

М.В. СОТНИКОВА,

Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права
в научно-технической сфере (Москва, Российская Федерация; e-mail: m.sotnikova@riep.ru)

Ю.Д. БЕЛКИН,

Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права
в научно-технической сфере (Москва, Российская Федерация; e-mail: y.belkin@riep.ru)

О.И. СОТНИКОВА,

Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права
в научно-технической сфере (Москва, Российская Федерация; e-mail: sotnikova_oi@riep.ru)

М.А. КАЗАКОВА,

Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права
в научно-технической сфере (Москва, Российская Федерация; e-mail: m.kazakova@riep.ru)

ЗАКУПКА НАУЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ИЗ СРЕДСТВ ГРАНТОВ ДЛЯ ЦЕНТРОВ КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ И УНИКАЛЬНЫХ НАУЧНЫХ УСТАНОВОК

УДК: 001.893

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-186-201>

Аннотация: Настоящее исследование посвящено выявлению типовых проблем в области организации закупок научного оборудования в интересах центров коллективного пользования и уникальных научных установок, и разработке подходов к их решению. В работе дается анализ практики закупки научного оборудования, проведенный на основе статистических данных, полученных от представителей центров коллективного пользования и уникальных научных установок, получивших государственную поддержку в 2019–2021 гг., а также на данных социологического опроса. В результате нашли свое подтверждение выдвинутые авторами гипотезы о преобладании в структуре закупок научного оборудования иностранного производства, снижении средней стоимости закупленного оборудования в 2019–2021 гг., наличии значимой неравномерности по подклассам научного оборудования в структуре закупок научного оборудования, наличии однотипных проблем организационного характера в области организации закупок научного оборудования. В статье предложен ряд подходов к решению выявленных проблем, вытекающих из формулировок 4 доказанных гипотез.

Ключевые слова: центр коллективного пользования, уникальная научная установка, ЦКП, УНУ, научная инфраструктура, государственная программа, государственная поддержка, научное оборудование, приборная база

Благодарность: Статья подготовлена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках государственного задания ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере» на 2022 год по теме «Информационно-аналитическое и организационно-техническое обеспечение развития сети центров коллективного пользования (ЦКП) и уникальных научных установок (УНУ) и мониторинг соглашений о предоставлении грантов в области науки в форме субсидий на обеспечение развития материально-технической инфраструктуры» (075-01614-22-06).

Для цитирования: Сотникова М.В., Белкин Ю.Д., Сотникова О.И., Казакова М.А. Закупка научного оборудования из средств грантов для центров коллективного пользования и уникальных научных установок. *Экономика науки*. 2022; 8(3–4):186–201. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-186-201>

ВВЕДЕНИЕ

Достаточность и надежность парка научного оборудования принадлежат к числу базовых условий проведения эффективных научных исследований в области естественных и технических наук. Выполнение этих условий напрямую зависит от эффективности организации закупки научного оборудования,

© М.В. Сотникова,
Ю.Д. Белкин,
О.И. Сотникова,
М.А. Казакова, 2022 г.

именно поэтому необходимо изучение сложившихся потребностей и структуры закупок научного оборудования. Актуальность темы исследования обусловлена прежде всего тем, что недостаточная обеспеченность научно-технологической инфраструктурой влияет на качество проведения научных исследований. В современных условиях организации, приобретающие научное оборудование, сталкиваются с рядом организационных проблем, которые решаются, в том числе, грамотным использованием механизмов современного менеджмента. В настоящей работе данная проблема рассмотрена на примере базовых организаций центров коллективного пользования (ЦКП) и уникальных научных установок (УНУ), получавших государственную финансовую поддержку в период 2019–2021 гг. – проанализированы данные о структуре закупок научного оборудования, данные социологического опроса об имеющихся проблемах в данной области, выдвинуты и последовательно доказаны гипотезы исследования, даны обобщённые предложения по решению выявленных проблем. Практическая значимость работы связана с возможностью внедрения полученных результатов в практику организации закупок научного оборудования, мониторинга исполнения обязательств по проектам, а также с разработкой конкурсной документации.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Уровень развития научно-технологической инфраструктуры является одним из основных факторов результативности научных исследований – данный тезис последовательно доказывается в целом ряде отечественных и зарубежных научных публикаций. Корейские ученые Lee K., Choi S. и Yang J.S. в рамках исследования взаимосвязи публикационной и патентной активности научных коллективов с объемом и стоимостью их приборной базы установили следующее. Большой объем приборной базы положительно сказывается на публикационной активности и качестве публикаций (считая по рейтингу JCR), также отмечен положительный эффект по отношению к числу заявок на патенты и зарегистрированных

патентов. При этом получены неоднозначные результаты о влиянии наличия дорогостоящего оборудования – выявлено негативное влияние данного фактора. Подобная ситуация объясняется тем, что исследования на дорогостоящем оборудовании имеют более длинный цикл, что обуславливает снижение результативности в краткосрочной перспективе. Кроме того, авторы предполагают, что работа на дорогостоящем оборудовании требует больше сил и времени, из-за чего члены проектных групп меньше времени уделяют созданию результатов интеллектуальной деятельности [1].

В современных условиях приходится констатировать накопленное отставание научно-технологического потенциала РФ от конкурентов в мировом научном пространстве. Е.В. Луцкекина в статье, посвященной обновлению приборной базы научных организаций РФ, указывает на то, что «сложившееся состояние исследовательской инфраструктуры снижает потенциальный уровень отечественных фундаментальных исследований и их результатов, ухудшает конкурентные преимущества России даже в тех областях, где в советский период лидерство нашей страны было общепризнанным, и приводит к нарастанию отставания российской науки от развитых государств». Автор отмечает, что за счет имеющихся в РФ механизмов поддержки ведущим организациям удалось обновить приборную базу на 5% – из общего числа планируемых к закупке приборов (более 2400) доля приборов отечественного производства составляет около 20%. Вместе с тем «число организаций, в которых проводится обновление приборной базы остается весьма ограниченным и составляет не более 6% от числа организаций, проводящих исследования и разработки» [2]. Серьезную озабоченность по данному вопросу автор высказывает и в более ранней работе, где отмечается общее устаревание научно-технологической инфраструктуры, отрицательная динамика фондовооруженности по выборке учреждений РАН. «Материально-техническое обеспечение научных организации различных групп, проводящих исследования и разработки, весьма неоднородное. Оно не всегда соответствует

поставленным ключевым задачам развития науки, экономики и в целом глобальным мировым процессам. Следует отметить, что нарастает дисбаланс в развитии исследовательской инфраструктуры различных групп организаций», – заключает автор [3].

