie meropriyatii* [Dmitry Grigorenko: The focus of monitoring of national projects is on the implementation of measures]. (In Russ.). URL: <http://government.ru/news/44606/>
7. *Zavarukhin V.P., Solomentseva O.A., et al., eds. Nauka, tekhnologii i innovatsii Rossii: 2023. Kratkii statisticheskii sbornik* [Science, Technology and Innovation in Russia: 2023. Brief statistical compendium]. Moscow: ISS RAS, 2023. 132 p. (In Russ.). URL: https://issras.ru/publication/books.php?id_b=426
8. *Dmitrii Chernyshenko: Na importozameshchenie nauchnogo oborudovaniya v ehtom godu budet napravleno 8 mlrd rublei* [Dmitry Chernyshenko: 8 billion rubles will be allocated for import substitution of scientific equipment this year]. URL: <http://government.ru/news/45098/> (In Russ.).
9. *Sbor predlozhenii po razrabotke nauchnykh priborov* [Collection of proposals for the development of scientific instruments]. (In Russ.). URL: <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/68357/>
10. *Fal'kov: finansirovanie programmy nauchnogo priborostroeniya sostavit 4 mlrd rub. v god* [Falkov: financing of the scientific instrumentation program will amount to 4 billion rubles per year]. (In Russ.). URL: <http://nauka.tass.ru/nauka/15246277>
11. *V Rossii budet sozdan konsortsium "Nauchnoe priborostroenie"* ["Scientific Instrumentation" Consortium to be established in Russia]. (In Russ.). URL: <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/60311/>

Contacts: *Lutschekina Elena Vasil'evna*,
E.Lutschekina@issras.ru

Article received by the editorial office on 02.07.2024

INTRODUCTION

The development of modern science is at the stage where providing scientific institutions with modern research equipment is one of the main conditions for conducting breakthrough research. Therefore, the provision of scientific institutions in our country with modern research equipment is one of the crucial factors in the competitiveness of national science — the factor that sets the possibilities for scientific breakthroughs, Russia's achievement of parity in science with world leaders, and ensuring the country's technological sovereignty.

GOALS, OBJECTIVES, DEFINING DOCUMENTS

The solution to the task of updating the instrument base of scientific institutions is set by Decree of the President of the Russian Federation of May 7, 2018 No. 204 "*On national goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period up to 2024*" and Decree of the President of the Russian Federation of July 21, 2020 No. 474 "*On national development goals of the Russian Federation for the period up to 2030*".

To implement Decree No. 204, the National Project "*Science*" was formed, one of the main goals of which is to ensure the attractiveness of work in the Russian Federation for Russian and foreign leading scientists and young promising researchers when conducting research in priority areas of scientific and technological development [1].

Activities aimed at the development of research infrastructure and the renovation of the instrument park of scientific institutions, are mainly provided in the framework of the federal project "*Development of advanced infrastructure for research and development in the Russian Federation*" of the national project "*Science*".

Based on the analysis of the implementation of the national project "*Science*" in 2019 and taking into account the tasks established by Decree No. 474, the Ministry of Science and Higher Education of Russia formed a single national project in the field of higher education and science "*Science and Universities*" for 2021–2030.

The structure of the unified national project was formed by integrating the results and activities of the current national project "*Science*", federal projects in terms of the competencies of the national project "*Education*", as well as new results [2].

Since 2021, measures aimed at developing research infrastructure and updating the instrument park of scientific institutions, have been mainly included in the federal project "*Development of infrastructure and training for scientific research*" of the national project "*Science and Universities*".

The activities of this project have been aimed at updating at least 50% of the instrument base of leading organizations performing research and development by 2024.

Tab. 1 presents the dynamics of updating the instrument base of scientific institutions in 2019–2024.

Tab. 1. Dynamics of instrument park update in 2019–2024 [2–4]

IMPLEMENTATION OF UPDATE PLANS

Total funding for activities

In 2019–2022 instruments were updated in 270 scientific organizations in 46 regions of Russia. The total amount of grants during this period amounted to 37.5 billion rubles.

