

Материально-техническое оснащение как мотивационный аспект к научно-исследовательской деятельности в университете

Material and technical equipment as a motivational aspect of research activities at the university

УДК 378

DOI: 10.12737/2500-3305-2025-10-4-120-127

Культенко С.К.

Аспирант 3 курса, ГБУ ДПО Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования имени К.Д. Ушинского, г. Санкт-Петербург
e-mail: stolina-k@narod.ru

Kultenko S.K.

Postgraduate student of the 3rd year, St. Petersburg Academy of Postgraduate Pedagogical Education named after K.D. Ushinsky, St. Petersburg
e-mail: stolina-k@narod.ru

Решетникова Н.В.

Старший преподаватель, кафедра управления в технических системах, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», г. Санкт-Петербург
e-mail: rnv31kaf@mail.ru

Reshetnikova N.V.

Senior Lecturer, Department of Management in Technical Systems, St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, St. Petersburg
e-mail: rnv31kaf@mail.ru

Аннотация

В статье рассматривается взаимосвязь между эффективностью национальных стратегий безопасности и развитием конкурентоспособной экономики, а также высоким качеством жизни населения, включающим в себя образование и науку. Подчеркивается, что научные исследования играют ключевую роль в обеспечении стабильного экономического роста и лидерства страны в условиях глобальной конкуренции. Обсуждаются основные направления Стратегии научно-технического развития Российской Федерации до 2030 г., акцентируя внимание на проблемах научной политики, изложенных в Указе Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». Анализируется структура научных организаций в России, где доминирующую позицию занимают государственные учреждения и академические научные организации. Указывается на значительное финансирование фундаментальных исследований, которое составляет около 60% от общего объема ассигнований из федерального бюджета. Также представляются результаты анкетирования профессорско-преподавательского состава и студентов Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, что подчеркивает важность научной деятельности в образовательных учреждениях. Статья призывает к дальнейшему развитию научной инфраструктуры и

укреплению связей между наукой, образованием и промышленностью для достижения стратегических целей страны.

Ключевые слова: стратегия, научный парк, материально-техническое обеспечение, научные кадры, исследовательская деятельность, научно-техническое развитие, профессиональная подготовка.

Abstract

The article considers the relationship between the effectiveness of national security strategies and the development of a competitive economy, as well as the high quality of life of the population, which includes education and science. It is emphasized that scientific research plays a key role in ensuring stable economic growth and leadership of the country in the conditions of global competition. The main directions of the Strategy for Scientific and Technological Development of the Russian Federation until 2030 are discussed, focusing on the problems of science policy set out in the Decree of the President of the Russian Federation dated July 21, 2020 № 474 “On the national development goals of the Russian Federation for the period until 2030”. The structure of scientific organizations in Russia is analyzed, where the dominant position is occupied by state institutions and academic scientific organizations. Significant funding of fundamental research is pointed out, which accounts for about 60% of the total amount of allocations from the federal budget. The results of a questionnaire survey of faculty and students of St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation are also presented, which emphasizes the importance of scientific activity in educational institutions. The article calls for further development of scientific infrastructure and strengthening of links between science, education and industry to achieve the country's strategic goals.

Keywords: strategy, science park, material and technical support, scientific personnel, research activities, scientific and technical development, professional training.

Введение

Обеспечение эффективности национальных стратегий безопасности происходит благодаря наличию конкурентоспособной национальной экономики, высокому качеству жизни населения, в понятие которого входит как образование, так и наука. Ключевой частью национальной стратегией безопасности являются научные исследования, они гарантируют стабильное развитие экономики и ведущее положение в условиях глобальной конкуренции.

Высокий темп создания инновационных продуктов, освоение большого количества необходимых для научно-технического прогресса знаний, а также компетенций, полученных в ходе научно-исследовательской деятельности, гарантируют стабильность развития государства и его лидерское положение на мировой арене.

Стратегия научно-технического развития Российской Федерации поднимает вопросы, направленные на решения проблем научной политики на период до 2030 г., которые прописаны в Указе Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». Данная Стратегия [1] направлена на активизацию научно-исследовательской деятельности и совершенствованию условий для внедрения инноваций и научного поиска, а также финансовую поддержку молодых учёных.

