

УДК 001.891.53,334.02

EDN: SPQWUC

© Е. В. Лушкина, 2025

ПРИБОРНАЯ БАЗА НАУЧНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ РОССИИ: СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

На основании данных государственной статистики проведен анализ тенденций развития материально-технической базы научных организаций за период 2019–2023 гг. Проведен краткий анализ итогов реализации национальных проектов "Наука" и "Наука и университеты" за 2019–2024 гг. по задачам обновления приборной базы. Отмечены проблемы, возникающие в ходе реализации этих задач в условиях введенных санкций. Предложены возможные решения этих проблем. Определено, что развитие отечественного приборостроения является одним из главных условий обновления приборного парка научных организаций.

Ключевые слова: научная инфраструктура, научные приборы и оборудование

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время основой научных прорывов и появления новых знаний о строении микро- и макромира является современная приборная база, при этом наличие уникального оборудования является залогом успеха и мирового лидерства.

Особое значение это приобретает при решении задач, определенных Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации, Стратегией экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 г., Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 "О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года" [1], Указом Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 "О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года", Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 г. № 309 "О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года".

Одной из основных задач для достижения целей научно-технологического развития и технологического суверенитета России является создание условий для проведения исследований и разработок, соответствующих современным принципам организации научной, научно-технической, инновационной деятельности и лучшим российским и мировым практикам.

По-прежнему основной проблемой исследовательской инфраструктуры является устаревание приборного парка. Особенно это заметно на фоне активно протекающего в зарубежных странах

процесса обновления экспериментальной базы и вступления мировой науки в эпоху нового поколения исследовательского оборудования.

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.

Время показало, что на каждом этапе развития науки новые знания и научные прорывы можно получить только используя современное исследовательское оборудование последнего поколения.

ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ ПРИБОРНОЙ БАЗЫ НАУЧНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ РОССИИ

Большой интерес представляет оценка состояния материально-технической базы учреждений, выполняющих исследования и разработки.

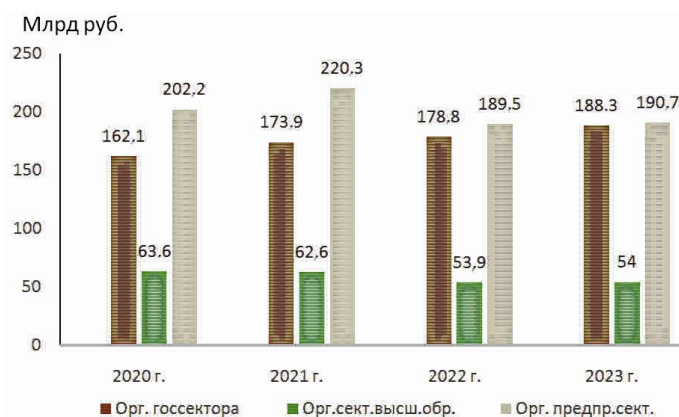
Рассмотрим динамику развития материально-технической базы организаций, выполняющих исследования и разработки, за период 2019–2023 гг. Основные показатели, характеризующие развитие материально-технической базы организаций, выполняющих исследования и разработки, приведены в табл. 1.

За период 2020–2023 гг. произошел незначительный рост на 1.3% стоимости основных средств научных организаций (рис. 1). Стоимость основных средств организаций в постоянных ценах 2002 г. составила в 2023 г. 434 155.4 млн руб.

Табл. 1. Динамика развития материально-технической базы организаций, выполняющих исследования и разработки, в постоянных ценах 2002 г. (млн руб.)

Показатели	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Основные средства	428 569.2	457 550.6	424 553.4	434 155.4
Стоимость машин и оборудования	213 169.9	235 285.2	224 925.0	232 357.7
Удельный вес машин и оборудования, %	49.7	51.4	53.0	53.5
Стоимость машин и оборудования в возрасте до 5 лет	83 185.5	87 288.3	88 185.2	92 768.8
Удельный вес машин и оборудования в возрасте до 5 лет, %	39.0	37.1	39.2	39.9

Источник: [2]

**Рис. 1.** Основные средства организаций, выполняющих исследования и разработки, в постоянных ценах 2002 г. (млрд руб.) [2].

При этом стоимость машин и оборудования организаций, выполняющих исследования и разработки, также возросла на 9% и составила в 2023 г. 232 357.7 млн руб.

В целом за период 2020–2023 гг. стоимость основных средств незначительно возросла на 1.3% и составила 434.2 млрд руб. в 2023 г.

В государственном секторе отмечается рост стоимости основных средств на 16%, а стоимость основных средств в 2023 г. составила 188.3 млрд руб.

В организациях некоммерческого сектора стоимость основных средств за этот период возросла более чем в 1.5 раза и составила 1.2 млрд руб.

Наибольшее снижение стоимости основных средств отмечается в организациях сектора высшего образования — 15%, стоимость основных средств в 2023 г. составила 54.0 млрд руб.

В организациях предпринимательского сектора снижение стоимости основных средств составило 6%, при этом стоимость основных средств в 2023 г. составила 190.7 млрд руб.

В 2023 г. отмечается следующее распределение стоимости основных фондов по секторам науки:

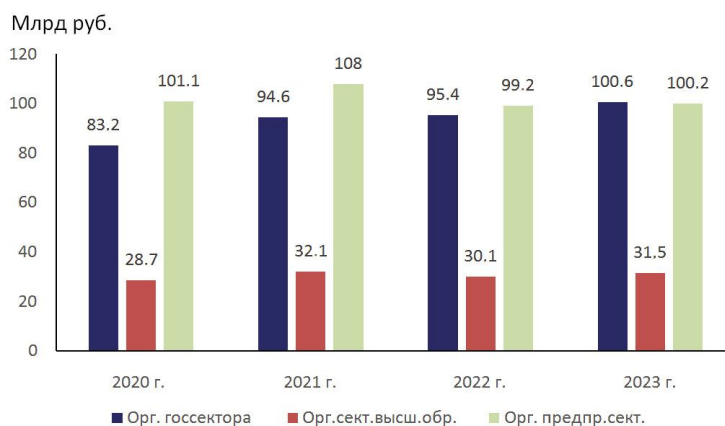


Рис. 2. Стоимость машин и оборудования организаций, выполняющих исследования и разработки, в постоянных ценах 2002 г. (млрд руб.) [2].

организации предпринимательского сектора — 43.9%, организации государственного сектора — 43.4%, организации сектора высшего образования — 12.4%, организации некоммерческого сектора — 0.3%.

В целом стоимость машин и оборудования в период 2020–2023 гг. возросла на 9.1% и составила 232.4 млрд руб. (рис. 2). Наибольший рост стоимости машин и оборудования отмечен в организациях государственного сектора — 21%, в 2023 г. стоимость машин и оборудования составила 100.6 млрд руб.

В организациях сектора высшего образования стоимость машин и оборудования за этот период выросла на 9.2%. Стоимость машин и оборудования в 2023 г. достигла 31.5 млрд руб.

В организациях сектора некоммерческих организаций стоимость машин и оборудования за этот период возросла на 4.2% и составила в 2023 г. 0.23 млрд руб.

В организациях предпринимательского сектора в период 2020–2023 гг. отмечается незначительное снижение — 0.9% стоимости машин и оборудования. В 2023 г. стоимость машин и оборудования составила 100.2 млрд руб.

В 2023 г. отмечается следующее распределение стоимости машин и оборудования по секторам науки: организации государственного сектора — 43.3%, организации предпринимательского сектора — 43.1%, организации сектора высшего образования — 15.5% и организации некоммерческого сектора — 0.1%.

В период 2020–2023 гг. удельный вес машин и оборудования в научных организациях, выполняющих исследования и разработки, вырос с 45.3% в 2020 г. до 51.2% в 2023 г.

В период 2020–2023 гг. стоимость машин и оборудования в возрасте до 5 лет выросла на 11.5% и составила в 2023 г. 92.8 млрд руб.

В этот период произошло незначительное увеличение удельного веса машин и оборудования в возрасте до 5 лет с 39% в 2020 г. до 39.9% в 2023 г.