Academic leading scientific organizations in 2019–2022, within the framework of the national projects "*Science*" (2019–2020) and "*Science and Universities*" (2021–2030), received 24.11 billion rubles for equipment upgrades. (64.3% of the total amount of funds allocated for updating the instrument base of leading scientific organizations in 2019–2022).

One of the prerequisites is the purchase of Russian-made equipment. It should be noted that the requirements for the minimum volume of purchases of domestic equipment are constantly increasing.

It should be emphasized that updating the instrument park includes the task of reducing dependence on foreign components and consumables.

In 2019, the total amount of grants received by 111 leading scientific organizations in the academic sector amounted to 4.36 billion rubles. Unfortunately, the implementation of this project made it possible to upgrade equipment in only 12% of academic organizations.

In 2020, in addition to organizations in the academic science sector, leading universities and scientific organizations not subordinate to the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation took part in competitions to update the instrument base. Based on the results of two selections of applications in 2020, 229 leading organizations from 42 regions of Russia became recipients of grants for equipment updates. The total amount of grants amounted to 13.28 billion rubles. This allowed leading scientific organizations to update the instrument base by 5% in 2020. However, the number of organizations in which the instrument base is updated, remains very limited and makes up no more than 6% of the number of organizations conducting research and development.

In 2020, 117 leading academic organizations received grants totaling 5.2 billion rubles. This accounted for 40% of the total grants allocated for equipment upgrades in 2020.

In 2021, 199 organizations received grants for equipment upgrades. The total amount of grants amounted to 8.03 billion rubles. In 2021, 125 leading scientific academic organizations (63% of the total number of organizations to which grants were allocated) received grants to update equipment. The volume of grants allocated to these organizations for updating equipment amounted to 5.9 billion rubles. (74% of the total grants allocated in 2021 for updating the instrument base).

Recipients of upgrade grants

In 2021, leading organizations purchased 1 600 pieces of equipment at the expense of grants, more than 20% of them are domestic devices.

The largest grants for updating the instrument base received were:

Lomonosov Moscow State University — 185.4 million rubles;

Lebedev Physical Institute of RAS — 185.4 million rubles;

National Research Center "Kurchatov Institute" — 185.4 million rubles.

According to the results of the competition in 2022, 204 leading organizations were chosen. They were allocated about 12 billion rubles for the purchase of equipment. Initially, only 2.5 billion rubles were planned for the purchase of domestic equipment. Most of the grantees — 128 organizations (63%) — are academic organizations. The amount of grants allocated to academic organizations is 73.8% of the total allocated funds. The size of the grant for one organization varies from 4 million rubles up to 340 million rubles.

The largest grants for equipment upgrades were received by:

Lebedev Physical Institute of RAS — 339.5 million rubles;

Lomonosov Moscow State University — 339.5 million rubles;

National Research Center "Kurchatov Institute" — 339.5 million rubles.

In 2022, leading organizations participating in the project purchased more than 3 900 units of scientific equipment at the expense of various sources of funding (budget funds, including grant funds and funds raised from extrabudgetary sources) totaling 15.6 billion rubles. Of these, more than 1 800 units of scientific, domestically produced equipment of in the total amount of 5.5 billion rubles (35.5% of the total cost of the purchased equipment).

In 2023, according to the results of the selection, 198 organizations received grants. The total amount of grants was almost 16 billion rubles. (15.967 billion rubles). In 2023, 124 academic organizations (63% of the total number of scientific organizations – grant recipients) received grants to update the instrument base. The volume of grants allocated to academic organizations was 12.86 billion rubles. (83% of the total allocated funds).

One of the prerequisites is the purchase of Russian-made equipment. It should be noted that the Ministry of Education and Science of Russia is systematically increasing the requirement for a minimum portion of purchases of domestic equipment. If in 2021 this figure was 10%, in 2022 — 15%, then in 2023 the value of at least 20% for purchases of domestic equipment was approved for organizations, and in 2024 — already 25%.

