

УДК 338

<http://doi.org/10.35854/1998-1627-2022-7-655-672>

## Профессиональное развитие кандидатов наук, защитивших диссертацию по приоритетным направлениям Стратегии научно-технологического развития РФ

Валерий Алексеевич Гуртов<sup>1</sup>, Наталья Валерьевна Мелех<sup>2</sup>✉, Анна Васильевна Симакова<sup>3</sup>, Людмила Владимировна Щеголева<sup>4</sup>

<sup>1, 2, 3, 4</sup> *Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск, Россия*

<sup>1</sup> *vgurt@petsu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2442-7389>*

<sup>2</sup> *natalie\_melekh@mail.ru* ✉, <https://orcid.org/0000-0002-1924-7228>

<sup>3</sup> *simakova@petsu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1990-9826>*

<sup>4</sup> *schegoleva@petsu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5539-9176>*

### Аннотация

**Цель.** Разработка научно обоснованного метода, позволяющего получить количественные показатели по кадровому обеспечению приоритетных направлений за счет подготовки кадров высшей научной квалификации.

**Задачи.** Создать методику сопоставления тематики диссертационных исследований (научных специальностей и тем диссертаций) с формулировками приоритетных направлений Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (НТР РФ); провести опрос кандидатов наук в целях получения оценок респондентов о соответствии тематики диссертационных исследований приоритетным направлениям Стратегии НТР РФ, а также установления особенностей профессионального развития кандидатов наук после защиты диссертации; проанализировать обеспеченность приоритетных направлений Стратегии НТР РФ за счет подготовки кадров высшей научной квалификации (ВНК) на основе результатов опроса и разработанной методики соответствия тематики диссертации тематике приоритетных направлений Стратегии НТР РФ и «закрепляемость» подготовленных кадров ВНК в научно-технологической сфере, соответствующей таким приоритетным направлениям; выявить Центры компетенций подготовки кадров ВНК для кадрового обеспечения приоритетных направлений Стратегии НТР РФ.

**Методология.** Разработана методика поэтапного соотнесения диссертационных исследований и приоритетных направлений по критериям «научная специальность» и «наименование диссертации» с использованием трех подходов: экспертного, подхода на основе ключевых слов и подхода на основе эмбедингов. Для получения количественных показателей проведен социологический опрос с участием 8 402 респондентов — кандидатов наук.

**Результаты.** Установлено, что только каждый третий кандидат наук, защитившийся по тому или иному приоритетному направлению, после защиты продолжает заниматься научной деятельностью по тематике своей диссертации. Более половины кандидатов наук (около 60 %), тема диссертации которых соответствует приоритетам Стратегии НТР РФ, продолжают научную деятельность по тематике своего диссертационного исследования периодически. Около 12 % кандидатов наук после защиты диссертации прекратили развивать темы своих исследований.

**Выводы.** Потенциал подготовленных кадров ВНК по тематике приоритетных направлений используется не в полной мере. Объёмы кадров ВНК, которые «закрепились» по тематикам приоритетных направлений Стратегии НТР РФ, могут послужить ориентиром для формирования индикаторов результативности кадрового обеспечения приоритетных направлений развития науки и технологий.

**Ключевые слова:** Стратегия научно-технологического развития, кадровое обеспечение приоритетных направлений, нейронные сети, кандидаты наук, Центры компетенций

© Гуртов В. А., Мелех Н. В., Симакова А. В., Щеголева Л. В., 2022

Для цитирования: Гуртов В. А., Мелех Н. В., Симакова А. В., Щеголева Л. В. Профессиональное развитие кандидатов наук, защитивших диссертацию по приоритетным направлениям Стратегии научно-технологического развития РФ // *Экономика и управление*. 2022. Т. 28. № 7. С. 655–672. <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2022-7-655-672>

## Professional development of candidates of sciences who have defended dissertations in the priority areas of the Strategy for the Scientific and Technological Development of the Russian Federation

Valery A. Gurtov<sup>1</sup>, Natalia V. Melekh<sup>2</sup>✉, Anna V. Simakova<sup>3</sup>, Liudmila V. Shchegoleva<sup>4</sup>

<sup>1, 2, 3, 4</sup> Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Republic of Karelia, Russia

<sup>1</sup> [vgurt@petsu.ru](mailto:vgurt@petsu.ru), <https://orcid.org/0000-0002-2442-7389>

<sup>2</sup> [natalie\\_melekh@mail.ru](mailto:natalie_melekh@mail.ru)✉, <https://orcid.org/0000-0002-1924-7228>

<sup>3</sup> [simakova@petsu.ru](mailto:simakova@petsu.ru), <https://orcid.org/0000-0002-1990-9826>

<sup>4</sup> [schegoleva@petsu.ru](mailto:schegoleva@petsu.ru), <https://orcid.org/0000-0001-5539-9176>

### Abstract

**Aim.** The presented study aims to develop a scientifically based method of obtaining quantitative indicators for the staffing of priority areas through the training of highly qualified scientific personnel.