Известно, что практика коллективного использования научного оборудования способна положительно влиять на результативность научных исследований и разработок. Центры коллективного пользования выступают ключевыми субъектами научной деятельности, реализующими такой режим использования научного оборудования. Деятельность ЦКП следует рассматривать в контексте функционирования экономики совместного потребления. М.Н. Малеина в своей работе рассматривает правовой статус ЦКП именно с позиций экономики совместного потребления. Кроме того, в статье дана характеристика документационного обеспечения деятельности ЦКП, деятельность которых финансируется из различных источников, рассмотрены особенности внутренней структуры ЦКП и подходов к управлению ими, описан правовой режим имущества ЦКП [4].

Представляется интересным расширенное понимание роли ЦКП в научно-технологическом «ландшафте» РФ, высказанное Е.В. Осадчуком в докладе на XI Ежегодной научной конференции РИЭПП. Автор указывает на то, что в настоящее время необходим «эволюционный переход от некой общей массы ЦКП к структурам, ответственным за обеспечение конкретных научных задач». Кроме того, автор предлагает модель единой инфраструктуры инновационного цикла, приводит различные подходы к стимулированию вовлечения инфраструктуры в инновационный цикл, учитывая также и зарубежный опыт [5].

Следует отметить также опыт работы сети ЦКП в Республике Беларусь. Вначале рассмотрим работу В.К. Дашкевич и коллег, в которой дана общая характеристика белорусской сети ЦКП. В работе показана отрицательная количественная динамика по сети ЦКП – за 5 лет (с 2015 по 2019 гг.) число ЦКП в Белоруссии сократилось с 35 до 8. Авторы объясняют такую тенденцию избыточным государственным

регулированием в данной области, в том числе избыточностью нормы права, определяющей термин «центр коллективного пользования» [6]. В статье предложено упрощение указанного определения, введение понятия «дорогостоящего оборудования», обеспечение поддержки организаций, имеющих статус ЦКП. Кроме того, отмечается, что часть функций ЦКП в Белоруссии выполняют так называемые отраслевые лаборатории [7]. Таким образом, в белорусской практике произошло смешение понятий «центр коллективного пользования» и «уникальная научная установка», при этом в республике Беларусь ЦКП занимаются собственной научной деятельностью, а не выполняют сервисные функции для сторонних команд исследователей. В частности, детальное описание характера исследований на примере ЦКП Университета гражданской защиты Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь дано в работе Камлюка А.Н. и коллег. Авторы обосновывают необходимость создания ЦКП при университете, приводят краткую характеристику наиболее крупных научных проектов, выполненных на оборудовании ЦКП, делают вывод о том, что «создание ЦКП позволит работникам и обучающимся Университета, а также сторонним организациям всех форм собственности проводить научные исследования, измерения и испытания, выполнять научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, в том числе по разработке новых и совершенствованию существующих методов измерений и анализа, новых составов и материалов» [8].

Обзор передовых практик работы ЦКП дается в статье Е.В. Осадчука. Автор указывает на незначительность сложившегося спроса на научно-технические услуги ЦКП, на «недостаток средств содержания приборной базы обеспечения НИР, на внутриорганизационные конфликты, порождаемые противоречиями между линейной организационной структурой и проектным подходом». По результатам исследования установлены факторы и признаки конкурентоспособности ЦКП, среди которых соответствие организационной структуры ЦКП, его приборной базы и ассортимента услуг задачам приоритетных

НИОКР – в отношении лидирующих по данным критериям ЦКП дополнительно автором вводится понятие «клиентоориентированного ЦКП». Автор постулирует современную роль ЦКП – «ЦКП, в особенности организаций прикладной науки, должен занимать более активную позицию – выступать в роли площадки практического применения результатов научных исследований, в роли агента технологического трансфера между научной организацией и бизнесом, в роли барометра ответственности научных организаций за успешную коммерциализацию своих результатов» [9].

Говоря о влиянии приборной базы на результативность деятельности научных организаций, а также действующих при них ЦКП и УНУ, важно выработать критерии оценивания такой результативности и их интерпретации. Lauto G. и Valentin F. в своей работе рассмотрели роль УНУ как «аттрактора знаний» на примере объекта Neutron Science Directorate of Oak Ridge National Laboratory in Tennessee (США). Как «аттрактор знаний» объект инфраструктуры понимается здесь в качестве точки притяжения исследователей, а, следовательно, также и научно-технических результатов. На основе анализа научных публикаций установлено, что работы на УНУ активизировали широкую сеть сотрудничества на национальном уровне, тем не менее, около половины американских ученых, принимавших участие в проектах на данной УНУ, не установили международных партнерских отношений. Доказаны положительные эффекты, связанные с сокращением институциональных, географических, социальных и когнитивных барьеров между научными группами при проведении НИР на УНУ [10].

В работе К.А. Калюжного дана сравнительная оценка результативности получавших и не получавших государственную поддержку ЦКП и УНУ в 2014–2020 гг. по трем основным показателям: количество внешних пользователей, стоимостной объем выполненных в их интересах работ, фактическая загрузка научного оборудования в интересах внешних пользователей. Автором выдвинута гипотеза о том, что «темпы роста значений показателей результативности поддержанных ЦКП и поддержанных

УНУ выше темпов роста аналогичных значений в группах ЦКП и УНУ, не получивших поддержку. Выдвинутая гипотеза оказалась справедливой в отношении только первых двух показателей результативности ЦКП. Группа поддержанных УНУ продемонстрировала рост значений только загрузки» [11].

Chen Li, Lv Yongbo и Chen Chi исследовали результативность использования УНУ в Китае. Ключевым изучаемым параметром являлся показатель фактической загрузки оборудования, кроме того, УНУ оценивались по широте приборной базы и по загрузке оборудования в интересах внешних пользователей. По данной совокупности параметров все исследуемые УНУ были разделены на три категории, при этом авторы делают выводы о необходимости дифференциального подхода к организации работы УНУ, обеспечения их квалифицированными управленческими кадрами, создания единой информационной платформы об УНУ, выделения грантового финансирования на поддержку функционирования УНУ [12].