Large grants in the amounts of 340.5 million and 227 million rubles were allocated to 23 organizations from 11 regions.

It should be emphasized that in today's conditions of sanctions, the renewal of the instrument base is aimed not only at the production of competitive technologies but also at reducing dependence on foreign components and consumables.

In 2023, Lomonosov Moscow State University became the largest grantee — 567.5 million rubles. Lebedev Physical Institute of RAS received a grant in the amount of 454 million rubles, National Research Center "Kurchatov Institute" — 340.5 million rubles.

At the end of 2023, leading organizations were selected to receive grants for equipment renewal in 2024. 195 organizations received grants for 2024. In total, it is planned to allocate 11.3 billion rubles for these purposes.

In total, over the past five years since 2019, funding for grants to update the instrument park has amounted to about 53 billion rubles. 274 organizations in 45 regions of the country received grants. This allows leading scientific organizations to solve the problem of updating the instrument base.

To receive a grant, each organization must submit a number of mandatory documents, including a program for updating the instrument base, as well as a justification for the need for scientific and laboratory devices or equipment. The size of the grant in each case is determined by a number of parameters including the volume of the instrument park, areas of scientific activity, its effectiveness, the equipment/labour ratio, the return on assets, and the number of researchers. Participation in the selection round is allowed for leading organizations that are not participants in the "Priority-2030" strategic academic leadership program in 2022, aimed at supporting programs for the development of educational institutions of higher education implemented jointly with scientific organizations.

The largest grant amounts are 405.5 million rubles and 324.4 million rubles their recipients will be Lomonosov Moscow State University, Lebedev Physical Institute of RAS and National Research Center "Kurchatov Institute". In addition, large grants in the amount of 243.3 million rubles and 162.2 million rubles will be provided to 20 organizations from 11 regions of Russia.

In 2024, 116 academic leading organizations (60% of all organizations that received grants) receive grants to update the instrument base. The total amount of grants received by academic leading organizations is 7.7 billion rubles. (68% of the total amount of grants allocated for updating the instrument base in 2024).

Announced grantee targets

Lomonosov Moscow State University, at the expense of the grant in 2024, plans to modernize the scientific equipment that is part of the Accelerator Complex and the Complex of Astronomical Observatories of Moscow State University. Modernization of the Moscow State University Accelerator Complex is being implemented with the involvement of funds from the national project "*Science and Universities*" since 2022, using domestically produced equipment. In 2024, it is planned to purchase a source of intense monochromatic X-rays with controlled energy for this Complex. The result of the purchase will be the creation of a compact source of monochromatic X-rays with tunable energy, comparable in intensity and brightness to sources of synchrotron radiation of 2–3 generations. Compton radiation generators for generating soft X-rays created at Moscow State University will be unique installations on a global scale.

As part of updating the equipment of the Complex of Astronomical Observatories of Moscow State University in 2024, it is planned to purchase an automated 60 cm telescope to perform photometric and spectral astrophysical studies.

In 2024, as part of updating the instrument base at Moscow State University for the implementation of advanced scientific research, it is also planned to purchase X-ray and optical spectrometers, laser systems, analytical, cryo- and vacuum equipment.

Another recipient of a large grant in 2024 became the Shemyakin and Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry of RAS (IBC RAS). It is one of the country's leading research centers in biochemistry and molecular biology. Fundamental and applied developments are carried out here, which is important for the development of medicine and biopharmaceuticals. One of the key tasks of the IBC RAS is the development and production of modern high-tech biotechnological drugs. This requires compliance with international quality and safety standards for the production of medicines — GMP. Compliance with these stan-

dards is a prerequisite for conducting clinical trials and bringing drugs to market. Currently, the IBC RAS and its experimental biotechnological production have significant opportunities for the production of pilot batches of such drugs. However, to ensure GMP compliance, it became necessary to purchase an automated system for high-precision dosing and aseptic closure of pharmaceutical formulations in sterile containers of Russian origin. The acquisition of an automated system is very important for the Institute in the context of the development and production of modern high-tech biotechnological drugs. This will not only ensure compliance with strict quality standards and security, but will also contribute to strengthening the country's scientific and technological potential, increasing competitiveness at the international level, and fostering economic growth.