За период 2020–2023 гг. фондовооруженность исследователей организаций, занятых исследованиями и разработками, возросла на 3.6% и составила в 2023 г. в постоянных ценах 2002 г. 1 281.1 тыс. руб./чел. (рис. 3).

В этот период фондовооруженность исследователей организаций государственного сектора возросла на 16.3% и составила в 2023 г. 1 563.9 тыс. руб./чел.

Фондовооруженность исследователей организаций предпринимательского сектора снизилась на 0.7% и в 2023 г. составила в постоянных ценах 2002 г. 1 124.9 тыс. руб./чел.

Фондовооруженность исследователей организаций сектора высшего образования снизилась на 19% по отношению к значению этого показателя в 2020 г. и в 2023 г. составила в постоянных ценах 2002 г. 1 129.4 тыс. руб./чел.

К 2023 г. фондовооруженность исследователей организаций некоммерческого сектора возросла в 2 раза по сравнению со значением в 2020 г. и составила 994.3 тыс. руб./чел.

В 2020–2023 гг. отмечается рост техновооруженности исследователей организаций, занятых исследованиями и разработками, — на 11.4%. В 2023 г. ее значение составило в постоянных ценах 2002 г. 685.6 тыс. руб./чел.

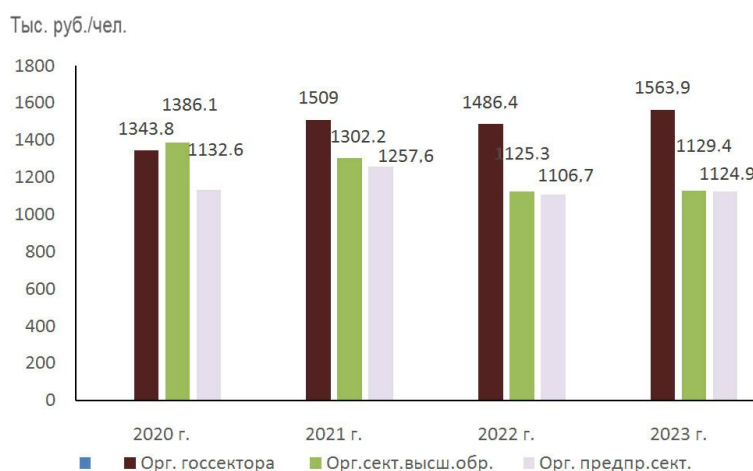


Рис. 3. Динамика фондовооруженности исследователей организаций, выполняющих исследования и разработки, в постоянных ценах 2002 г. (тыс. руб./чел.) [2].

В этот период возрастание техновооруженности исследователей произошло в организациях всех секторов науки (рис. 4).

Наибольший рост техновооруженности исследователей — 21.1% — отмечается в организациях государственного сектора. Техновооруженность исследователей в 2023 г. составила 835.1 тыс. руб./чел.

За этот период техновооруженность исследователей организаций сектора высшего образования возросла на 4.8%, и ее значение достигло в 2023 г. 656 тыс. руб./чел.

Техновооруженность исследователей организаций предпринимательского сектора увеличи-

лась на 4.4% и составила в 2023 г. в постоянных ценах 2002 г. 591.3 тыс. руб./чел.

Техновооруженность исследователей организаций некоммерческого сектора возросла на 32% и составила в 2023 г. 193.1 тыс. руб./чел.

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

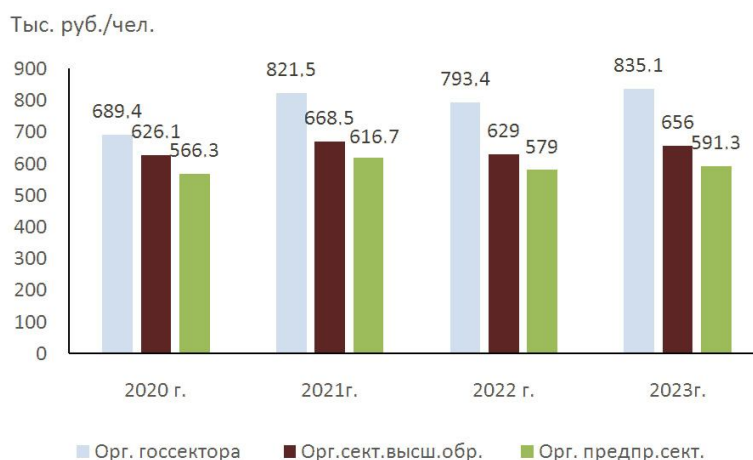


Рис. 4. Динамика техновооруженности исследователей организаций, выполняющих исследования и разработки, в постоянных ценах 2002 г. (тыс. руб./чел.) [2].

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

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

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.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ОБНОВЛЕНИЯ ПРИБОРНОЙ БАЗЫ НАУЧНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ В ХОДЕ РЕАЛИЗАЦИИ НАЦИОНАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ "НАУКА" И "НАУКА И УНИВЕРСИТЕТЫ"

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".

В целях исполнения Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 "О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года" 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 исследований по приоритетным направлениям научно-технологического развития [3].

Необходимо отметить большую роль и положительные результаты реализации национальных проектов "Наука" и "Наука и университеты" в 2019–2024 гг. Впервые за последние 10 лет были выделены главные задачи научной деятельности в России. Были сформированы федеральные проекты, объединяющие проекты и мероприятия, направленные на реализацию задач национальных проектов.

Так, 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".

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

Мероприятия этих федеральных проектов направлены на обновление к 2024 г. не менее 50% приборной базы ведущих организаций, выполняющих научные исследования и разработки [4].

В табл. 2 представлена динамика обновления приборной базы научных учреждений на 2019–2024 гг.

За период 2019–2024 гг. обновление приборов прошло в 274 научных организациях в 46 регионах России. Общий объем грантов за этот период составил 64.29 млрд руб.

Табл. 2. Динамика развития материально-технической базы организаций, выполняющих исследования и разработки, в постоянных ценах 2002 г. (млн руб.)

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

Следует отметить такие научные центры и ведущие научные учреждения, как: Национальный исследовательский центр "Курчатовский институт", Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, Институт физики твердого тела РАН.

Количество учреждений, 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 [5].

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

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

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. Это оборудование обеспечит проведение крупного проекта по приоритетным направлениям научно-технологического развития "Квантовые структуры для посткремниевой электроники". Ранее такие установки были доступны только в других научных центрах, преимущественно зарубежных [6].

В Объединенном институте ядерных исследований (ОИЯИ) обновленное оборудование будет использовано для реализации проекта "Сверхтяжелые ядра и атомы: пределы масс ядер и границы Периодической таблицы Менделеева", который затрагивает один из фундаментальных вопросов естествознания, связанный с границами существования материального мира — мира ядер и атомов [7].

Академические ведущие научные организации в период 2019–2024 гг. в рамках национальных проектов "Наука" (2019–2020 гг.) и "Наука и университеты" (2021–2030 гг.) получили на обновление оборудования 44.67 млрд руб. (69.5% от общего объема средств, выделенных на обновление приборной базы ведущим научным организациям в период 2019–2024 гг.).

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

В 2021 г. этот показатель составлял 10%, в 2022 г. — 15%, в 2023 г. для организаций утверждено значение по закупкам отечественного оборудования в объеме не менее 20%, а в 2024 г. — уже 25%.

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

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

Учитывая положительные результаты обновления приборной базы научных учреждений в ходе реализации национального проекта "Наука и университеты", практику по обновлению приборной базы необходимо продолжить. Так как гранты на обновление оборудования получили только 6.5% от общего количества организаций, проводящих исследования и разработки, очевидно, что задача обновления приборной базы остается актуальной и востребованной и на период 2025–2030 гг. Возможно, для продолжения этой практики следует разработать специальную программу, а не останавливать эту работу в самом начале.

ПРОБЛЕМЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ЗАДАЧ ПО ОБНОВЛЕНИЮ ПРИБОРНОЙ БАЗЫ

Отметим общие проблемы, которые требуют решения в ходе формирования и реализации национального проекта.

Одной из главных причин является отсутствие скоординированной работы как по нацпроекту, 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.