Соответственно, без соответствующей инфраструктуры невозможно говорить о ведении научной деятельности на любом уровне профессиональной деятельности. Финансирование научно-исследовательских проектов и программ, стартапов и сотрудничества с международным участием позволяет решать проблемы на разном уровне, осуществляя обмен технологиями. Научный суверенитет гарантирует независимость, экономический рост и улучшение качества жизни. Однако достижение стратегически важных целей подразумевает использование комплексного подхода в решении проблем научно-технологического развития.

Необходимо проводить стратегическое планирование развития отрасли с анализом потребностей, входящих в создание научной инфраструктуры и подготовки высококвалифицированных кадров, которые должны не только проводить исследования на новейшем оборудовании, но и осуществлять его техническое обслуживание и ремонт.

Ключевой проблемой, тормозящей развитие научно-исследовательской деятельности, является устаревшее оборудование и его отсутствие в некоторых научных учреждениях и образовательных организациях высшего образования, что серьезно сдерживает развитие и возможности фундаментальной и прикладной наук. Кроме того, дефицит современных производственных технологий затрудняют внедрение в разные отрасли производства достаточного количества мощностей, для эффективной и бесперебойной работы научной сферы, что отражается на экономических и качественных показателях по производству товаров и услуг, которые априори базируются на квалиметрическом подходе при их верификации.

Исследования показали, что в научной инфраструктуре около 50% научных установок академического сектора науки были произведены до 1990 год [2 с.55]. На тот момент это отвечало запросам советской науки, и материально-техническое обеспечение научных центров и лабораторий считалось передовым. Опираясь на данные статистики, известно, что только 20% установок были созданы за последнее двадцатилетие [2 с.58].

На сегодняшний день достаточное количество организаций, которые выполняют исследования в рамках государственного и частного заказа на фундаментальные и прикладные исследования, среди них государственные организации научного сектора и высшего образования, а также организации частного сектора, которые также занимаются разработкой и внедрением технологий – все они ориентированы на интеграцию науки и образования.

Кроме того, при публикации статей в высокорейтинговых журналах большое значение имеет освещение приборного оборудования, на котором выполнено исследование. Несоблюдение требований, которые выдвигают такие журналы, к материально-техническому оснащению может стать отказом в публикации. Известно, что приборный парк в научных центрах подвергается полному обновлению не менее 1 раза в 5 лет, что автоматически закладывается в бюджет на финансирование научной отрасли.

Существует общемировая тенденция, которая выражается в стирании границ между фундаментальной и прикладной наукой, соответственно, наблюдается рост практической значимости таких исследований, что весьма сохраняет временной ресурс от открытия или разработки до внедрения в производство. Так, 1/10 выпускаемой коммерческой продукции и технологий основана на самых передовых результатах фундаментальной науки.

Таким образом, лишь малая часть обладает необходимым приборным парком для выполнения высокотехнологичной продукции и услуг, что, по сути, не покрывает тех потребностей, которые существуют в настоящий момент в государстве для повышения уровня экономического развития и качества жизни. Обновление материально-технической базы научных учреждений и образовательных организаций высшего образования оказывает прямое влияние на результативность и признание проведенных ими исследований мировым научным сообществом, а также позволяет наукоемкой продукции сохранять стабильное инновационное развитие экономики и конкурентоспособность на глобальном рынке [3 с.115].

Анализируя изменения в сфере исследований и разработок за последнее десятилетие, можно обнаружить тенденцию к регрессу. Так, в 2019 г. наблюдалось снижение на 3% в сфере исследований и разработок по сравнению с 2015 г. Соответственно, понижение количества исследований влечёт за собой уменьшение числа организаций, которые проводят исследования и разработки в государственных организациях в разных секторах науки.

Если апеллировать к данным по количеству научных организаций государственной формы собственности, то в 2019 г. их число уменьшилось на 5%, образовательных организаций высшего образования в том году по сравнению с 2015 г. стало меньше на 6%, лишь частным сектор снизил показатели на 2%. Стоит отметить, что некоммерческие организации проявляют наибольший интерес к научным исследованиям, и их заказы выросли за несколько исследуемых лет в полтора раза.

Следовательно, можно отметить, что в интересах бизнеса присутствует потребность на использовании при производстве новейших технологий при производстве продукции и услуг, отвечающих современным требованиям рынка.