It should be noted that updating the instrument base of institutes is also focused on the implementation of major world-class scientific projects.

In 2021, the implementation of the first two such projects began. The amount of their financing is at least 100 million rubles per year. In 2022, the implementation of three more such projects will begin.

The Rzhanov Institute of Semiconductor Physics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences has acquired the necessary analytical equipment using funds from a grant under the program for updating the instrument base, which will make it possible to study the band structure and electron polarization in solids — the physical foundations of spintronics. Previously, such installations were available only in other scientific centers, mainly foreign ones. This equipment will ensure a major project in priority areas of scientific and technological development — "*Quantum structures for post-silicon electronics*". Researchers led by specialists from the Institute of Semiconductor Physics of the SB RAS will study the physics of quantum effects as a foundation for the elemental basis of future computing technology.

The project "*Superheavy Nuclei and Atoms: Limits of the Mass of Nuclei and the Boundaries of the Periodic Table*" refers to one of the fundamental questions of natural science related to the boundaries of existence of the material world — the world of nuclei and atoms. As part of the project, scientists are going to solve two problems:

1. Determine the existence of extremely heavy atomic nuclei (in studies of the properties of nuclear matter).
2. Discover the electronic structure of the heaviest atoms in super-strong electric fields (in studies of the properties of atomic matter).

Implementation of programs for updating the instrument base will also contribute to attracting young researchers to science, expanding scientific cooperation, and reviving Russian scientific instrument making.

At the Institute of Solid State Physics of the Russian Academy of Sciences (ISSP RAS), work is underway in the field of physical materials science to create new materials. Testing of heat-resistant materials requires special equipment suitable for the operating conditions. In 2019, thanks to the equipment renewal program, the institute acquired a universal testing machine to study the strength and plastic properties of materials in a wide temperature range — from room temperature to plus 1200 °C. However, such a temperature range does not meet all the needs of such tests. Molybdenum alloys are expected to operate at temperatures of about 2000 °C and even higher, while maintaining the required performance. Such alloys are intended for the manufacture of parts of power plants, aircraft, rockets, gas turbine engines, etc. In 2022, the ISSP RAS acquired a vacuum testing unit. It is designed for mechanical tensile tests of samples from various high-temperature materials in accordance with the requirements of GOST 9651. The installation allows testing inside the chamber in a vacuum in the temperature range of 800–2300 °C and in an inert gas medium from 700 up to 1500 °C.

Tab. 2 shows the distribution of grants for updating the instrument base of institutions, conducting research and development, in 2019–2024.

<p>Tab. 2. Distribution of grants for updating the research infrastructure of institutions conducting research and development in 2019–2024 [5]</p>
--

The number of organizations that received grants for updating the instrument base is mainly 70–71% of the number of institutions participating in the competition for grants.

Obviously, a significantly lower share (no more than 5%) is the number of institutions that received grants to update the instrument base, of the total number of institutions conducting research and development in Russia.

A slight difference in indicators in 2020 is associated with the second stage of the selection of institutions for obtaining grants for updating the instrument base.

This situation is caused not only by programs for the development of the instrument base, submitted by institutions, but also by changes in the conditions for selecting institutions for grants during the competition set by the Ministry of Science and Higher Education of Russia.

It is necessary to go on updating the instrument base, and, if possible, to increase the amount of funds

allocated for these purposes. It is also necessary to clarify the conditions for the allocation of grants, taking into account the refusal to categorize institutions and organizations.

Features and problems arising during the research infrastructure update within the framework of the national project "Science and Universities"

During the formation and implementation of the national project "Science and Universities", new organizational, financial and technical tasks were added to the problems noted during the implementation of the previous national project "Science". First of all, we note the general problems that need to be addressed during the formation and implementation of the national project.