Таким образом, в ряде литературных источников имеется подтверждение зависимости результативности научных исследований и разработок, в том числе проводимых в ЦКП и на УНУ, от состояния приборной базы, что и обусловило предмет исследования настоящей работы. Следует отметить, что вопрос эффективности закупок оборудования для нужд ЦКП исследуется довольно давно. Например, Мастерских Е.С. приводит в своей статье такого рода анализ за период 2007–2009 гг. Интересно заметить, что за прошедшие 12 лет остались, к сожалению, актуальными ряд негативных тенденций: избыточная закупка вспомогательного и малоценного оборудования, малая доля отечественного оборудования в структуре закупок [13]. Поиску возможных организационных подходов к решению вышеперечисленных и вновь возникших проблем также будет уделено внимание в настоящей работе.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве предмета исследования в настоящей работе был выбран процесс закупки научного оборудования ЦКП и УНУ, получавшими финансовую поддержку из

средств федерального бюджета (в рамках реализации мероприятий федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2021 годы», а также мероприятия «Развитие инфраструктуры научной, научно-технической деятельности (центров коллективного пользования, уникальных научных установок)» подпрограммы 5 «Инфраструктура научной, научно-технической и инновационной деятельности» государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» в целях дооснащения современной инфраструктуры исследовательской деятельности, обеспечения ее доступности и роста эффективности ее использования), за период 2019–2021 гг. Объектами исследования выступали: структура закупки научного оборудования по различным параметрам, формулировки проблем, с которыми сталкивались в 2021 г. в ходе закупки научного оборудования ЦКП и УНУ, получавшие финансовую поддержку из средств федерального бюджета.

Представленное в настоящей работе исследование выполнялось последовательно в два этапа. Задачей первого этапа было установление сложившихся особенностей закупки научного оборудования на основе объективных данных, формирование предварительных выводов об имеющихся в данной области проблемах. В рамках второго этапа исследования проводилось подтверждение и дополнение набора выявленных проблем с использованием метода социологического исследования.

На первом этапе были исследованы сведения о структуре закупок научного оборудования 38 ЦКП и 8 УНУ, получивших в 2021 г. грантовую поддержку в рамках реализации основного мероприятия 5.1.1 «Развитие инфраструктуры научной, научно-технической деятельности (центров коллективного пользования, уникальных научных установок)» подпрограммы 5 «Инфраструктура научной, научно-технической и инновационной деятельности» государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации»

в целях дооснащения современной инфраструктуры исследовательской деятельности, обеспечения ее доступности и роста эффективности ее использования. Дополнительно исследовались сведения о закупке научного оборудования в 2019 и 2020 гг. ЦКП и УНУ, получавших финансовую поддержку из средств субсидии в рамках мероприятий 3.1.1 и 3.1.2 федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2021 годы». В качестве исходных данных использовалась отчетная документация получателей средств субсидии, предоставленная ФГБУ «РИЭПП» в рамках проведения мониторинга реализации соглашений.

В рамках реализации первого этапа проводилась экстракция сведений из первичных отчетных документов с последующей агрегацией в формате книги Microsoft Excel 2016, для работы и анализа данных также использовалась эта программа. Методология выполнения первого этапа исследования построена на использовании таких методов общей теории статистики, как статистическая группировка, расчет относительных и средних величин, расчет показателей вариации, построение и анализ рядов динамики. Дополнительно был использован экспертный метод в рамках проведения интерпретации полученных количественных значений статистических величин.

На втором этапе проводили анкетирование (опрос) 38 ЦКП и 8 УНУ, получивших в 2021 г. грантовую поддержку в рамках реализации основного мероприятия «Развитие инфраструктуры научной, научно-технической деятельности (центров коллективного пользования, уникальных научных установок)» подпрограммы 5 «Инфраструктура научной, научно-технической и инновационной деятельности» государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» в целях дооснащения современной инфраструктуры исследовательской деятельности, обеспечения ее доступности и роста эффективности ее использования. Рассылка форм опроса и сбор заполненных анкет осуществлялись

с использованием сети Интернет посредством электронной почты.

Опрос, проведенный в рамках второго этапа исследования, состоял из 7 вопросов, на которые были предусмотрены ответы респондентов в свободной форме:

1. Имеются ли проблемы с незавершенной закупкой, запланированной на 1 этапе выполнения работ по соглашению?

2. Имеется ли информация от поставщиков (официальные или неофициальные уведомления) о невозможности поставки запланированного к закупке оборудования?

3. Имеется ли информация от поставщиков (официальные или неофициальные уведомления) о задержке поставки запланированного к закупке оборудования (2 этап)?

4. Имеется ли информация от поставщиков (официальные или неофициальные уведомления) об увеличении стоимости запланированного к закупке оборудования в связи с волатильностью курса валют и др.?

5. С какими странами-производителями/поставщиками научного оборудования стало сложнее работать в связи с возникшими ограничениями?

6. Существует ли необходимость согласования внесения изменений в условия соглашения (например, технические характеристики запланированного к закупке оборудования, план-график исполнения обязательств и др.)? Укажите, какие именно изменения вероятны.

7. Планируете ли Вы в ближайшее время обращаться в Минобрнауки России с запросом о заключении дополнительного соглашения?

Всего в рамках опроса были опрошены представители 46 ЦКП и УНУ из 44 организаций. Агрегация и анализ данных проводились в Microsoft Excel 2016. При этом проводились стандартизация и краткое обобщение полученных ответов с использованием таких общенаучных методов, как анализ, синтез, индукция. Для обсуждения полученных результатов был использован метод фокус-групп.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ДИСКУССИЯ

Гипотезы исследования

По результатам анализа литературы, а также основываясь на опыте работы

с обращениями представителей ЦКП и УНУ, нами были сформулированы следующие гипотезы исследования:

- Гипотеза 1. В структуре закупок научного оборудования ЦКП и УНУ, получавших финансовую поддержку из средств субсидии, за период 2019–2021 гг. преобладает научное оборудование иностранного производства.
- Гипотеза 2. В структуре закупок научного оборудования ЦКП и УНУ, получавших финансовую поддержку из средств субсидии, за период 2019–2021 гг. происходит снижение средней стоимости закупленного оборудования.
- Гипотеза 3. Имеется значимая неравномерность по подклассам научного оборудования в структуре закупок научного оборудования ЦКП и УНУ, получавших финансовую поддержку в 2019–2021 гг.
- Гипотеза 4. ЦКП и УНУ, получавшие в 2021 г. финансовую поддержку из средств федерального бюджета в рамках мероприятия 5.1.1., сталкивались в ходе закупки научного оборудования с однотипными проблемами организационного характера.

С учетом изложенной в разделе «Методы исследования» периодизации выполнения исследования доказательство (опровержение) гипотез 1–3 будет проведено в рамках первого этапа исследования, гипотезы 4 – в рамках второго этапа исследования.

Этап 1. Исследование структуры закупок научного оборудования ЦКП и УНУ, получавших финансовую поддержку из средств субсидии, за период 2019–2021 гг.