**Tasks.** The authors create a methodology for comparing the topics of dissertation research (scientific specialties and dissertation topics) with the priority areas formulated in the Strategy for the Scientific and Technological Development of the Russian Federation (STD RF); conduct a survey of candidates of sciences to learn their assessment of the compliance of dissertation research topics with the priority areas of the STD RF strategy and to identify the peculiarities of the professional development of candidates of sciences after the defense of their dissertations; analyze the staffing of the priority areas of the STD RF strategy through the training of highly qualified personnel (HQP) based on the results of the survey and the developed methodology for matching the topic of the dissertation with the topics of the priority areas of the STD RF strategy and the retention of the trained HQP in the scientific and technological field corresponding to such priority areas; identify Competence Centers for the training of HQP for the staffing of the priority directions of the STD RF strategy.

**Methods.** A methodology of step-by-step matching of dissertation research and priority areas according to the criteria of "scientific specialty" and "dissertation title" is developed using three approaches: expert, keyword-based, and embedding-based. A sociological survey of 8,402 candidates of sciences was conducted to obtain quantitative indicators.

**Results.** It is found that only one out of three candidates of sciences who defended a dissertation in one of the priority areas continues to engage in scientific activity on the subject of his dissertation after the defense. Over half of the candidates of sciences (around 60%) whose dissertation topic corresponds to the priorities of the STD RF strategy occasionally engage in scientific activities on the subject of their dissertation research. Around 12% of candidates of sciences stopped developing their research topics after defending their dissertations.

**Conclusions.** The potential of HQP trained in the subject of priority areas is not fully realized. The number of HQP that remain focused on the topics of the priority areas of the STD RF strategy can serve as a benchmark for the formation of indicators of staffing efficiency in the priority areas of scientific and technological development.

**Keywords:** Strategy for the Scientific and Technological Development, staffing of priority areas, neural networks, candidates of sciences, Competence Centers

**For citation:** Gurtov V.A., Melekh N.V., Simakova A.V., Shchegoleva L.V. Professional development of candidates of sciences who have defended dissertations in the priority areas of the Strategy for the Scientific and Technological Development of the Russian Federation. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*. 2022;28(7):655-672. (In Russ.). <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2022-7-655-672>

## Введение

В перечне российских документов стратегического планирования Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации (далее — Стратегия НТР РФ) занимает важное место, поскольку в этом документе на период до 2030 г. определены главные направления научно-технологического развития России, которые в первую очередь планируются обеспечить кадровыми, инфраструктурными, информационными и финансовыми ресурсами. В соответствии с базовыми тенденциями мировой экономики в России поставлена задача «перехода к новому технологическому укладу, ядро которого включает информатизацию и цифровизацию экономических процессов во всех сферах хозяйственной деятельности» [1, с. 76]. В качестве ключевых направлений в Стратегии НТР РФ выделено семь приоритетных направлений «а–ж»<sup>1</sup>, связанных с цифровизацией, экологией, использованием сырьевых ресурсов, развитием медицины, хозяйственной деятельностью, преодолением угроз и ответов на «большие вызовы»<sup>2</sup>.

Одно из условий развития экономики инновационного типа — наличие высококвалифицированных кадров, обладающих компетенциями в сфере современных достижений науки и техники. Экономически развитые страны с высоким уровнем валового внутреннего продукта (ВВП) на душу населения при формировании направлений развития государств акцентируют внимание на необходимости вложений в человеческий капитал, поскольку талантливые и квалифицированные специалисты играют огромную роль в будущем процветании государств [2, с. 148]. С помощью идеи финансово-экономического анализа фондовых рынков установлено наличие баланса между риском вложений в человеческий капитал и доходностью. При этом риск связан не только с продолжительностью обучения, но и с типом образования [3]. У. Пауэлл и К. Снеллман [4, р. 201] подтверждают факт

<sup>1</sup> О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации: указ Президента РФ от 1 декабря 2016 г. № 642 (с изм. и доп. от 15 марта 2021 г.) // Гарант.ру: информационно-правовой портал. URL: <https://base.garant.ru/71551998/> (дата обращения: 20.05.2022).