Учитывая особенности современного управления и исторически сложившихся взаимоотношений между разными уровнями науки и образования и промышленным сектором экономики, стоит упомянуть, что в российской структуре управления приоритет сохраняется за организациями государственного сектора, доля которого составляет – 37% от общего числа организаций, осуществляющих научно-исследовательскую деятельность, при это 55% – академические научные организации. В сегменте организаций, проводящих научные и научно-исследовательские работы на образовательные организации высшего образования, приходится – 26% от общего числа, а на некоммерческий сектор смог освоиться в 3% организаций, проводящих исследования и разработки [3 с.117].

Соответственно, научные учреждения и образовательные организации высшего образования, осуществляющие научную деятельность, по-прежнему имеют преимущественно государственную форму учреждения.

Известно, что с 2019 г. по настоящий момент на фундаментальные научные исследования и разработки выделяется около 60% объема ассигнований из федерального бюджета на организации, относящиеся к государственному научному сектору. Кроме того, получаемые результаты в академических научных организациях ориентированы на удовлетворение целей фундаментальной науки, но и на их уникальность и аутентичность [5].

Таким образом, в российской науке сохраняется принадлежность академического научного сектора государственной политике согласно Федеральному закону №253-ФЗ «О Российской академии наук, реорганизации государственных академий наук и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 27 сентября 2013 г. [4 с.56].

Программа фундаментальных исследований, которая сформирована в 2021 г., проводится в Российской Федерации до 2030 г. согласно утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2020 г. № 3684-р., определяя целью создание конкурентоспособной среды в сфере национальных исследований и разработок. Определив финансирование следующим образом: фундаментальные исследования – 32%, на разработки – 20% от затрат на общее число исследований и разработок [4,с. 59].

В этой связи возникает большой запрос на обновление материально-технического оснащения в университетах, направленный на модернизацию университетских научных центров и лабораторий, обеспечивающих качество результатов исследований, проводимых индивидуально или с иными академическими институтами.

В итоге, научные академические организации и образовательные организации высшего образования, взаимодействующие с НИИ, имеющие опыт преемственности научных школ и междисциплинарных исследований, способны на сегодняшний день проводить прорывные исследования по качеству и глубине [5,с. 69].

Государство, в ходе сложившихся взаимосвязей с частными и зарубежными, является самым крупным собственником, который владеет более чем 90% материально-техническим оснащением учреждений, находящихся на балансе федерального бюджетного финансирования, что делает крайне зависимой исследовательскую инфраструктуру.

Таким образом, совместное с частным бизнесом финансирование исследований и разработок, включая обновление приборного парка, снизит финансовую нагрузку на государство и будет способствовать научно-технологическому развитию отраслей экономики и социальной сферы.

Проводимый национальный проект «Наука и университеты. Исследовательское лидерство» нацелен на осуществление эффективной интеграции науки и образования с реализацией целей развития национальной науки, диверсификации источников финансирования и повышение международного рейтинга российских университетов. Например, проект «Повышение конкурентоспособности ведущих университетов Российской Федерации среди ведущих мировых научно-образовательных центров (5–100)» устремлен на развитие научно-исследовательского потенциала российских образовательных организаций высшего образования, дистрибуции ведущих практик фундаментальных и прикладных

научных исследований, а также на возможность гарантировать долгосрочные конкурентные преимущества российских университетов.

Известно, что рамках проекта в 2024 г. предполагалось потратить 160,3 млрд руб., в целом на науку и высшее образование рассчитывали выделить 1 трлн 380 млрд руб. [6], что должно было закрыть потребности по материально-техническому обеспечению университетов, осуществляющих научно-исследовательскую деятельность.

Это финансирование покрывает всю сферу исследований и высшее образование.

Таким образом, несмотря на то, что университеты не вышли на уровень демонстрации прорывных открытий и достижений, государственное финансирование в большей степени направлено на решение проблем сектора высшего образования, нежели науки, рассчитывая на формирование в университетах возрождения научных школ, проводящих фундаментальные исследования совместно с академическими научными организациями, копируя данный образец в западноевропейской модели управления [3 с.118].

В ходе анкетирования, проводимом в Институте киберфизических систем Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», приняли участие 19 чел. из профессорско-преподавательского состава: 16.03.01 Техническая физика – 65.2% и 10.03.01 – Информационная безопасность – 34.8%, а также 100 студентов-бакалавров, обучающихся направлений подготовки; 16.03.01 Техническая физика – 37.9% и 10.03.01 – Информационная безопасность – 59.2%.