Гипотеза 1. Первоначально необходимо уточнить понятие «оборудование иностранного производства» – в нашей работе мы определяли такое оборудование как изготовленное организацией, зарегистрированной за пределами РФ. Для изучения возможности подтверждения гипотезы проведем анализ структуры закупленного оборудования по странам происхождения изготовителей оборудования. При этом под страной происхождения изготовителя понимали государство, в котором находится головной офис компании-изготовителя. Факт преобладания может быть доказан через исчисление доли,

Таблица 1

Сведения о доле научного оборудования иностранного производства в структуре закупок ЦКП и УНУ, являющихся объектом исследования

Наименование показателя	Период анализа			
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	За период 2019–2021 гг. в целом
Доля научного оборудования иностранного производства в общем числе единиц закупаемого оборудования	62,86 ± 5,78%	80,00 ± 4,22%	76,34 ± 3,26%	74,57 ± 2,40%
Доля стоимости научного оборудования иностранного производства в общей стоимости закупаемого оборудования	65,86 ± 5,67%	76,75 ± 4,45%	84,92 ± 2,74%	76,87 ± 2,32%

Источник: составлено авторами по данным мониторинга соглашений о предоставлении грантов в форме субсидии

при этом предлагается определить как долю оборудования иностранного происхождения по числу закупаемых единиц, так и долю стоимости научного оборудования иностранного производства в общей стоимости закупаемого оборудования. Результаты определения структуры по данным параметрам представлены в *таблице 1*.

Из *таблицы 1* видно, что во всех рассмотренных периодах рассчитанные доли с учетом величины ошибки выборочного наблюдения оказались в промежутке 57,08–87,66%, что свидетельствует о подтверждении выдвинутой гипотезы.

Дополнительно необходимо отметить значимый прирост доли научного оборудования иностранного производства в общем числе единиц закупаемого оборудования и доли стоимости научного оборудования иностранного производства в общей стоимости закупаемого

оборудования в 2020 г. относительно значений 2019 г., а также прирост доли стоимости научного оборудования иностранного производства в общей стоимости закупаемого оборудования в период в 2021 г. относительно значений 2020 г.

При проведении анализа структуры закупок научного оборудования установлено распределение закупленного в 2019–2021 гг. научного оборудования по географическому признаку, а именно, по стране происхождения. Всего в рамках реализации проектов по мероприятиям 3.1.1 и 3.1.2 ФЦП и мероприятию 5.1.1 было закуплено 348 единиц научного оборудования. При этом по ряду проектов осуществлялась поставка комплекса оборудования или комплектующих для его изготовления. Поставщиками в таких случаях являлись две и более страны. В *таблице 2* представлен ранжированный

Таблица 2

Топ-6 стран – производителей оборудования в структуре закупок ЦКП и УНУ, являющихся объектом исследования

Страна-производитель	Количество закупленных единиц оборудования (без учета комплектующих / комплексов оборудования), ед.	Количество закупленных единиц оборудования, в т.ч. комплектующих / комплексов оборудования, ед.
Российская Федерация	88	97
США	71	78
Германия	47	52
Китай	19	24
Япония	18	27
Швейцария	12	12

Источник: составлено авторами по данным мониторинга соглашений о предоставлении грантов в форме субсидии

Таблица 3

Страны, выявленные впервые среди производителей оборудования по данным структуры закупок в 2021 г.

Страна-производитель	Количество, ед.	Сумма закупки, млн. руб.
Армения	1	16,269
Бельгия	1	3,750
Венгрия	1	2,700
Израиль	1	2,244
Испания	1	4,100
Канада	3	1,261
Латвия	1	1,242
Финляндия	1	3,099
Швеция	1	10,100
Тайвань (Китай)	2	29,770

Источник: составлено авторами по данным мониторинга соглашений о предоставлении грантов в форме субсидии

перечень (топ-6) стран-производителей закупленного ЦКП и УНУ оборудования за период с 2019 по 2021 гг.

В структуре закупки научного оборудования в рамках реализации проектов ГП НТР в 2021 выявлены новые страны – оборудование их производства ранее не закупалось в рамках мероприятий ФЦП ИиР (см. таблицу 3). Отметим, что три единицы оборудования канадского производства одинаковы (ЦКП Главного ботанического сада РАН закуплена в количестве

3 единиц цветная цифровая камера с программным обеспечением производителя Teledyne Lumenera).

Гипотеза 2. Для доказательства второй гипотезы требовалось вычислить средние арифметические значения закупочных стоимостей научного оборудования по каждому из годовых отчётных периодов. Полученные средние значения и соответствующие им ошибки выборочного наблюдения представлены на рисунке 1.

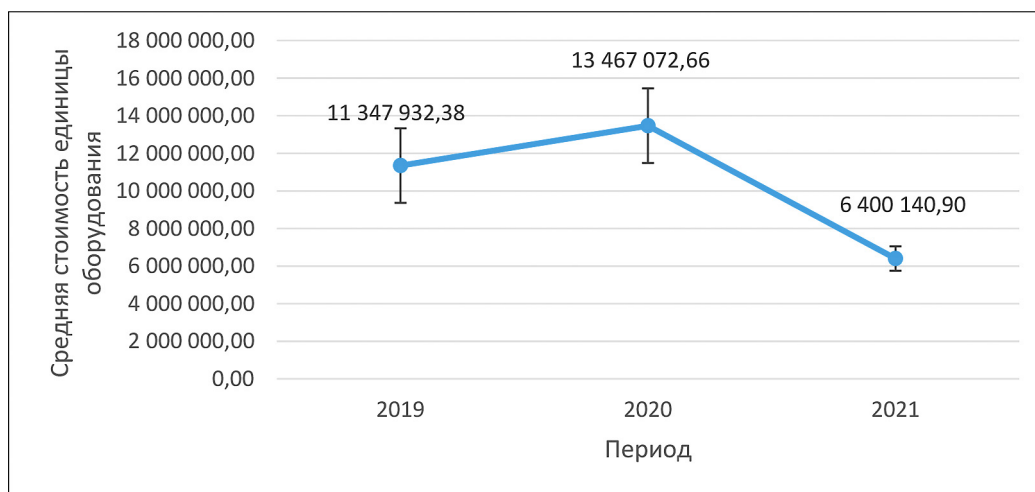


Рисунок 1. Динамика изменения средней стоимости единицы закупленного научного оборудования за период 2019–2021 гг., руб.

Источник: составлено авторами по данным мониторинга соглашений о предоставлении грантов в форме субсидии

Из рисунка видно, что имеется значительное снижение средней стоимости закупаемого научного оборудования в 2021 г. в сравнении с 2020 г., при этом с учетом ошибок средних величин средняя стоимость закупаемого научного оборудования в 2019 и 2020 гг. осталась на прежнем уровне. Таким образом, анализируя трехлетний период 2019–2021 гг., можно сделать заключение о подтверждении гипотезы. Дополнительно следует отметить существенно меньшую вариацию стоимости научного оборудования в 2021 г. в сравнении с 2019 и 2022 гг.