Одной из важных причин является недостаточное финансирование как мероприятий федераль-

ных проектов, так и национального проекта в целом.

В 2020 г. Счетная палата Российской Федерации после проверок исполнения бюджета в 2019 г. Минобрнауки России, Российской Академией наук (РАН), Российским фондом фундаментальных исследований (РФФИ) и Национальным исследовательским центром "Курчатовский институт" сообщила о нехватке финансирования для реализации национального проекта "Наука". По данным Счетной палаты Российской Федерации, отсутствие достаточного финансирования связано как с небольшим количеством выделенных средств, так и со значительным планом по внебюджетным инвестициям, гарантировать исполнение которого никто не может. Такая ситуация приводит к тому, что темпы создания и обновления инфраструктуры недостаточны. А это прямым образом влияет на создание конкурентоспособных условий жизни и труда научных работников и дополнительно провоцирует "утечку мозгов" [8].

Так, в 2020 г. министерством была выделена только треть суммы, которая была утверждена в 2019 г. Из-за этого ни одно судно не было отремонтировано должным образом. Так, флагман научно-исследовательского флота НИС "Академик Мстислав Келдыш" уже несколько рейсов ходит на трех машинах из четырех. Оставляет желать лучшего и научное судовое оборудование. Это приводит к внесению изменений в план проведения морских научных исследований и экспедиций. Под угрозой срыва остаются антарктические экспедиции [9].

Одним из фактов недостаточного финансирования проектов является задержка Министерством предоставления целевой субсидии ФГБУН "Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН" на ремонт научно-исследовательских судов, находящихся в оперативном управлении института. В связи с отсутствием своевременного финансирования на текущий ремонт научных судов ИО РАН не смог в установленные сроки подготовить НИС "Академик Сергей Вавилов" и предъявить его Российскому морскому регистру судоходства в объеме очередного освидетельствования. Классификационное свидетельство этого НИС прекратило свое действие 12 июня 2022 г. Из-за неготовности судна к указанному сроку очередное освидетельствование не могло быть проведено. Также неготовность судна повлекла нарушение сроков реализации экспедиций на НИС "Академик Сергей Вавилов" и выполнения связанных с ними государственных заданий семи научных организаций.

Министерство заключило соглашение о предоставлении субсидий ИО РАН на ремонт НИС "Академик Сергей Вавилов" только 29 июля 2022 г., а перечислило субсидию в августе 2022 г.

ИО РАН провел ремонт этого НИС и получил новое классификационное свидетельство только в ноябре 2022 г.

Аналогичная ситуация с НИС "Академик Николай Страхов". Документы на новое освидетельствование было предоставлено в Морской регистр судоходства только в декабре 2022 г. В результате срок реализации мероприятия по модернизации НИС был перенесен на 2023 г.

Эти факты задержки Министерством предоставления целевых субсидий указывают на недостатки при планировании паспорта федерального проекта "Инфраструктура".

Высокий уровень кассового исполнения расходов в 2022 г. был обеспечен за счет сокращения бюджетных ассигнований в IV квартале 2022 г.

Так, в ноябре 2022 г. бюджетные ассигнования в размере около 5.5 млрд руб. с мероприятий федеральных проектов "Интеграция", "Исследовательское лидерство" и "Инфраструктура" были перераспределены на увеличение имущественного взноса Российской Федерации в Российский научный фонд (РНФ). При этом по итогам 2022 г. РНФ не было освоено более 11 млрд руб., что составляет около 35% предоставленной субсидии.

Внесение изменений в параметры финансового обеспечения отдельных результатов федеральных проектов осуществлялось в 2022 г. без достаточной проработки.

Так, в рамках федерального проекта "Инфраструктура" бюджетные ассигнования по результату — "Обновлена приборная база ведущих организаций, повышены уровень технической вооруженности сектора исследований и разработок" — в апреле 2022 г. были увеличены на 293.8 млн руб., а в августе и октябре 2022 г. уменьшены на 478.9 млн руб.

По результату — "Осуществлено строительство и произведена реконструкция инфраструктуры образовательных организаций высшего образования и научных организаций" — 30 декабря 2022 г. были утверждены три запроса на изменение паспорта ФП "Инфраструктура". При этом в одном случае бюджетные ассигнования увеличены за счет резервного фонда Правительства РФ на 241.1 млн руб. в связи с увеличением цен на строительные ресурсы, а в двух других случаях перераспределены — уменьшены на 386.0 млн руб. — в резервный фонд Правительства Российской Федерации.

Таким образом, отдельные результаты достигнуты только за счет корректировки плановых значений непосредственно в конце 2022 г. [10].

Аналогичная картина отмечается и в ходе реализации национального проекта "Наука и университеты" в 2023 г. Доля достигнутых результатов составляет 98.1%. Однако эти результаты, как и в 2022 г., были достигнуты за счет корректировки

(снижения) в IV квартале 2023 г. планового значения результата — "Обеспечено развитие электронного обучения и дистанционных образовательных технологий сферы высшего и дополнительного образования" (ФП "Инфраструктура") — с 1000 тыс. единиц до 370 тыс. единиц, а также переноса результатов на 2024 г. срока достижения результата — "Создана уникальная научная установка "мегасайенс" на острове Русский в Дальневосточном Федеральном округе, "Модернизированы два действующих научно-исследовательских судна "Академик Сергей Вавилов" и "Академик М.А. Лаврентьев".

По ряду результатов федеральных проектов отмечается отсутствие взаимосвязи результатов с объемами их финансирования, что подтверждает наличие недостатков планирования.

В 2023 г. корректировка плановых значений показателей национального проекта "Наука и университеты" и входящих в его состав федеральных проектов произведена в марте, апреле и июне 2023 г. По итогам 2023 г. 9.1% показателей от предусмотренных были перевыполнены более чем на 25%, что вызвано недостатками планирования.

Высокий уровень кассового исполнения расходов обеспечен за счет сокращения бюджетных ассигнований в IV квартале 2023 г. В 2023 г. было применено 75 запросов на изменение, которыми внесены изменения в параметры финансового обеспечения федеральных проектов, входящих в состав национального проекта "Наука и университеты", при этом более 41% запросов применено в IV квартале 2023 г.

По отдельным результатам и показателям отмечается отсутствие взаимной связи, а также взаимосвязи между степенью достижения результатов и изменением объема их финансирования [11].

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 [12].

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.

РЕШЕНИЯ ПРАВИТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА УСТРАНЕНИЕ ПРОБЛЕМ В ХОДЕ РЕАЛИЗАЦИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА "НАУКА И УНИВЕРСИТЕТЫ"

Современное состояние исследовательской инфраструктуры и обеспеченность ученых научными 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 целях повышения эффективности государственных инвестиций с 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.

По поручению Президента Российской Федерации В.В. Путина подготовлена новая госпрограмма научно-технологического развития страны. Здесь изменены подходы к финансированию науки с учетом консолидации в ней расходов на научные исследования и разработки гражданского назначения, предусмотренные по другим программам. 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.

Исследования по формированию и развитию исследовательской инфраструктуры для реализации "Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 г." проводятся с учетом требований единого плана достижения национальных целей на ближайшие десять лет, изменений, внесенных в государственную программу "Научно-технологическое развитие Российской Федерации", нового национального проекта "Наука и университеты", новых требований по финансированию мероприятий программ и проектов.

Учитывая сложную сложившуюся ситуацию при решении задач обновления научного оборудования, требующую оперативного решения возникающих организационных и финансовых вопросов в условиях санкций и ограничений, Правительство Российской Федерации принимает меры по упро-

щению процедуры закупок товаров, работ и услуг для государственных нужд в сферах науки и образования. (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 26 мая 2022 г. № 1316-р). Так, с 2022 г. государственные образовательные организации высшего образования, государственные научные организации, подведомственные Минобрнауки России, вправе проводить закупки определенных товаров, работ, услуг в сферах науки и высшего образования в форме запроса котировок в электронном виде независимо от начальной цены контракта и годового объема закупок.

Это позволяет сократить сроки проведения закупок до 9 рабочих дней вместо 31-дневного конкурса или 27-дневного электронного аукциона.