Темой исследования стало изучение потребности в профессиональной подготовке бакалавров к научно-исследовательской деятельности, а также степень удовлетворенности материально-техническим оснащением университета.

Анкетиремым предлагалось оценить свой опыт в научно-исследовательской деятельности, приобретения конкурсной грантовой поддержки на реализацию научных проектов, анализ наукометрических данных и степени удовлетворения материально-технической базой кафедр.

Полученные результаты позволят выявить затруднения, которые затрудняют работу преподавателей и студентов в научно-исследовательской деятельности, в виду чего понижается качество и количество научных работ. Ключевым вопросом можно считать тот, который оценивает степень вовлеченности в научную работу и удовлетворенность материально-техническим оснащением.

Итак, на вопрос, направленный на изучение степени личной вовлеченности преподавателей в научную деятельность, были получены следующие ответы:

- является частью преподавательской деятельности у 26,3%;
- научной деятельностью в рамках работы в НИИ у 5,3% опрошенных;
- научная работа, связанная с получением и освоением грантовых средств, имеется у 21,1 %.

Однако есть группа преподавателей, которая за неимением времени не занимается грантовыми конкурсами – 10,5%. Преподаватели, у которых нет навыков научной работы, имеют сравнительно низкий процент – 5,3 %. Однако часть преподавателей, не желающих заниматься научными исследованиями по ряду причин, оказалось – 15,8%, Тем временем причину отказа в проведении научных исследований отсутствие материально-технических условий назвали – 12,8%.

На вопрос выигрывали ли гранты большая часть опрошиваемых преподавателей, а это – 63,2 %, ответила отрицательно. Положительно ответили, что неоднократно – 21,1% и один раз выигрывали гранты – 15,8% преподавателей. Таким образом, в общей сложности позитивных факторов, указывающих на вовлеченность профессорско-преподавательского состава в научно-исследовательскую деятельность, достаточно и составляет суммарно около половины опрошенных. Однако больше половины респондентов объясняют отсутствие желания работать в этом направлении нехваткой соответствующего оборудования и наличием свободного

времени. Данная проблема стала преобладающим фактором в отказе заниматься научной работой.

На вопрос, связанный с наличием публикаций за последние два года, раскрывающий активность профессорско-преподавательского состава, были получены результаты, которые фиксируют тенденцию к снижению публикаций: не имеющих выпущенных статей индексом РИНЦ оказалось – 5,3%, ВАК – 26,3%, Scopus и Web of Science – 36,8% и 57,9%. Наличие статей в количестве от 1 до 3 с индексами цитирования: РИНЦ – 15,8%, ВАК – 21,1%, Scopus и Web of Science – 21,1% и 21,1 % соответственно. Обладателей более 3-х статей РИНЦ насчитывается – 78,9 %, ВАК – 52,6 %, Scopus и Web of Science – по 42,1% и 21,1% соответственно. В итоге, наиболее активно производится публикация статей в журналах с индексом РИНЦ и ВАК. Обладателей минимального количества статей оказалось меньше, чем обладателей более 3-х статей. Однако количество респондентов, не имеющих публикаций, оказалось достаточно, чтобы оценить активность как невысокую в международных научных журналах.

Соответственно, публикационная активность студентов значительно ниже преподавательской. Причиной может являться потребность профессиональной аттестации и низкая заинтересованность преподавателей в мотивировании студентов к повышению публикационной потребности как результата научно-исследовательской деятельности.

Материально-технические возможности кафедры для проведения исследований положительно оценили – 57,9%, недостаточным менее половины – 42,1%. Студенты, оценивая материально-технические возможности вуза для проведения исследований, считают его достаточным – 73,5%, а нуждающихся в пополнении материальной базы оказалось – 26,5%.

Следовательно, затруднение испытывают около половины опрошенных преподавателей кафедр. По мнению преподавателей к факторам, которые наиболее препятствуют воспроизводству научных и научно-педагогических кадров в вузах, относится нехватка работоспособных и результативных научных и научно-образовательных подразделений. С этим утверждением согласились – 26,3%, а 52,6% в большей степени согласились с этим утверждением. Из общего числа опрошенных были те, кто не мог определиться с ответом – 5,3%, а 15,8% склонны не согласиться с вышеуказанной причиной.