One of the main reasons is the lack of coordinated work, both on national projects and in the formation of federal projects:

- change of federal projects included in the national project "Science and Universities";
- transfer of activities to other federal projects;
- inconsistency between federal project activities;
- introduction of additional requirements during the selection of participants of events, that significantly reduce the number of participants;
- a significant decrease in the range of devices purchased from foreign manufacturers;
- restriction of the market for the purchase of equipment, mainly by the countries of the Southeast Zone and South America.

One of the important reasons is insufficient funding for both federal project activities and the national project as a whole.

In the new conditions of insufficient funding and constant growth in prices for works, services, and goods, it is more expedient to submit a report on the implementation of activities of federal projects of the national project "Science and Universities" not only as a percentage of cash execution, but also on the actual performance of activities and projects. These requirements must be taken into account when developing a digital monitoring system for the national project "Science and Universities". This will contribute to the timely adoption of measures to implement the activities of both federal projects and the national project as a whole [5].

The scientific community of Russia [6] needs regular information about the progress of the national project "Science and Universities" and its federal projects.

GENERAL CHARACTERISTICS OF THE STATE OF THE RESEARCH INFRASTRUCTURE OF INSTITUTIONS CONDUCTING RESEARCH AND DEVELOPMENT IN RUSSIA

Current status

Despite the measures taken and positive dynamics of development in the research infrastructure of scientific organizations in Russia, the current state of the research infrastructure and the provision of scientific instruments and equipment cannot be considered sufficient to ensure the competitiveness of scientific research at the global level.

In certain areas of research (nanotechnology, crystallography, biomedical, genomic research, etc.) the lack of proper scientific infrastructure reduces the potential level of research, which in turn, leads to a lag behind developed countries that actively use new generation equipment in research.

It should be noted that, in the context of political and economic sanctions, the possibility of purchasing certain types of scientific equipment abroad is reduced. In some scientific areas, this can lead to a critical situation, as until recently, imported equipment has been used for research.

Therefore, one of the main tasks of the Economic Security Strategy of the Russian Federation for the period up to 2030, approved by Decree of the President of the Russian Federation of May 13, 2017 No. 208, is to overcome the critical dependence on imports of scientific, experimental, testing, production equipment, devices and microelectronic components, software and hardware computing equipment. The share of imported equipment reaches 70%, over time it will age, and it will become more difficult and often impossible to purchase new equipment [1].

In the current conditions of sanctions against Russia from the United States and European countries, the issue of import substitution in the field of "*Scientific instrument making*" is becoming important. The way out of this situation is through the support and development of domestic scientific instrument making.

It should be noted that academic institutes and other Russian scientific organizations have developed modern research instruments and equipment that are not inferior in their characteristics to the best foreign samples. However, so far, the scientific and technical background created has not been implemented in the form of a large-scale production of research equipment.

The dynamics of the development of the research infrastructure of institutions performing research and development

Consider the dynamics of the development of the research infrastructure of institutions performing research and development in 2019–2022 (see Tab. 3).

During this period, there was a decrease in the cost of fixed assets for scientific organizations and the cost of machines and devices for organizations performing research. The cost of fixed assets of organizations at constant 2002 prices decreased by 30% and amounted to 408 401.4 million rubles. (Tab. 3). The cost of machinery and equipment also decreased by 11% and amounted to 216 367.8 million rubles. (Tab. 3).

Tab. 3. Dynamics of development of the research infrastructure of institutions carrying out research and development, at constant 2002 prices (million rubles)

The largest decrease in the cost of fixed assets is noted in organizations of the higher education sector — 37.3%, the cost of fixed assets in 2022 amounted to 51.8 billion rubles.

In the state-run sector, the decrease in the cost of fixed assets amounted to 26%, and the cost of fixed assets in 2022 amounted to 171.9 billion rubles.

In the organizations of the business sector, the decrease in the cost of fixed assets amounted to 19%, and the cost of fixed assets in 2022 — 182.3 billion rubles (Fig. 1).