Государственные образовательные организации, государственные научные организации, подведомственные Минобрнауки России, при проведении закупок определенных товаров, работ и услуг в сферах науки и образования могут использовать условия поставки единственным поставщиком, что также сокращает сроки проведения закупок и поставок. Наименования таких товаров, работ и услуг указаны в перечнях распоряжения. Среди них: компьютерное оборудование, услуги по разработке программного обеспечения, услуги в области информационных технологий, химические продукты и вещества, электрическое оборудование, услуги и работы, связанные с научными исследованиями и разработками.

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, было выделено 8 млрд руб. [13].

Определены конкретные параметры и по направлениям, и по видам приборов. Это долгосрочная программа, предусматривается финансирование по 4 млрд руб. в год. Одновременно отрабатываются программы разработки в МФТИ, МИФИ, МГТУ им. Н.Э. Баумана и МИЭТ нескольких десятков приборов. Эти работы профинансированы и активно проводятся. В 2022 г. проводился пилотный проект по разработке 15 единиц научно-лабораторных приборов и оборудования для стратегически важных отраслей. Принятие первых этапов опытно-конструкторских работ данных типов приборов должно пройти до конца 2022 г. 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.

Федеральный проект "Развитие отечественного приборостроения гражданского назначения для научных исследований" ориентирован на проведение опытно-конструкторских работ по разработке наиболее востребованных приборов и необходимых расходных материалов, развитию кадрового потенциала в области научного приборостроения в 2023–2030 гг.

Реализация мероприятий этого федерального проекта позволит осуществить планомерное снижение зависимости от импорта ключевых узлов и компонентов, выстраивание системы непрерывной разработки и совершенствования востребованных линеек приборов, расширения выпускаемой номенклатуры изделий.

С 2024 г. осуществляется поддержка разработки 10 новых научных приборов. В 2024 г. государственную поддержку на создание инновационного оборудования получили четыре вуза и пять 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 микроэлектроники и особо чистых материалов РАН.

Следует отметить значительное расширение географии этого федерального проекта. Помимо организаций, расположенных в Москве, в реализации федерального проекта будут принимать участие организации из Московской, Новосибирской, Псковской, Тамбовской и Калининградской областей [15].

Федеральный проект "Развитие отечественного приборостроения гражданского назначения для научных исследований" ориентирован на проведение опытно-конструкторских работ по разработке наиболее востребованных приборов и необходимых расходных материалов, развитию кадрового потенциала в области научного приборостроения в 2023–2030 гг.

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 мас-

штабного выпуска исследовательского оборудования.

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.

Как видно из приведенных примеров, Правительство Российской Федерации постоянно контролирует ход реализации национального проекта "Наука и университеты" и принимает организационные и юридические решения для устранения проблем, возникающих в ходе реализации национального проекта "Наука и университеты".

Как следует 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 академика Анатолия Петровича Александрова: "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" [16].

Актуальной и значимой эта задача становится с 2022 г., когда зарубежные страны отказываются от научного сотрудничества с учеными России.

Отрадно отметить, что российские ученые и разработчики стали активно следовать этому принципу. Прежде всего, это ярко видно при создании приборов для установок "мегасайенс" и реализации Федерального проекта "Развитие отечественного приборостроения гражданского назначения для научных исследований".

Следует привести следующие примеры отечественных разработок:

– Специалисты ИЯФ им. Г.И. Будкера СО РАН разработали критически важный элемент — клистрон. Он был единственным недостающим звеном в полном цикле производства линейных ускорителей, а теперь Россия располагает полностью отечественной технологией. Ранее мощные клистроны производили три страны (Япония, США и Франция).

– Там же. Специалисты занимаются изготовлением технологически сложного оборудования инжекционного комплекса и ускорителя "СКИФ".

– Ученые Томского государственного университета совместно с коллегами из ИЯФ им. Г.И. Будкера СО РАН создали новый координатный детектор Gintos для работы на уникальном ускорителе "СКИФ".

Реализация установок класса "мегасайенс" на территории России способствует привлечению талантливых молодых ученых и инженеров из других государств, объединению их усилий для решения сложнейших задач.

Таким образом, можно сделать вывод — без передовых научных решений и технологий Россия не останется, но без должного финансирования "мега-науку" не запустить.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. №204 "О национальных целях стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года". URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/43027>
2. Наука, технологии и инновации России. Крат. стат. сб. / В.П. Заварухин, О.А. Соломенцева, М.А. Солопова и др. М.: ИПРАН РАН, 2024. 120 с.
3. Опубликован паспорт национального проекта "Наука". [Электронный ресурс] URL: <http://government.ru/info/35565/>
4. Паспорт федерального проекта "Развитие передовой инфраструктуры для проведения исследований и разработок в Российской Федерации". URL: <https://pnzreg.ru/upload/iblock/18d/18db05fdaf711843fbf31f605fc8d02.pdf>
5. Луцкекина Е.В. Обновление приборной базы научных учреждений в ходе реализации 1 этапа национального проекта "Наука и университеты" // Научное приборостроение. 2024. Т. 34, № 3. С. 106–116. URL: <http://iairas.ru/mag/2024/abst3.php#abst10>
6. "Посткремниевая долина": как физика квантовых эффектов изменит электронику. [Электронный ресурс] URL: <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/25202/>
7. Граница материального мира. [Электронный ресурс] URL: <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/25231/>
8. Коллегия Минобрнауки России обсудила ход реализации. [Электронный ресурс] URL: <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/21860/>
9. Чуйков А. Министерство обманутых надежд // Аргументы недели. № 41 (735), 21 октября 2020 г. URL: <https://klan.argumenti.ru/read/57030f46611b192cb51a108d877e8a30/6>
10. Заключение Счетной палаты Российской Федерации о результатах проверки исполнения Федерального закона "О Федеральном бюджете на 2022 год

- и плановый период 2023 и 2024 годов" и бюджетной отчетности об исполнении федерального бюджета за 2022 год в Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации (Министр науки и высшего образования Российской Федерации В.Н. Фальков). Счетная палата Российской Федерации, 2023. [Электронный ресурс] URL: <https://ach.gov.ru/upload/iblock/965/lpdr3fpjxw1it2ndmj8r8indct10tnw0.pdf>
11. Заключение Счетной палаты Российской Федерации о результатах проверки исполнения Федерального закона "О федеральном бюджета на 2023 год и плановый период 2024 и 2025 годов" и бюджетной отчетности об исполнении федерального бюджета за 2023 год в Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации (Министр науки и высшего образования Российской Федерации В.Н. Фальков). Счетная палата Российской Федерации, 2024. [Электронный ресурс] URL: <https://ach.gov.ru/upload/iblock/8a6/umyj7eb1bpgiyc6zlx a7136kc2ish0d0.pdf>
 12. Григоренко Д. Акцент мониторинга нацпроектов – на выполнение мероприятий. [Электронный ресурс] URL: <http://government.ru/news/44606/>
 13. Чернышченко Д. На импортозамещение научного оборудования в этом году будет направлено 8 млрд рублей. [Электронный ресурс] URL: <http://government.ru/news/45098/>
 14. Фальков: финансирование программы научного приборостроения составит 4 млрд руб. в год. [Электронный ресурс] URL: <https://nauka.tass.ru/nauka/15246277>
 15. Стали известны вузы и научные организации, которые получают господдержку на разработку новых приборов. [Электронный ресурс] URL: <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/76856/>
 16. Бородин А.В., Бородин В.А., Веретенников А.В. и др. О Программе развития научного приборостроения в организациях, подведомственных ФАНО России на 2018–2020 годы // Материалы II Всероссийской научно-практической конференции "Научное приборостроение — современное состояние и перспективы развития". Казань, 2018. С. 17–19. URL: <https://kfti.knc.ru/pribor2018/%D0%A1%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B2%20%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%B8.pdf>
- Институт проблем развития науки Российской академии наук (ИПРАН РАН), Москва, Российская Федерация**
- Контакты: Луцкекина Елена Васильевна,
E.Lutschekina@issras.ru
- Материал поступил в редакцию 13.07.2025

INSTRUMENT DATABASE OF RUSSIAN SCIENTIFIC INSTITUTIONS: STATUS, PROBLEMS, AND SOLUTIONS

E. V. Lutschekina

Institute for Study of Science of RAS, Moscow, Russia

Based on the data of state statistics, the analysis of trends in the development of the research infrastructure of scientific organizations for the period 2019–2023 was carried out. A brief analysis of the results of the implementation of the national projects "Science" and "Science and Universities" for 2019–2024 in concern to the tasks of updating the instrument base was carried out. The problems arising during the implementation of the task of instrument base renewal in the conditions of imposition of sanctions are noted. Possible solutions to these problems are proposed. It is determined that the development of domestic instrumentation is one of the main conditions for the renewal of the instrument fleet of scientific organizations.