Соответственно, присутствует невысокая оценка результативности научной деятельности, причиной которой может быть либо кадровая проблема, либо высокая загруженность профессорско-преподавательского состава.

По мнению преподавателей, важным является оценка наукоемкости российского производства, которая в будущем не позволяет выпускникам вузов найти в России хорошо оплачиваемую работу по специальности. Так считают – 26,3%, с ними согласны – 15,8%, затруднились с ответом – 31,6%, выразили несогласие – 21,1%, отрицают это фактор – 5,3%.

Студенты оценили данную проблему согласием – 32% и 27%, поддержавших точку зрения предыдущей группы. Тем не менее, 28% не владеют информацией и ответ дать не готовы. Из числа не согласившихся с озвученной причиной казалось 3% и 10%, готовых склониться к отрицательному ответу.

Таким образом, студенты, в отличие от преподавателей, считают наукоемкость российского производства низкой. Однако около трети опрошенных не могут дать оценку по данному вопросу, что отражает низкую информированность о деятельности данной области или узконаправленное сотрудничество с партнерами, не позволяющее сформировать представление, также на показатель может влиять слабое материально-техническое оснащение.

Кроме того, слабые связи с сетевыми партнерами образовательного процесса, включая их низкую заинтересованность в образовательной деятельности в рамках сетевого партнерства отмечают – 10,5%, их взгляд на проблему поддерживают – 42,1%. Тем не менее, из 100% опрошенных – 31,6% не владеют информацией по этому вопросу, а 5,3% не склонны считать этот фактор влияющим на кадровую подготовку, категорически отвергли данный пункт – 10,5%. Среди студентов данный фактор обозначили – 10% и 38% тех, кто скорее с этим

согласен. Из общего числа, почти половина – 43% не уверена в ответе. Не согласных – 2% и 7%, готовых скорее отрицать эту причину.

В итоге, с небольшой разницей, но в среднем половина опрошенных отмечают слабые связи с партнерами, при этом треть опрошенных недостаточно информированы по этому вопросу. Это говорит о том, что взаимодействие происходит только в установленное учебным планом и партнёрским договором, который не покрывает образовательной потребности вне рамок учебного процесса.

Одним из немаловажных факторов, затрудняющим процесс научного воспроизводства, является отсутствие современной материально-технической базы для научных исследований. С этим доводом согласились – 36.8%, их поддерживают – 25.3%, среди общего числа опрошенных – 10.5% не смогли принять решение по вопросу, а 10.5% скорее не согласны, не согласны с вышеуказанным фактором – 15.8%.

На этот вопрос – 19% опрошенных студентов ответили согласием, готовых их поддержать – 27%, чуть меньшее число респондентов не готовы дать ответ на данный вопрос – 32%. Тех, кто скорее не согласен с первой группой насчитывается – 16%, а 6% не считают этот фактор определяющим затруднения кадрового воспроизводства.

Следовательно, больше половины опрошенных довольны материально-техническим оснащением лабораторий. Однако треть студентов не могут ответить на вопрос, что может объясняться низкой заинтересованностью и участием в научно-исследовательской деятельности кафедр. В ходе анкетирования выяснилось, что большинство преподавателей (84.2%) информированы о государственных программах и национальных проектах, таких как «Приоритет 2030», «Наука и университеты», «Исследовательское лидерство», и только – 15.8% не знают о мерах государственной поддержки.

Что касается студентов, то положительно ответили – 78.7%, респондентов, ответивших отрицательно, насчитывается – 21.3%. В итоге, сопоставляя мнение респондентов, можно заметить, что большинство ответивших имеют минимальную информацию и представления о наличии государственных программ и возможности их реализации в рамках образовательной организации высшего образования, чтобы осуществлять научно-исследовательскую деятельность.

Реальный показателем можно считать развитие материально-технических условий осуществления образовательной, научной, творческой, деятельности университетов, с учётом обновления учебного и научного оборудования университетов по мнению большей половины респондентов – 57.9%, а вот – 21.1% считают данный подход как сильным показателем пригодности, так и слабым.

При условии тиражирования лучших практик университета в других университетах, которые не являются участниками программы «Приоритет-2030», по мнению – 36.8% можно считать сильным показателем эффективности работы вуза, большая половина оценивает эту работу как реальный показатель – 57.9%, а меньшинство (5.3%) считает малоприспособленным для деятельности своей образовательной организации высшего образования.