Fig. 1. Fixed assets of institutions, performing research and development, at constant 2002 prices (billion rubles) [7]

Reducing the cost of machinery and equipment during this period is noted in institutions in all sectors of science. In general, the decrease in the cost of machinery and equipment amounted to almost 11% (10.8%). The largest decrease in the cost of machinery and equipment occurred in the institutions of the business sector — 17.1%, the cost of machinery and equipment amounted to 95.4 billion rubles.

In institutions in the state-run sector and the higher education sector, the decrease in the cost of machinery and equipment amounted to about 5% (4.8%). The cost of machinery and equipment in them amounted to 91.8 billion rubles. and 28.9 billion rubles, respectively (Fig. 2).

Fig. 2. Cost of machinery and equipment in institutions performing research and development, at constant 2002 prices (billion rubles) [7]

In 2019–2022, the specific weight of machinery and equipment in research and development institutions has grown from 43.4% in 2019 to 53% in 2022.

In 2019–2022, the cost of machinery and equipment under the age of 5 years decreased by 1.3% and amounted to 84 830.2 million rubles.

During this period, there was an increase in the specific weight of machinery and equipment under the age of 5 years from 35.5% in 2019 to 39.2% in 2022.

In 2019–2022, the capital-labour ratio of organizations engaged in research and development decreased by 25.3% and amounted to 1 198.8 thousand rubles/person in 2022 at constant 2002 prices. [7].

The capital-labour ratio in the higher education sector has decreased by 36.5% in relation to the value of this indicator in 2019 and in 2022 amounted to 1 083 thousand rubles/person at constant 2002 prices.

The capital-labour ratio in the entrepreneurial sector fell by 12.3% and in 2022 amounted to 1,065 thousand rubles/person at constant 2002 prices.

During this period, the capital-labour ratio in state-run sector institutions decreased by 15.4% and amounted to 1 430 thousand rubles/person in 2022 (Fig. 3).

Fig. 3. Dynamics of the capital/labour ratio of institutions performing research and development, at constant 2002 prices (thousand rubles/person) [7]

In 2019–2022 the equipment/labour ratio of researchers in institutions engaged in research and development, decreased by 11.5% and in 2022 amounted to 635.1 thousand rubles/person at constant 2002 prices. [7].

The smallest decrease in the equipment/labour ratio 3.7% during this period is noted in institutions in the higher education sector, the equipment/labour ratio in 2022 amounted to 605 thousand rubles/person.

The equipment/labour ratio of the state-run sector during this period decreased by 10.1% and in 2022 amounted to 763 thousand rubles/person at constant 2002 prices.

The equipment/labour ratio of institutions in the business sector fell by 10.5% and amounted to 557.0 thousand rubles/person at constant 2002 prices in 2022 (Fig. 4).

Fig. 4. Dynamics of the equipment/labour ratio of institutions performing research and development, at constant 2002 prices (thousand rubles/person) [7]

Thus, during this time, there have been no significant changes in the provision of researchers with scientific equipment. Most of the previously existing problems remain. However, the indicators of different groups of scientific institutions conducting R&D differ significantly in terms of research infrastructure and have different development trends.

The current state of the research infrastructure and the availability of scientific instruments and equipment cannot be considered sufficient to ensure the competitiveness of scientific research at the global level and solve strategic problems of state development. According to expert estimates, the financing of the material base of science and the necessary tools in our country and advanced economies per scientist differs tenfold. Technical equipment allows foreign scientists to conduct experiments at a qualitatively higher level.

In the context of economic sanctions, the possibility of purchasing certain types of scientific equipment abroad is reduced. In some scientific areas, this can lead to a critical situation because, recently, the development of the research infrastructure of scientific organizations has occurred mainly due to imported equipment.

Thus, one of the most important tools for the implementation of scientific and technical policy is the renewal of the instrument base.

Scientific instrument making

In the current conditions of applying sanctions to Russia from the United States and European countries, the issue of import substitution in the field of "Scientific instrument making" is especially acute. The way out of this situation is through the support and development of domestic scientific instrument making.