Keywords: infrastructure for scientific research, scientific devices and equipment

REFERENCES

1. Prezident Rossii. *Ukaz Prezidenta Rossiiskoi Federatsii ot 7 maya 2018 g. №204 "O natsional'nykh tselyakh strategicheskikh zadachakh razvitiya Rossiiskoi Federatsii na period do 2024 goda"* [Decree of the President of the Russian Federation of May 7, 2018 No. 204 "On the national goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period up to 2024"]. URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/43027> (In Russ.).
2. Zavarukhin V.P., Solomentseva O.A., Solopova M.A., et al. *Nauka, tekhnologii i innovatsii Rossii. Krat. stat. sb.* [Science, technology and innovation of Russia. Brief stat. collection.]. Moscow: IPRAS RAS, 2024. 120 p. (In Russ.).
3. Pravitel'stvo Rossii. *Opublikovan pasport natsional'nogo proekta "Nauka"* [The passport of the national project "Science" has been published]. URL: <http://government.ru/info/35565/> (In Russ.).
4. Pravitel'stvo Rossii. *Pasport federal'nogo proekta "Razvitiye peredovoi infrastruktury dlya provedeniya issledovaniy i razrabotok v Rossiiskoi Federatsii"* [Passport of the federal project "Development of advanced infrastructure for conducting research and development in the Russian Federation"]. (In Russ.). URL: <https://pnzreg.ru/upload/iblock/18d/18db05fdaf711843bf31f605fc8d02.pdf>
5. Lutschekina E.V. [Updating the research infrastructure of scientific institutions during the implementation of the first stage of the national project "Science and universities"]. *Nauchnoe Priboorostroenie* [Scientific Instrumentation], 2024, vol. 34, no. 3, pp. 106–116. URL: <http://iairas.ru/mag/2024/abst3.php#abst10> (In Russ.).
6. Minobrnauki Rossii. *"Postkremnievaya dolina": kak fizika kvantovykh ehffektov izmenit ehlektroniku* [Post-Silicon Valley: How the Physics of Quantum Effects Will Change Electronics] URL: <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/25202/> (In Russ.).
7. Minobrnauki Rossii. *Granitsa material'nogo mira* [The boundary of the material world]. URL: <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/25231/> (In Russ.).
8. Minobrnauki Rossii. *Kollegiya Minobrnauki Rossii obsudila khod realizatsii* [The Board of the Ministry of Education and Science of Russia discussed the progress of implementation]. URL: <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/21860/> (In Russ.).
9. Chuikov A. [Ministry of deceived hopes]. *Argumenty nedeli* [Arguments of the week], 21.10.2020, № 41 (735). URL: <https://klan.argumenti.ru/read/57030f46611b192cb51a108d877e8a30/6> (In Russ.).
10. Kollegiya Schetnoi palaty Rossiiskoi Federatsii. *Zaklyuchenie Schetnoi palaty Rossiiskoi Federatsii o rezul'tatakh proverki ispolneniya Federal'nogo zakona "O Federal'nom byudzhete na 2022 god i planovyi period 2023 i 2024 godov" i byudzhetoj otchetnosti ob ispolnenii federal'nogo byudzheta za 2022 god v Ministerstve nauki i vysshego obrazovaniya Rossiiskoi Federatsii V.N. Fal'kov* [Conclusion of the Accounts Chamber of the Russian Federation on the results of the audit of the implementation of the Federal Law "On the Federal Budget for 2022 and the planning period of 2023 and 2024" and budget reporting on the execution of the federal budget for 2022 in the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation". (Minister of Science and Higher Education of the Russian Federation V.N. Falkov)]. Moscow, 2023. 77 p. URL: <https://ach.gov.ru/upload/iblock/965/lpdr3fpjxw1it2ndmj8r8indct10tnw0.pdf> (In Russ.).
11. Kollegiya Schetnoi palaty Rossiiskoi Federatsii. *Zaklyuchenie Schetnoi palaty Rossiiskoi Federatsii o rezul'tatakh proverki ispolneniya Federal'nogo zakona "O federal'nom byudzhete na 2023 god i planovyi period 2024 i 2025 godov" i byudzhetoj otchetnosti ob ispolnenii federal'nogo byudzheta za 2023 god v Ministerstve*

- nauki i vysshego obrazovaniya Rossiiskoi Federatsii (Ministr nauki i vysshego obrazovaniya Rossiiskoi Federatsii V.N. Fal'kov)* [Conclusion of the Accounts Chamber of the Russian Federation on the results of the audit of the implementation of the Federal Law "On the Federal Budget for 2023 and the planning period of 2024 and 2025" and budget reporting on the execution of the federal budget for 2023 in the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation. (Minister of Science and Higher Education of the Russian Federation V.N. Falkov)]. Moscow, 2024. 62 p. URL: <https://ach.gov.ru/upload/iblock/8a6/umyj7eb1bpgiyc6zlx a7136kc2ish0d0.pdf> (In Russ.).
12. Grigorenko D. *Aktsent monitoringa natsproektov – na vypolnenie meropriyatii* [The focus of monitoring national projects is on the implementation of activities]. URL: <http://government.ru/news/44606/> (In Russ.).
 13. Chernyshenko D. *Na importozameshchenie nauchnogo oborudovaniya v ehtom godu budet napravleno 8 mlrd rublei* [8 billion rubles will be allocated for import substitution of scientific equipment this year]. URL: <http://government.ru/news/45098/> (In Russ.).
 14. TASS Nauka. *Fal'kov: finansirovanie programmy nauchnogo priborostroeniya sostavit 4 mlrd rub. v god* [Falkov: funding for the scientific instrument-making program will amount to 4 billion rubles per year]. URL: <https://nauka.tass.ru/nauka/15246277> (In Russ.).
 15. Minobrnauki Rossii. *Stali izvestny vuzy i nauchnye organizatsii, kotorye poluchat gospodderzhku na razrabotku novykh priborov* [The universities and scientific organizations that will receive state support for the development of new devices have been announced]. URL: <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/76856/> (In Russ.).
 16. Borodin A.V., Borodin V.A., Veretennikov A.V. et al. [On the Program for the Development of Scientific Instrument-making in Organizations Subordinate to the Federal Agency for Scientific Organizations of Russia for 2018–2020]. *Materialy II Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii "Nauchnoe priborostroenie — sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya"* [Proc. II All-Russ. Sci. and Pract. Conf. "Scientific instrumentation — current state and development prospects"]. Kazan, 2018, pp. 17–19. URL: <https://kfti.knc.ru/pribor2018/%D0%A1%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B2%20%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%B8.pdf> (In Russ.).

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

Article received by the editorial office on 13.07.2025

INTRODUCTION

At present, the basis for scientific breakthroughs and the emergence of new knowledge about the structure of the micro- and macroworld is a modern instrument base, and the unique equipment is the key to success and world leadership.

This is of particular importance when solving the problems defined by the Strategy for Scientific and Technological Development of the Russian Federation, the Strategy for Economic Security of the Russian Federation for the period up to 2030, the Decree of the President of the Russian Federation of May 7, 2018 No. 204 "On the national goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period up to 2024", the Decree of the President of the Russian Federation of July 21, 2020 No. 474 "On the national goals of the development of the Russian Federation for the period up to 2030", the Decree of the President of the Russian Federation of May 7, 2024 No. 309 "On the national goals of the development of the Russian Federation for the period up to 2030 and for the future up to 2036" [1].