Гипотезу 2 подтверждает также тот факт, что в 2020 г. самой дорогостоящей единицей оборудования стал спектрометр ядерно-магнитного резонанса (ЯМР) Bruker AVANCE500Neo (вид по классификатору научного оборудования [14] 03.03.01.02.01 ЯМР-спектрометры высокого разрешения) стоимостью 100 млн. руб. В 2021 г. цена самой дорогой закупленной единицы – монокристалльного дифрактометра модели D8 Venture – оказалась ровно в два раза меньше – 50 млн. руб. (подкласс по [14] – 03.09.00.00.00 Оборудование для исследования строения вещества дифракционными методами). Примечательно, что обе единицы были закуплены одним центром – ЦКП «Научный парк» Санкт-Петербургского государственного университета.

Гипотеза 3. В рамках рассмотрения данной гипотезы необходимо определить понятие «значимая неравномерность». При равномерном распределении закупаемого

научного оборудования по подклассам на каждый из подклассов приходилось бы одинаковое число единиц закупаемого оборудования, иными словами, каждый класс занимал бы одинаковую долю в структуре закупаемого оборудования. Исходя из этого, значимой неравномерностью будем считать ситуацию, когда доли различных подклассов в структуре закупаемого оборудования значимо (с учетом ошибки выборочного наблюдения) различаются между собой.

Для проверки данного критерия в рамках совокупности единиц научного оборудования, закупленных в каждом из отчетных годовых периодов (2019, 2020, 2021 гг.) построим соответствующие гистограммы (рисунк 2). Можно заметить, что в каждый из отчетных периодов наблюдается различное, но вместе с тем неравномерное распределение долей подклассов научного оборудования в структуре закупок.

Оценим теперь значимость данной неравномерности. Для этого определим долю подклассов, попавших в каждый из интервалов, обозначенных на абсциссах гистограмм, кроме того, определим и ошибку выборочной доли. Результаты вычислений даны в таблице 4. Из представленных данных очевидно, что с учетом ошибок выборочного наблюдения для различных интервалов наблюдаются значимо отличающиеся доли подклассов, что и является подтверждением выдвинутой гипотезы.

Этап 2. Исследование организационных проблем, связанных с закупкой научного

Таблица 4

Доли числа подклассов научного оборудования, попавших в интервалы по доле подклассов в структуре закупленного оборудования, рассчитанные с учетом ошибки выборочного наблюдения

Интервалы по доле подклассов в структуре закупленного оборудования	Доля подклассов в интервале с учетом ошибки выборки		
	2019 г.	2020 г.	2021 г.
≤ 2%	36,00 ± 9,60%	34,48 ± 8,72%	28,00 ± 9,83%
2–5%	36,00 ± 9,60%	44,83 ± 9,95%	48,00 ± 13,62%
5–8%	20,00 ± 8,0%	13,79 ± 6,17%	12,00 ± 6,81%
8–11%	4,00 ± 3,92%	3,45 ± 3,38%	4,00 ± 4,00%
11–14%	4,00 ± 3,92%	3,45 ± 3,38%	8,00 ± 5,66%

Источник: составлено авторами по данным мониторинга соглашений о предоставлении грантов в форме субсидии

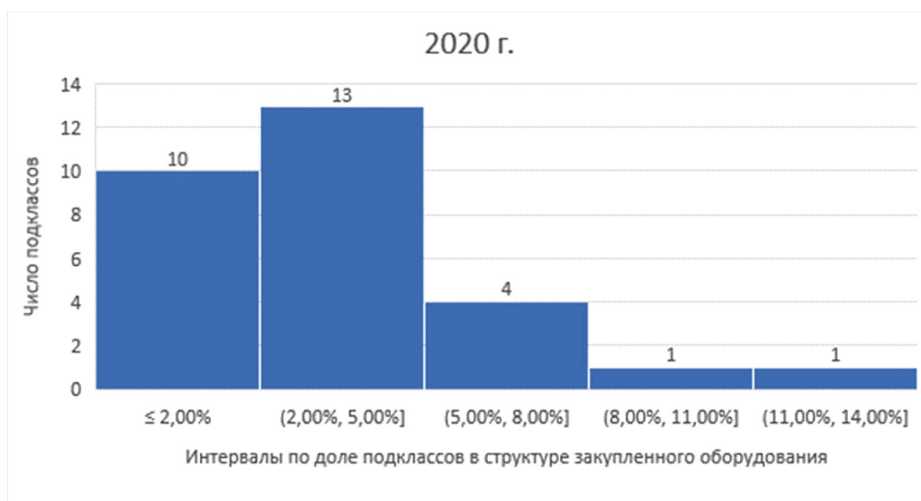
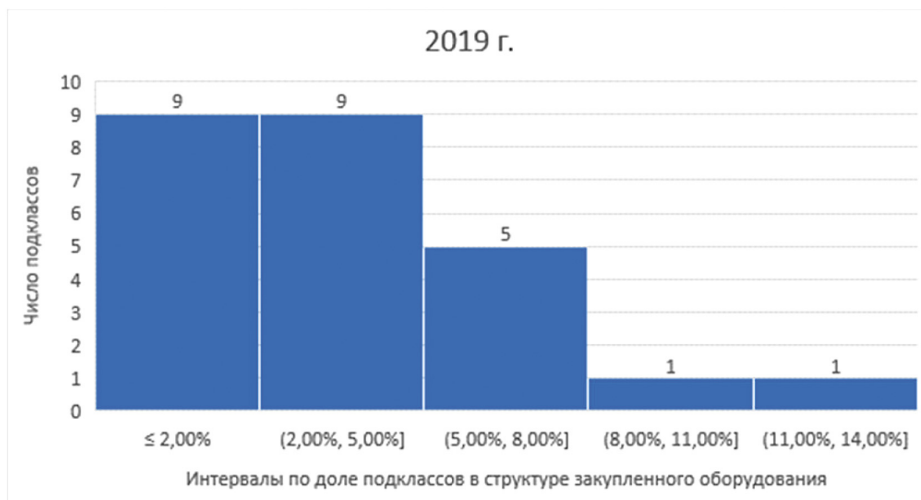


Рисунок 2. Распределение подклассов научного оборудования по доле в структуре покупаемого оборудования в 2019–2021 гг.

Источник: составлено авторами по данным мониторинга соглашений о предоставлении грантов в форме субсидии

оборудования ЦКП и УНУ, получавших финансовую поддержку из средств субсидии в 2021 г.