Следовательно, в целом данные инициативы были встречены преподавателями в положительном ключе и большинство пунктов оценивалось как реальный показатель эффективности. Данный факт говорит о том, что преподаватели выступают большей частью за автономное развитие, в первую очередь, своего вуза.

В предфинальном блоке вопросов респонденты оценили условия, которые, на их взгляд, должны мотивировать их в активную научную работу.

Были получены следующие результаты: за снижение аудиторной нагрузки для преподавателей выступили – 16.3%. Другие – 26.5% опрошенные нуждаются в создании условий, связанных материально-техническим оснащением.

На бюрократизацию процесса оформления грантов и отчетности посетовали – 24.5%. В поддержке со стороны руководства вуза нуждаются – 22.4%. Таким образом, затруднения, которые возникают у преподавателей к научно-исследовательской деятельности, связаны в основном с высокой аудиторской нагрузкой и обилием документации, почти такое же

количество опрошенных сетует на материально-технические трудности и слабую поддержку руководства.

Предлагаемые способы устранения затруднений, которые характерны для данного университета, не являются новаторскими, поскольку, говоря об увеличении финансирования науки и технологий, должны включать финансовую поддержку обновления материально-технической базы университета. Разумеется, источниками финансирования могут выступать как государственное бюджетное финансирование, так и инвестиции частного капитала. Немаловажным моментом в обновлении научного парка является разработка и внедрение программ по модернизации существующего оборудования, а также строительство новых высокотехнологичных исследовательских комплексов.

Не стоит забывать, что поддержка, оказываемая из секторального бюджетного фонда, позволяет отечественным производителям научного оборудования, в более короткие сроки производить научное оборудование и снизить зависимость от импорта. Создавая условия в университете для привлечения частных инвестиций в университетскую науку, образовательной организацией высшего образования внутри организации будет сформирован кластер, ориентированный на осуществление исследований в области фундаментальной и прикладной наук, и дальнейшему внедрению передовых технологий, отвечающих современным требованиям производственного рынка в рамках частного заказа.

Безусловно, решение проблем материально-технического оснащения не может решаться вне контекста профессиональной подготовки студентов к научной деятельности, поскольку выработка стратегических решений по устранению затруднений в сфере науки напрямую связана с воспроизводством научных кадров. Снижение числа научных работников способствует высвобождению мощностей научных баз, что приводит к быстрому моральному устареванию научного парка. Отсутствие высокопрофессионально подготовленных работников в сфере науки негативно сказывается на результатах научных исследований, плохая подготовка специалистов, обслуживающих научную инфраструктуру, влияет на показатели наукоемкости и развитие технологий и науки. Образуется профессиональный вакуум научных специалистов, которые не умеют или не могут работать на высокотехнологичном оборудовании из-за недостаточно качественного образования, а часть не хочет в силу субъективных причин. Следовательно, простаивание лабораторного и опытного оборудования является причиной затруднения в организации научно-исследовательских проектов научных учреждениях и образовательных организациях высшего образования. Соответственно, решение материально-технического обеспечения организации не должно идти в разрыве с подготовкой высококвалифицированных специалистов.

Литература

1. Луцкеина Е.В. Материально-технический потенциал учреждений фундаментальной науки: анализ состояния исследовательской инфраструктуры и программ поддержки материально-технической базы сектора фундаментальных исследований. научное приборостроение. // Научное приборостроение. -2018.- том 28.- № 4.- с. 110–118.
2. Луцкеина Е.В., Задачи обновления оборудования научных организаций России. // *Norwegian Journal of development of the International Science*. - № 64.-2021.- с.68-75.
3. Наука, технологии и инновации России, 2018: краткий статистический сборник / В.П. Заварухин, С.Н. Иноземцева, А.Н. Либкинд [и др.]; Институт проблем развития науки Российской академии наук. – Москва: ИПРАН РАН -2019- с.130.
4. Наука, технологии и инновации России: 2019 М.: ИПРАН РАН, 2007 –. 2019 / В.П. Заварухин, И.В. Зиновьева, О.А. Соломенцева и др. – 2019 – с. 124.
5. Президент Российской Федерации: официальный сайт. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/50358> (дата обращения: 05.03.2025).
6. Правительство России. официальный сайт. URL: <http://government.ru/news/46020/> (дата обращения: 25.02.2025).