One of the main tasks for achieving the goals of scientific and technological development and technological sovereignty of Russia is the creation of conditions for conducting research and development that correspond to modern principles of organizing scientific, technical, innovative activities and the best domestic and international practices.

As before, the main problem of the research infrastructure is the obsolescence of the equipment. This is especially noticeable against the background of the active process of updating the experimental base abroad and the entry of world science into the era of a new generation of research equipment.

In certain areas of research (nanotechnology, crystallography, medical and biological, 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.

Time has shown that at each stage of scientific development, new knowledge and scientific breakthroughs can only be obtained using modern research equipment of the latest generation.

CURRENT STATE OF THE INSTRUMENT BASE OF SCIENTIFIC INSTITUTIONS IN RUSSIA

It is of great interest to assess the state of the research infrastructure of institutions carrying out research and development.

Let us consider the dynamics of the development of the material and technical base of organizations carrying out research and development for the period 2019–2023. The main indicators characterizing the

development of the research infrastructure of organizations carrying out research and development are given in Tab. 1.

Tab. 1. Dynamics of development of the research infrastructure of organizations performing R & D, in constant 2002 prices (million rubles)

For the period 2020–2023, there was a slight increase of 1.3% in the value of fixed assets of scientific organizations (Fig. 1). The value of fixed assets of organizations in constant prices of 2002 amounted to 434 155.4 million rubles in 2023.

Fig. 1. Fixed assets of organizations performing research and development, in constant 2002 prices (billion rubles).
Source: [2]

The cost of machinery and equipment of organizations performing research and development also increased by 9% and amounted to 232 357.7 million rubles in 2023.

In general, for the period 2020–2023, the cost of fixed assets increased slightly by 1.3% and amounted to 434.2 billion rubles in 2023.

In the state-run sector, there is an increase in the cost of fixed assets by 16%, and the cost of fixed assets in 2023 amounted to 188.3 billion rubles.

In non-profit sector organizations, the cost of fixed assets increased more than 1.5 times over this period and amounted to 1.2 billion rubles.

The largest decrease in the value of fixed assets is observed in organizations of the higher education sector — 15%, the value of fixed assets in 2023 amounted to 54.0 billion rubles.

In organizations of the business sector, the decrease in the value of fixed assets was 6%, while the value of fixed assets in 2023 amounted to 190.7 billion rubles.

In 2023, the following distribution of the value of fixed assets by science sectors is noted: organizations of the business sector — 43.9%, organizations of the state-run sector — 43.4%, organizations of the higher education sector — 12.4%, organizations of the non-profit sector — 0.3%.

In general, the cost of machinery and equipment in the period 2020–2023 increased by 9.1% and amounted to 232.4 billion rubles. (Fig. 2.) The largest increase in the cost of machinery and equipment was noted in state-run sector organizations — 21%, in 2023, the cost of machinery and equipment amounted to 100.6 billion rubles.

Fig. 2. The cost of machinery and equipment of organizations performing research and development, in constant 2002 prices (billion rubles).
Source: [2]

In organizations of the higher education sector, the cost of machinery and equipment increased by 9.2% over this period. The cost of machinery and equipment in 2023 reached 31.5 billion rubles.

In organizations of the non-profit sector, the cost of machinery and equipment increased by 4.2% over this period and amounted to 0.23 billion rubles in 2023.

In organizations of the business sector, in the period 2020–2023, a slight decrease of 0.9% is noted in the cost of machinery and equipment. In 2023, the cost of machinery and equipment amounted to 100.2 billion rubles. In 2023, the following distribution of the cost of machinery and equipment by scientific sectors is noted: state-run sector organizations — 43.3%, business sector organizations — 43.1%, higher education sector organizations — 15.5% and non-profit sector organizations — 0.1%.

In the period 2020–2023, the share of machinery and equipment in scientific organizations performing research and development increased from 45.3% in 2020 to 51.2% in 2023.

In the period 2020–2023, the cost of machinery and equipment up to 5 years old increased by 11.5% and amounted to 92.8 billion rubles in 2023.

During this period, there was a slight increase in the share of machinery and equipment under 5 years old from 39% in 2020 to 39.9% in 2023.

Over the period 2020–2023, the capital-labor ratio in organizations engaged in research and development increased by 3.6% and amounted to 1 281.1 thousand rubles / person in 2023 in constant 2002 prices (Fig. 3).

Fig. 3. Dynamics of the capital-labor ratio in organizations conducting research and development, in constant 2002 prices (thousand rubles/person).
Source: [2]

During this period, the capital-labor ratio in state-run sector organizations increased by 16.3% and amounted to 1 563.9 thousand rubles / person in 2023.

The capital-labor ratio in business sector organizations decreased by 0.7% and in 2023 amounted to 1 124.9 thousand rubles / person in constant 2002 prices.

The capital-labor ratio in higher education sector organizations decreased by 19% compared to the value of this indicator in 2020 and in 2023 amounted to

1 129.4 thousand rubles / person in constant 2002 prices.

By 2023, the capital-labor ratio in non-profit sector organizations increased by 2 times compared to the value in 2020 and amounted to 994.3 thousand rubles / person.

From 2020 to 2023, there was an increase in the equipment-labor ratio in organizations engaged in research and development by 11.4%. In 2023, its value in constant prices of 2002 was 685.6 thousand rubles / person.

During this period, an increase in the equipment-labor ratio occurred in organizations of all sectors of science.

The largest increase in the equipment-labor ratio - 21.1% is noted in organizations of the state-run sector. The equipment-labor ratio in 2023 amounted to 835.1 thousand rubles / person.

During this period, the equipment-labor ratio in organizations of the higher education sector increased by 4.8%, and its value reached 656 thousand rubles / person in 2023.

The equipment-labor ratio in business sector organizations increased by 4.4% and amounted to 591.3 thousand rubles per person in 2023 at constant prices of 2002.

The equipment-labor ratio in non-profit sector organizations increased by 32% and amounted to 193.1 thousand rubles per person in 2023.

Fig. 4. Dynamics of the equipment-labor ratio in organizations conducting research and development, in 2002 constant prices (thousand rubles per person).
Source: [2]

Thus, despite individual changes during this time, there have been no significant improvements in providing researchers with scientific equipment. Most of the previously existing problems remain. Meanwhile, the indicators of different groups of organizations conducting research and development, characterizing the research infrastructure of scientific organizations, differ significantly and have different development trends.

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

Thus, one of the most important tools for implementing scientific and technical policy is the renewal of the research infrastructure.

Under the current conditions of sanctions against Russia by the United States and European countries,

the issue of import substitution in the direction of "Scientific instrument making" is especially acute. The way out of this situation remains the support and development of domestic scientific instrument making.

SOLVING THE PROBLEM OF UPDATING THE INSTRUMENTATION BASE OF SCIENTIFIC INSTITUTIONS IN THE COURSE OF IMPLEMENTING THE NATIONAL PROJECTS "SCIENCE" AND "SCIENCE AND UNIVERSITIES"

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

In order to implement the Decree of the President of the Russian Federation of May 7, 2018 No. 204 "On national goals and strategic objectives for the development of the Russian Federation for the period up to 2024", 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 [3].

It is necessary to note the major role and positive results of the implementation of the national projects "Science" and "Science and Universities" in 2019–2024. For the first time in the last 10 years, the main tasks of scientific activity in Russia were identified. Federal projects were formed that combine projects and activities aimed at implementing the objectives of national projects.

Thus, the activities aimed at developing the research infrastructure and updating the equipment stock of scientific institutions are mainly provided in the federal project "Development of advanced infrastructure for research and development in the Russian Federation" of the national project "Science".

Since 2021, the activities aimed at developing the research infrastructure and updating the equipment stock of scientific institutions are mainly carried out within the framework of the federal project "Development of infrastructure for scientific research and personnel training" of the national project "Science and Universities".

The activities of these federal projects are aimed at updating at least 50% of the research infrastructure of leading organizations performing scientific research and development by 2024 [4].

Table 2 presents the dynamics of updating the research infrastructure of scientific institutions for 2019–2024.