In the context of external sanctions pressure, the Government of the Russian Federation paid attention to the development of scientific instrument making in Russia. Under the scientific instrument-making program in 2022, 8 billion rubles were allocated for the development of the most popular devices, the foreign supply of which was closed in 2022 by unfriendly countries. [7].

In May 2023, the Ministry of Science and Higher Education of Russia announced the collection of proposals for the development of scientific instruments within the framework of the federal project "*Development of domestic civil instrumentation for scientific research*" from 24 May to 6 June 2023.

On July 25, 2023, the Ministry of Science and Higher Education of Russia issued order No. 292-p to approve methods for calculating and monitoring the indicators of the federal project "*Development of domestic civil instrumentation for scientific research*", which is not a part of national projects and is an element of the state program of the Russian Federation "*Scientific and technological development of the Russian Federation*".

In 2024, 4 universities and 5 scientific organizations will receive budget support for the creation of innovative equipment:

–Moscow Institute of Physics and Technology (MIPT);

- Pskov State University;
- I. Kant Baltic Federal University;
- Derzhavin Tambov State University;
- Lebedev Physical Institute of RAS;
- Institute of Chemical Biology and Fundamental Medicine of the Siberian Branch of the RAS,
- Shirshov Institute of Oceanology;
- Frumkin Institute of Physical Chemistry and Electrochemistry of the RAS;
- Institute of Technology and Microelectronics Problems and Especially Pure Materials of the RAS.

As a result of the work done, the geography of the federal project has expanded significantly. In addition to organizations located in Moscow, organizations from the Moscow, Novosibirsk, Pskov, Tambov, and Kaliningrad regions will participate in the implementation of the federal project.

Currently, 8 scientific instruments are already being created within the framework of this federal project, work on them is planned to be completed in 2024 and 2025 [9].

CONCLUSIONS

The period 2021–2022 is characterized by large constant changes and clarifications of the requirements made by the Government of the Russian Federation to form a unified plan for achieving the goals until 2030, determined by Decree of the President of the Russian Federation No. 474. This plan should link together national goals, projects, and state programs.

In order to improve the efficiency of budget investments in 2021, the Government of the Russian Federation made adjustments and clarifications of national projects and government programs. In order to eliminate duplication of functions and tasks, the system of support institutions has been transformed.

So, a new state program for the scientific and technological development of the country has been prepared. Approaches to financing science have been clarified. The Decree of the Government of the Russian Federation of March 31, 2021 No. 518 "*On Amendments to the State Program of the Russian Federation "Scientific and Technological Development of*

the Russian Federation" defines the updated terms of the program projects and their costs.

At a meeting of the Council for Strategic Development of National Projects in July 2022, Valery Fal'kov said that the scientific instrument-making program would be launched by the end of 2022. The programs of MIPT, MEPhI, Bauman MSTU, and MIET to develop several dozen devices are being worked out. These works are funded and actively carried out. A pilot project is currently underway to develop 15 units of scientific laboratory instruments and equipment for strategically important industries.

Leading engineering and technical universities in Russia are united in a consortium for the development of domestic scientific instrument making. The signing of the Scientific Instrument Engineering agreement took place on November 3 at the Moscow Institute of Physics and Technology. The participants presented the principles of the consortium operation and its main tasks for 2023. The issues of metrological support for the development of research equipment were also considered [10].

In 2022, the Government of the Russian Federation allowed scientific organizations and universities conducting scientific R&D to procure purchases of equipment and consumables as a single customer when holding tenders.

As can be seen from the above, the Government of the Russian Federation and scientific organizations began to carry out active measures to solve the problem of updating the instrument park of scientific organizations.

As noted by leading equipment developers, it is necessary not to copy foreign samples, but to develop new research methods and create devices.

In conclusion, I will quote from the entry that Academician Anatoly Petrovich Aleksandrov made in the Book of Honorary Visitors of the Marine Hydrophysical Institute in Sevastopol on May 7, 1980: "Using imported devices, we doom ourselves to lag in advance. The only possible way to get to the forefront is to create our own instrumentation, our own methodological developments, our own technology" [11].