Гипотеза 4. Для проверки данной гипотезы следовало, в первую очередь, установить критерий однотипности проблем, по факту наличия которых проводилось анкетирование представителей ЦКП и УНУ. В данном исследовании мы примем допущение о том, чтобы считать однотипной проблему, наличие которой отметили не менее 25% респондентов. Результаты проведенного опроса о наличии различных видов проблем, связанных с закупкой оборудования, даны в *таблице 5*. Таблица включает формулировку вопроса анкет, формулировку производного из данных вопросов показателя и его значения.

Из *таблицы 5* видно, что типовыми по результатам опроса возможно признать три проблемы, связанные с закупками научного оборудования:

- принципиальная невозможность поставки запланированного к закупке оборудования;
- увеличение стоимости запланированного к закупке оборудования;
- необходимость согласования изменений в условия соглашения.

По результатам проведенного опроса также выявлен топ стран-производителей и поставщиков научного оборудования, с которыми стало сложнее выстраивать взаимодействие в связи с возникшими ограничениями, ими стали:

1. США;
2. Германия;
3. Япония;
4. Великобритания;
5. Франция;
6. Австрия.

Отметим, что первые три страны являются основными производителями закупаемого иностранного оборудования. В 2022 г. из 46 поддержанных проектов более 50%

Таблица 5

Результаты опроса поддержанных организаций по наличию проблем в ходе реализации соглашений в 2021 г.

Формулировка вопроса анкеты	Производный показатель	Значение производного показателя
Имеются ли проблемы с незавершенной закупкой, запланированной на 1 этапе выполнения работ по соглашению?	Доля ЦКП и УНУ, имеющих проблемы с незавершенной закупкой на 1 этапе реализации соглашения	15,15%
Имеется ли информация от поставщиков (официальные или неофициальные уведомления) о невозможности поставки запланированного к закупке оборудования?	Доля ЦКП и УНУ, имеющих сведения о потенциальной невозможности поставки запланированного к закупке оборудования	33,33%
Имеется ли информация от поставщиков (официальные или неофициальные уведомления) о задержке поставки запланированного к закупке оборудования?	Доля ЦКП и УНУ, имеющих сведения о потенциальной задержке поставки запланированного к закупке оборудования	24,24%
Имеется ли информация от поставщиков (официальные или неофициальные уведомления) об увеличении стоимости запланированного к закупке оборудования в связи с волатильностью курса валют и др.?	Доля ЦКП и УНУ, имеющих сведения о потенциальном увеличении стоимости поставки запланированного к закупке оборудования	84,84%
Существует ли необходимость согласования внесения изменений в условия соглашения (например, технические характеристики запланированного к закупке оборудования, план-график исполнения обязательств и др.)? Укажите, какие именно изменения вероятны.	Доля ЦКП и УНУ, имеющих необходимость согласования внесения изменений в условия соглашения	78,79%
Планируете ли Вы в ближайшее время обращаться к Минобрнауки с запросом о заключении дополнительного соглашения?	Доля ЦКП и УНУ, имеющих намерение заключить дополнительное соглашение	72,73%

Источник: составлено авторами по данным опроса

организаций – получателей грантов в форме субсидии заключали дополнительные соглашения и изменяли состав и технические параметры планируемого к закупке оборудования в связи с возникшими сложностями, а по одному проекту получатель был вынужден расторгнуть соглашение из-за высоких рисков не выполнить в установленные сроки закупку оборудования.

Дополнительным подтверждением гипотезы также является тот факт, в ходе проведения мониторинга в 2020 г. авторами проводился опрос [15] и анализ причин, негативно влияющих на исполнение получателями субсидий обязательств по соглашениям, в т.ч. факторов, затрудняющих проведение закупки. Респондентами стали представители организаций – получателей грантов по 41 проекту. По результатам наиболее весомыми факторами, повлиявшими на дооснащение ЦКП и УНУ, стали ограничения и логистические сложности, возникшие в связи с пандемией коронавируса COVID-19 в России и в мире, санкции в отношении России, длительные сроки поставки оборудования от зарубежных поставщиков, а также изменение стоимости, в т.ч. связанные с волатильностью курса валют.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном исследовании были проанализирована структура закупок научного оборудования базовыми организациями ЦКП и УНУ за счет средств бюджета в рамках реализации государственных программ, рассмотрены несколько гипотез, получивших подтверждение в ходе анализа данных. Достоверно установлено, что ЦКП и УНУ, получавшие государственную поддержку в период 2019–2021 гг., преимущественно закупали научное оборудование иностранного происхождения, при этом доказано, что в обозначенном трёхлетнем периоде происходило снижение величины средней стоимости единиц научного оборудования. Кроме того, выявлено наличие неравномерности структуры закупок научного оборудования по функциональным подклассам. Дополнительно посредством анализа результатов использования социологического метода исследования были установлены три типовые проблемы организационного характера, возникающие при закупке оборудования у базовых организаций ЦКП и УНУ.

На основе анализа полученных результатов исследования авторами предлагается ряд подходов к решению выявленных в настоящей работе проблем, вытекающих из формулировок 4 доказанных гипотез:

1. Формирование возможности импортозамещения наиболее приоритетных (критически важных) видов научного оборудования.

Уход от тенденции закупки преимущественно иностранного научного оборудования в текущей геополитической ситуации оказывается фактически неизбежным. На государственном уровне предпринимается ряд мер в области импортозамещения научного оборудования, в частности в октябре 2022 г. подготовлена программа по развитию научного приборостроения [16]. Важной задачей является приоритизация усилий в данной области – необходимо проведение опроса «стейкхолдеров»: пользователей научного оборудования, представителей эксплуатирующих его организаций, экспертного сообщества. Необходимо также сформировать надлежащую осведомленность специалистов о наличии отечественных и иных доступных аналогов научных приборов для обеспечения возможностей альтернативного планирования закупок.

2. Гибкое планирование закупок.

Как отмечалось выше, более 3/4 ЦКП и УНУ, получавших государственную поддержку в 2021 г., запросили внесение изменений в условия соглашения о реализации проекта. По нашей предварительной оценке, около 15% изменений проектов можно было бы избежать за счет более качественного и гибкого планирования проекта еще на этапе подготовки заявки. Так, многие грантополучатели вместо объективных характеристик научного оборудования указывают конкретные марки и модели приборов, допускают излишнюю детализацию планирования, нерационально распределяют ожидаемое исполнение показателей результативности во времени, а также совершают иные ошибки планирования. В целях повышения качества планирования закупок научного оборудования предлагается разработать методические

рекомендации, опирающиеся на наилучшие практики, сложившиеся в данной области.

3. Обеспечение более концентрированного финансирования проектов развития ЦКП и УНУ.