Tab. 2. Dynamics of development of the research infrastructure of organizations carrying out research and development, in constant 2002 prices (million rubles)

During the period 2019–2024, the upgrade of devices was carried out in 274 scientific organizations in 46 regions of Russia. The total amount of grants for this period amounted to 64.29 billion rubles.

It is worth noting the following scientific centers and leading scientific institutions: the National Research Center "Kurchatov Institute", M.V. Lomonosov Moscow State University, the Lebedev Physical Institute of the Russian Academy of Sciences, the Shemyakin and Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry of the Russian Academy of Sciences, the Institute of Solid State Physics of the Russian Academy of Sciences.

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

It is obvious that the number of institutions that received grants for updating the instrument base is significantly lower (no more than 5%) than the total number of institutions conducting research and development in Russia [5].

Of course, it is necessary to work 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 allocating grants, taking into account the refusal to categorize institutes and organizations.

It should be noted that updating the instrument base of institutes is also aimed at implementing large-scale world-class scientific projects.

The Rzhzanov Institute of Semiconductor Physics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences purchased the necessary analytical equipment using a grant within a program for updating the instrument base. This equipment enables studying the band structure and electron polarization in solids — the physical foundations of spintronics. This equipment will ensure the implementation of a large project "Quantum structures for post-silicon electronics" in priority areas of scientific and technological development. Previously, such installations were available only at other research centers, mainly foreign ones [6].

At the Joint Institute for Nuclear Research, the updated equipment will be used to implement the project "Superheavy Nuclei and Atoms: Nuclear Mass Limits

and Boundaries of the Periodic Table" which addresses one of the fundamental issues of natural science related to the boundaries of the existence of the material world — the world of nuclei and atoms [7].

In the period 2019–2024, leading academic scientific organizations received 44.67 billion rubles for equipment upgrades within the framework of the national projects "Science" (2019–2020) and "Science and Universities" (2021–2030). (69.5% of the total funds allocated for the upgrade of the instrument base of leading scientific organizations in the period 2019–2024).

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

In 2021, this figure was 10%, in 2022 — 15%, in 2023, the value for purchases of domestic equipment for organizations was approved in the amount of at least 20%, and in 2024 — already 25%.

Meanwhile, it should be emphasized that today the renewal of the research infrastructure also includes the tasks of reducing dependence on foreign components and consumables.

The implementation of research infrastructure renewal programs allows updating and modernizing the scientific equipment used, and this will also help attract young researchers to science, expand scientific cooperation, and revive Russian scientific instrument engineering.

Considering the positive results of updating the research infrastructure of scientific institutions during the implementation of the national project "Science and Universities", the practice of updating the instrument base must be continued. Since only 6.5% of the total number of organizations conducting research and development received grants for equipment upgrades, it is obvious that the task of upgrading the research infrastructure remains relevant for the period 2025–2030. Perhaps, a special program should be developed to continue this practice, rather than stopping this work at the very beginning.

PROBLEMS ARISING IN THE IMPLEMENTATION OF TASKS TO UPGRADE THE INSTRUMENTATION BASE

Let us note the general problems that require solutions during the formation and implementation of the national project.

One of the main reasons is the lack of coordinated work both within the national project and the formation of federal projects:

- changes in federal projects included in the national project "Science and Universities";
- transfer of activities to other federal projects;

– inconsistency between the activities of federal projects;

– introduction of additional requirements during the selection of participants in activities, which significantly reduce the number of participants.

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

In 2020, the Accounts Chamber of the Russian Federation, after auditing the budget execution in 2019 by the Ministry of Education and Science of Russia, the Russian Academy of Sciences (RAS), the Russian Foundation for Basic Research (RFBR) and the National Research Center "Kurchatov Institute", reported a lack of funding for the implementation of the national project "Science". According to the Accounts Chamber of the Russian Federation, the lack of sufficient funding is due to both the small amount of allocated funds and the significant plan for extra-budgetary investments, the implementation of which no one can guarantee. This situation leads to the fact that the pace of creation and renewal of infrastructure is insufficient. And this directly affects the creation of competitive living and working conditions for scientific workers and additionally provokes a "brain drain" [8].

Thus, in 2020, the Ministry allocated only a third of the amount approved in 2019. Because of this, not a single vessel was properly repaired. Thus, the flagship of the research fleet, the R/V Akademik Mstislav Keldysh, had been sailing on three out of four engines for several voyages. The scientific equipment on board also leaves much to be desired. This leads to changes in the plan for conducting marine scientific research and expeditions. Antarctic expeditions remain at risk of failure [9].

One of the facts about the shortcomings in project financing is the fact that the Ministry has delayed the provision of a targeted subsidy to Shirshov Institute of Oceanology of the Russian Academy of Sciences for the repair of research vessels under the operational management of the institute. Due to the lack of timely funding for the current repair of research vessels, the Institute of Oceanology of the Russian Academy of Sciences was unable to prepare the R/V Akademik Sergey Vavilov within the established time frame and present it to the Russian Maritime Register of Shipping for the next inspection. The classification certificate of this R/V expired on June 12, 2022. The vessel's unreadiness resulted in a violation of the deadlines for the R/V Akademik Sergey Vavilov expeditions and the fulfillment of related state assignments of seven scientific organizations.

The Ministry concluded an agreement on providing subsidies to IO RAS for the repair of the R/V Akademik Sergey Vavilov only on July 29, 2022, and transferred the subsidy in August 2022. IO RAS carried out

repairs of this R/V and received a new classification certificate only in November 2022.

A similar situation is with the R/V Akademik Nikolay Strakhov. Documents for a new inspection were submitted to the Maritime Register of Shipping only in December 2022. As a result, the implementation period for the R/V modernization was postponed to 2023.

These facts of the delay in the provision of targeted subsidies by the Ministry indicate shortcomings in the planning of the passport of the federal project "Infrastructure".

A high level of cash execution of expenses in 2022 was ensured by reducing budget allocations in the fourth quarter of 2022.

Thus, in November 2022, budget allocations in the amount of about 5.5 billion rubles from the activities of the federal projects "Integration", "Research Leadership" and "Infrastructure" were redistributed to increase the contribution of the Russian Federation to the authorized capital of the Russian Science Foundation (RSF). By the end of 2022, the RSF had not spent more than 11 billion rubles, which is about 35% of the provided subsidy.

Changes to the parameters of financial support for individual results of federal projects were made in 2022 without sufficient elaboration of the issue.

Thus, within the framework of the federal project "Infrastructure", budget allocations for the result "The instrument base of leading organizations has been updated, the level of equipment-labor ratio of the research and development sector has been increased" in April 2022 were increased by 293.8 million rubles, and in August and October 2022 they were decreased by 478.9 million rubles.

Based on the result "Implementation of construction and reconstruction of the infrastructure of higher education institutions and scientific organizations" on December 30, 2022, three requests for changing the passport of the FP "Infrastructure" were approved. In one case, budget allocations were increased at the expense of the reserve fund of the Government of the Russian Federation by 241.1 million rubles due to an increase in prices for construction resources, and in two other cases they were redistributed — decreased by 386.0 million rubles — to the reserve fund of the Government of the Russian Federation.

Thus, individual results were achieved only by adjusting the planned values directly at the end of 2022 [10].

A similar picture is noted during the implementation of the national project "Science and Universities" in 2023. The share of achieved results is 98.1%. However, these results, as in 2022, were achieved due to the adjustment (reduction) in the fourth quarter of 2023 of the planned value of the result "The development of e-learning and distance learning technologies in the field of higher and additional education" (FP "Infrastructure") from 1 000 thousand units to 370

thousand units, as well as the transfer of the deadline for achieving the result "A unique scientific installation "megascience" was created on Russky Island in the Far Eastern Federal District, two operating research vessels Akademik Sergey Vavilov and Akademik M.A. Lavrentyev were modernized" to 2024.

For a number of results of federal projects, there is a lack of relationship between the results and the volume of their funding, which confirms the presence of planning shortcomings.

In 2023, the planned values of the indicators of the national project "Science and Universities" and the federal projects included in it were adjusted in March, April and June 2023. According to the results of 2023, 9.1% of the planned indicators were exceeded by more than 25%, which was caused by planning deficiencies.