Следует отметить, что в условиях относительно равномерного распределения финансирования затрат на закупку научного оборудования во времени (по годовым периодам реализации соглашений) у грантополучателей не имеется должной степени свободы для осуществления закупок по более гибкому сценарию – срыв поставки конкретного прибора из-за резкого подорожания либо санкционной политики приводит к невозможности закупить аналогичное оборудование – грантополучатели вынуждены закупать более дешевое оборудование иного назначения. Отсюда возникает снижение средней стоимости единицы закупаемого оборудования, а также заметный «крен» в структуре закупок в сторону конкретных подклассов научного оборудования, являющихся наиболее доступными для закупки. Предлагается доводить 80% финансирования по гранту в первый год, что позволит оперативно закупить и ввести в эксплуатацию научное оборудование, при этом мониторинг показателей научной и экономической результативности будет проводиться на 2–3 год реализации соглашения. Предоставление максимального объема финансирования затрат на закупку оборудования в первый год реализации проекта позволило бы решить перечисленные проблемы и явилось бы опорой для реализации описанного выше механизма гибкого планирования.

4. Диверсификация поддержки ЦКП и УНУ по направлениям научных исследований.

Выявленная в данной работе неравномерность структуры закупок по подклассам научного оборудования связана также и с неравномерностью поддержки проектов развития ЦКП и УНУ по различным научным направлениям. В сложившихся условиях необходимо выделение критических технологий, обеспечивающих в том числе технологический суверенитет, а также последующая приоритизация научных направлений в контексте потенциальной государственной поддержки. При оценке заявок необходимо обеспечить отбор наиболее перспективных комплексов научного оборудования с учетом приоритетов развития научно-технологической инфраструктуры для конкретных научных направлений и имеющегося в разрезе регионов спроса на услуги ЦКП/УНУ.

Несмотря на очевидную практическую значимость полученных результатов для сети ЦКП и УНУ, масштабирование полученных закономерностей на уровень научно-технологической инфраструктуры РФ в целом требует проведения дополнительных исследований. Ценность данной работы, по мнению авторов, состоит в том числе в формировании методологического паттерна для аналогичных работ, проведение которых необходимо для формирования научно обоснованных предложений в части обеспечения наиболее эффективного формирования и развития научно-технологической инфраструктуры РФ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Lee K., Choi S., Yang J.S. (2021) Can expensive research equipment boost research and development performances? // *Scientometrics*. 126 (9): 7715–7742.
2. Луцкекина Е.В. (2021) Задачи обновления оборудования научных организаций России // *Norwegian Journal of Development of the International Science*. 64: 68–75.
3. Луцкекина Е.В. (2020) Состояние материально-технической базы научных организаций России // *Norwegian Journal of Development of the International Science*. 41–1: 49–57.
4. Малеина М.Н. (2022) Правовой статус центра коллективного пользования научным оборудованием // *Lex Russica*. 3 (184): 34–41.
5. Осадчук Е.В. (2016) Доклад и обсуждение на XI Ежегодной научной конференции РИЭПП «Роль центров коллективного пользования в Стратегии научно-технологического развития России» // Управление наукой и наукометрия. № 2: 7–28.
6. Постановление Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 20 июня 2017 г. № 13 «О присвоении

организациям (их структурным подразделениям) статуса центра коллективного пользования уникальным научным оборудованием» (2017) / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21732196&p1=1>.

7. Дашкевич В.К. (2020) Центры коллективного пользования в Республике Беларусь: проблемы и перспективы // Новости науки и технологий. 1(52):20–25.
8. Камлюк А.Н. и др. (2018) Исследовательская деятельность центра коллективного пользования уникальным научным оборудованием Университета гражданской защиты МЧС Беларуси // Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. 2(4): 549–556.
9. Осадчук Е.В. (2016) Реализация режима коллективного пользования научным оборудованием: передовые практики, их распространение и поддержка // Управление наукой и наукометрия. 4:45–72.
10. Lauto G., Valentin F. (2013) How Large-Scale Research Facilities Connect to Global Research // Review of Policy Research. 30(4):381–408.
11. Калюжный К.А. (2021) Государственная поддержка инфраструктуры коллективного пользования: есть ли результат? // Управление наукой и наукометрия. 16(3):416–440.
12. Li Chen, Lv Yongbo, Chen Chi (2015) Multi-dimension and Comprehensive Assessment on the Utilizing and Sharing of Regional Large-Scale Scientific Equipment // The Open Biomedical Engineering Journal. 9:108.
13. Мастерских Е.С. (2010) О ходе закупок оборудования центрами коллективного пользования в 2007–2009 годах / Центры коллективного пользования научным оборудованием в современном секторе исследований и разработок. Сборник материалов научно-практического совещания 19 февраля 2010 года / Под общей редакцией В.В. Качака. М.; Министерство образования и науки Российской Федерации.
14. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.07.2016 г. № 925 (2016) О Классификаторе научного оборудования / Техэксперт. <https://docs.cntd.ru/document/420369691>.
15. Осуществление мониторинга и экспертизы проектов при реализации мероприятия 3.1.1 «Поддержка и развитие уникальных научных установок» и 3.1.2 «Поддержка и развитие центров коллективного пользования научным оборудованием» в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы: отчет о НИР (заключит.) (2020) / РИЭПП; рук. К.А. Калюжный. М., 833 с.
16. Правительство поддержит научное приборостроение (2022) / Официальный интернет-ресурс для информирования о социально-экономической ситуации в России.
17. https://xn-90aivcdt6dxbc.xn--p1ai/articles/news/pravitelstvo_podderzhit_nauchnoe_priborostroenie.

Информация об авторах

Сотникова Майя Владимировна – научный сотрудник Центра развития инфраструктуры науки, Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере; ORCID: 0001-6640-5340 (Российская Федерация, 127254, Москва, ул. Добролюбова, 20А; e-mail: m.sotnikova@riep.ru).

Белкин Юрий Дмитриевич – заведующий сектором Центра развития инфраструктуры науки, Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере; Scopus Author ID: 57128500900; ORCID: 0002-4547-8484 (Российская Федерация, 127254, Москва, ул. Добролюбова, 20А; e-mail: y.belkin@riep.ru).

Сотникова Ольга Игнатьевна – лаборант-исследователь Центра развития инфраструктуры науки, Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере; ORCID: 0001-9390-0080 (Российская Федерация, 127254, Москва, ул. Добролюбова, 20А; e-mail: sotnikova_oi@riep.ru).

Казакова Мария Александровна – лаборант-исследователь Центра развития инфраструктуры науки, Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере; ORCID: 0001-8396-0282 (Российская Федерация, 127254, Москва, ул. Добролюбова, 20А; e-mail: m.kazakova@riep.ru).