A high level of cash execution of expenses was ensured by reducing budget allocations in the fourth quarter of 2023. In 2023, 75 change requests were applied, which amended the parameters of financial support for federal projects included in the national project "Science and Universities" but more than 41% of the requests were applied in the fourth quarter of 2023.

For individual results and indicators, there is a lack of mutual connection, as well as a relationship between the degree of achievement of results and a change in the volume of their financing [11].

In the new conditions of insufficient funding and constant growth in prices for work, services, and goods, it is more appropriate to submit a report on the implementation of activities of federal projects of the national project "Science and Universities" not only in percentage of cash execution, but also to provide reports on the actual implementation 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 facilitate the timely adoption of measures to implement activities of both federal projects and the national project as a whole [12].

In order to inform the scientific community of Russia about the progress of the national project "Science and Universities" and the federal projects included in it, it is necessary to periodically issue reports on the progress of project implementation.

DECISIONS OF THE GOVERNMENT
OF THE RUSSIAN FEDERATION AIMED
AT ELIMINATING PROBLEMS
IN THE IMPLEMENTATION OF THE NATIONAL
PROJECT "SCIENCE AND UNIVERSITIES"

The current state of the research infrastructure and the provision of scientists with scientific instruments and equipment cannot be considered sufficient to ensure the competitiveness of scientific research at the

global level and solve the strategic tasks of state development. According to expert estimates, the funding of the research infrastructure of science and the necessary tools in our country and advanced economies per scientist differs by tens of times. Technical equipment allows foreign scientists to conduct experiments at a qualitatively higher level.

In order to improve the efficiency of state-run investments, since 2021 the Government of the Russian Federation has been adjusting and clarifying national projects and state programs. In order to eliminate duplication of functions and tasks, the system of support institutions has been transformed.

On the instructions of the President of the Russian Federation V.V. Putin, a new state program for the scientific and technological development of the country has been prepared. It changes the approaches to financing science, taking into account the consolidation of expenses for scientific research for civilian purposes, provided under other programs. The Resolution 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 new clarified deadlines for the program projects and their costs.

Research on the formation and development of research infrastructure for the implementation of the Strategy for Scientific and Technological Development of the Russian Federation for the period up to 2030 is carried out taking into account the requirements of the unified plan for achieving national goals for the next ten years, changes made to the state program "Scientific and Technological Development of the Russian Federation", the new national project "Science and Universities", new requirements for financing the activities of programs and projects.

Given the difficult situation in solving the problems of updating scientific equipment, which requires prompt resolution of emerging organizational and financial issues in the context of sanctions and restrictions, the Government of the Russian Federation is taking measures to simplify the procedure for purchasing goods, works, and services for state needs in the fields of science and education. (Order of the Government of the Russian Federation of May 26, 2022 No. 1316-r). Thus, since 2022, state organizations of higher education, state scientific organizations subordinate to the Ministry of Education and Science of Russia have the right to conduct purchases of certain goods, works, services in the fields of science and higher education in the form of a request for quotations in electronic form, regardless of the initial price of the contract and the annual volume of purchases.

This allows reducing the procurement period to 9 working days instead of a 31-day tender or a 27-day electronic auction.

State educational organizations, state scientific organizations subordinate to the Ministry of Education and Science of Russia, when purchasing certain goods, works, and services in the fields of science and education, can use the terms of delivery by a single supplier, which also reduces the time frame for procurement and delivery. The names of such goods, works and services are indicated in the lists of the order. Among them: computer equipment, software development services, information technology services, chemical products and substances, electrical equipment, services, and works related to scientific research and development.

In the context of external sanctions pressure, the Government of the Russian Federation paid attention to the development of scientific instrumentation in Russia. Under the scientific instrumentation program, in 2022, 8 billion rubles were allocated for the development and supply of the most popular devices, the import of which was closed by unfriendly countries in 2022 [13].

Specific parameters have been defined for both areas and types of devices. This is a long-term program, with funding of 4 billion rubles per year. At the same time, MIPT, MEPhI, BMSTU, and MIET are working on programs to develop several dozen devices. These works have been financed and are being actively carried out. In 2022, a pilot project was carried out to develop 15 units of scientific and laboratory devices and equipment for strategically important industries. The first stages of development work on these types of devices should be completed by the end of 2022. In May 2023, the Russian Ministry of Education and Science announced a call for proposals for the development of scientific instruments within the framework of the federal project "Development of Domestic Civil Instrument Engineering for Scientific Research" from May 24 to June 6, 2023.

The federal project "Development of Domestic Civil Instrument Engineering for Scientific Research" is aimed at conducting development work on the development of the most popular instruments and necessary consumables, and the development of human resources in the field of scientific instrument engineering in 2023–2030.

The implementation of the activities of this federal project will allow for a systematic reduction in dependence on imports of key components and units, the development of a system for the continuous development and improvement of popular lines of instruments, and the expansion of the range of products produced.

Since 2024, support has been provided for the development of 10 new scientific instruments. In 2024, four universities and five scientific organizations received state support for the creation of innovative equipment:

- Moscow Institute of Physics and Technology;
- Pskov State University;
- Immanuel Kant Baltic Federal University;
- G.R. Derzhavin Tambov State University;
- P.N. Lebedev Physical Institute of the Russian Academy of Sciences;
- Institute of Chemical Biology and Fundamental Medicine of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences;
- P.P. Shirshov Institute of Oceanology of the Russian Academy of Sciences;
- A.N. Frumkin Institute of Physical Chemistry and Electrochemistry of the Russian Academy of Sciences;
- Institute for Problems of Microelectronics Technology and Ultra-Pure Materials of the Russian Academy of Sciences.

It should be noted that the geography of this federal project has significantly expanded. In addition to organizations located in Moscow, organizations from the Moscow, Novosibirsk, Pskov, Tambov, and Kaliningrad regions will take part in the implementation of the federal project [15].

The federal project "Development of domestic civil instrument-making for scientific research" is aimed at conducting experimental design work on the development of the most popular devices and necessary consumables, and the development of human resources in the field of scientific instrument-making in 2023–2030.

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 models. However, the scientific and technical groundwork that has been created has not yet been realized in the form of large-scale production of research equipment.

CONCLUSIONS

The period 2021–2022 is characterized by major ongoing changes and clarifications of the requirements of the Government of the Russian Federation in the formation of a unified plan for achieving the goals by 2030, defined by Decree of the President of the Russian Federation No. 474. This plan should link together national goals, projects, and state programs.

As can be seen from the examples given, the Government of the Russian Federation constantly monitors the implementation of the national project "Science and Universities" and makes organizational and legal decisions to eliminate problems that arise during the implementation of the national project "Science and Universities".

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

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

In conclusion, I quote Academician Anatoly Petrovich Aleksandrov: "By working on imported devices, we doom ourselves to lagging behind beforehand. The only possible way to become advanced is to create our own instrumentation, our own methodological developments, our own technology" [16].

This task became relevant and significant since 2022, when foreign countries refused scientific cooperation with Russian scientists.

It is gratifying to note that Russian scientists and developers have begun to actively follow this principle. First of all, this is clearly seen in the creation of devices for "megascience" installations and the implementation of the Federal Project "Development of Domestic Civil Instrument Engineering for Scientific Research".

The following examples of domestic developments should be given:

- Specialists from Budker Institute of Nuclear Physics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences have developed a critically important element — a klystron. It was the only missing link in the full cycle of production of linear accelerators, and now Russia has a completely domestic technology. Previously, powerful klystrons were produced by three countries (Japan, the USA, and France).

- The above mentioned Budker Institute (BINP) is engaged in the production of technologically complex equipment for the injection complex and storage ring named SKIF.

- Scientists from Tomsk State University, together with colleagues from the Institute of Nuclear Physics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, have created a new coordinate detector Gintots for operation at the unique SKIF accelerator.

The implementation of megascience class installations in Russia helps to attract talented young scientists and engineers from other countries, combining their efforts to solve complex problems.

Thus, we can conclude that Russia will not remain without advanced scientific solutions and technologies, but "megascience" cannot be launched without proper funding.