M.V. SOTNIKOVA,

Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology (RIEPL)
(Moscow, Russian Federation; e-mail: m.sotnikova@riep.ru)

Y.D. BELKIN,

Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology (RIEPL)
(Moscow, Russian Federation; e-mail: y.belkin@riep.ru)

O.I. SOTNIKOVA,

Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology (RIEPL)
(Moscow, Russian Federation; e-mail: sotnikova_oi@riep.ru)

M.A. KAZAKOVA,

Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology (RIEPL)
(Moscow, Russian Federation; e-mail: m.kazakova@riep.ru)

PROCUREMENT OF SCIENTIFIC EQUIPMENT FROM GRANT FUNDS ON MATERIAL AND TECHNICAL INFRASTRUCTURE

UDC: 001.893

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-186-201>

Abstract: This study is devoted to identifying typical problems in the field of scientific equipment procurement in the interests of core shared research facilities and large-scale research facilities and developing approaches to their solution. The paper provides an analysis on the practice of purchasing scientific equipment, conducted on the basis of statistical data obtained from representatives of core shared research facilities and large-scale research facilities that received governmental support in 2019–2021, as well as on the data of a sociological survey. As a result, the hypotheses put forward by the authors about the predominance of foreign-made scientific equipment in the procurement structure, about the decrease in the average cost of purchased equipment in 2019–2021, about the presence of significant unevenness of scientific equipment by subclasses in the procurement structure of scientific equipment, about the presence of similar organizational problems in the field of procurement of scientific equipment. The article suggests a number of approaches to solving the identified problems arising from the formulations of 4 proven hypotheses.

Keywords: core shared research facilities, large-scale research facilities, CSRF, LSRF, scientific infrastructure, state program, state support, scientific equipment, instrument base

Acknowledgements: The article was prepared with the financial support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation within the framework of the state task of the Federal State Budgetary Institution "Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in the Scientific and Technical Sphere" for 2022 on the topic "Information, analytical, organizational and technical support for the development of a network of core shared research facilities (CSRFs) and large-scale research facilities (LSRFs) and monitoring of agreements on the provision of grants in the field of science in the form of subsidies to ensure the development of material and technical infrastructure (075-01614-22-06).

For citation: Sotnikova M.V., Belkin Y.D., Sotnikova O.I., Kazakova M.A. Procurement of Scientific Equipment from Grant Funds on Material and Technical Infrastructure. *The Economics of Science*. 2022; 8(3–4):186–201. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-186-201>

REFERENCES

1. Lee K., Choi S., Yang J.S. (2021) Can expensive research equipment boost research and development performances? // *Scientometrics*. 126 (9): 7715–7742.
2. Lushchekina E.V. (2021) The tasks of updating equipment in scientific organizations in Russia // *Norwegian Journal of Development of the International Science*. 64:68–75. (In Russ.)
3. Lushchekina E.V. (2020) The state of the material and technical base of scientific organizations in Russia // *Norwegian Journal of Development of the International Science*. 41–1:49–57.
4. Maleina M.N. (2022) The legal status of the core shared research facility // *Lex Russica*. 3 (184):34–41. (In Russ.)
5. Osadchuk E.V. (2016) The role of core shared research facilities in the Strategy of scientific and

- technological development of Russia // *Upravlenie naukoi i naukometriia*. 2:7–28. (In Russ.)
6. Resolution of the State Committee for Science and Technology of the Republic of Belarus No. 13 dated June 20, 2017 (2017) On Assignment to Organizations (their Structural Divisions) the status of a core shared research facility/ National Legal Internet Portal of the Republic of Belarus. <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21732196&p1=1>. (In Russ.)
 7. *Dashkevich, V.K.* (2020) Core shared research facilities in the Republic of Belarus: problems and prospects // *Novosti nauki i tekhnologii*. 1(52):20–25. (In Russ.)
 8. *Kamliuk A.N. et al.* (2018) Research activities of the Core shared research facility of the University of Civil Protection of the Ministry of Emergency Situations of Belarus // *Vestnik Universiteta grazhdanskoi zashchity MCHS Belarusi*. 2(4):549–556. (In Russ.)
 9. *Osadchuk E.V.* (2016) Implementation of the shared research mode for scientific equipment: best practices, their dissemination and support // *Upravlenie naukoi i naukometriia*. 4:47–72. (In Russ.)
 10. *Lauto G., Valentin F.* (2013) How Large-Scale Research Facilities Connect to Global Research // *Review of Policy Research*. 30(4):381–408.
 11. *Kaliuzhnyi K.A.* (2021) State support of shared research infrastructure: is there a result? / *Upravlenie naukoi i naukometriia*. 16(3):416–440. (In Russ.)
 12. *Li Chen, Lv Yongbo, Chen Chi* (2015) Multi-dimension and Comprehensive Assessment on the Utilizing and Sharing of Regional Large-Scale Scientific Equipment // *The Open Biomedical Engineering Journal*. 9:108.
 13. *Masterskikh E.S.* (2010) On the procurement of equipment by core shared research facilities in 2007–2009 / Moscow. (In Russ.)
 14. Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation No. 925 dated July 29, 2016 (2016) On the Classifier of scientific equipment / *Techexpert*. <https://docs.cntd.ru/document/420369691>. (In Russ.)
 15. Monitoring and examination of projects during the implementation of activities 3.1.1 “Support and development of unique scientific installations” and 3.1.2 “Support and development of centers for the collective use of scientific equipment” within the Federal Target Program “Research and Development in priority areas of development of the scientific and technological complex of Russia for 2014–2020: research report (concluded) (2020) / RIEPP; hand. K.A. Kalyuzhny. Moscow: 833 p. (In Russ.)
 16. The Government will support scientific instrumentation / Official Internet resource for informing about the socio-economic situation in Russia. https://xn-90aivcdt6dxbc.xn-p1ai/articles/news/pravitelstvo_podderzhit_nauchnoe_priborostroenie. (In Russ.)

Authors

Mayya V. Sotnikova – Researcher of the Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology (RIEPL); ORCID: 0001-6640-5340 (Russian Federation, 127254, Moscow, Dobrolyubova Str., 20A; e-mail: m.sotnikova@riep.ru).

Yury D. Belkin – Head of the Sector of the Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology (RIEPL); ORCID: 0002-4547-8484 (Russian Federation, 127254, Moscow, Dobrolyubova Str., 20A; e-mail: y.belkin@riep.ru).

Olga I. Sotnikova – Research Engineer of the Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology (RIEPL); ORCID: 0001-9390-0080 (Russian Federation, 127254, Moscow, Dobrolyubova Str., 20A; e-mail: sotnikova_oi@riep.ru).

Mariya A. Kazakova – Research Engineer of the Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology (RIEPL); ORCID: 0001-8396-0282 (Russian Federation, 127254, Moscow, Dobrolyubova Str., 20A; e-mail: m.kazakova@riep.ru).