<sup>2</sup> Ввиду подробных описаний, формулировок приоритетных направлений их полное наименование приведено однократно в таблице 1. Далее в статье будем применять буквенные обозначения.

ускорения экономического развития за счет наукоемких мероприятий, дополняя, что ключевые компоненты экономики знаний включают в себя большую зависимость от интеллектуальных возможностей, чем от физических или природных ресурсов. Создание и использование знаний в экономической деятельности создает товары и услуги с более высокой добавленной стоимостью, тем самым увеличивая шансы на экономический успех, формируя глобальную конкурентоспособность на мировом рынке [5, р. 11].

Вследствие противоречия между необходимостью формирования поколения молодых ученых, которые способны обеспечить инновационные научные и технологические результаты, и отсутствием в России целостной системы устойчивого воспроизводства, сохранения и привлечения кадров для научно-технологического развития страны [6, с. 182] реализуемая в настоящее время государственная политика ориентирована на выявление, поддержку и привлечение кадров. В рамках реализации национального проекта «Наука» предусмотрен проект федерального уровня «Развитие кадрового потенциала в сфере исследований и разработок», направленный на увеличение численности исследователей в России, в том числе путем поддержки молодых ученых<sup>3</sup>.

Проблема кадрового обеспечения приоритетных направлений Стратегии НТР РФ заключается в том, что в тексте Стратегии НТР РФ и других нормативно-правовых документах не только не определены количественные объемы требуемой подготовки кадров высшей научной квалификации (далее — ВНК) по областям науки, но и не конкретизировано, по каким группам научных специальностей требуются такие кадры для достижения обеспеченности приоритетных направлений. Связано это и с тем, что приоритетные направления Стратегии НТР РФ сформулированы широко и недостаточно конкретизированы. Данная проблема является общей для многих федеральных и отраслевых документов, для которых характерны размытые формулировки содержания целей и еще более неопределенные формулировки приоритетов [7, с. 125].

<sup>3</sup> Паспорт национального проекта «Наука»: утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16). URL: [https://aviatp.ru/files/nationalproject/Nauka\\_project.pdf](https://aviatp.ru/files/nationalproject/Nauka_project.pdf) (дата обращения: 20.05.2022).

Стоит отметить, что существует некая неопределенность в трактовке термина «большие вызовы» Стратегии НТР РФ. Исследователь Н. П. Любушин и ряд других авторов пишут о происхождении данного понятия, результатах проведенного библиометрического анализа научных источников, содержащих термины “grand challenge” и «вызов», и делают вывод о том, что «основная проблема в мониторинге и управлении большими вызовами — количественная оценка показателей, позволяющая отнести вызов к большим» [8, с. 78, 80].

Стратегия НТР РФ отличается и тем, что в ней не идет речь о ключевых технологиях, необходимых для развития реального сектора экономики, она не обеспечивает комплексного решения проблемы технологической независимости России, которая определяет ее безопасность [9, с. 132]. В федеральных проектах, обеспечивающих реализацию Стратегии НТР РФ, сохраняется отрыв целей развития науки от экономических потребностей страны и преобладает ориентация на разнообразные рейтинги [10, с. 9].

Обзор научных публикаций, в том числе посвященных стратегическому развитию России, с опорой на программные документы, показывает, что в основном они направлены на обсуждение Стратегии НТР РФ с позиций выявления достоинств и недостатков данного документа, а также общих характеристик научно-технологического развития страны. Например, определены роль и место высоких технологий на современном этапе общественного развития, раскрыты роль и значение инноваций в повышении технологического уровня национальной экономики [11]. Указано, что главная проблема развития высоких технологий кроется в недостаточно высоком качестве имеющихся кадровых ресурсов и крайне слабой реализации имеющегося потенциала. Е. В. Гарин и Р. В. Мещеряков [12] предложили индикатор, характеризующий качественный уровень развития науки региона, — количество научных открытий. Они полагают, что минимизация рисков финансирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) достигается путем приоритета в финансировании коллективов, в которых состоят авторы научных открытий. Вместе с тем проблема развития инновационной деятельности в России заключается в сложности прохождения этапа коммерциализации, поскольку для успешного экономического

развития страны факт изобретения оказывается не настолько значимым по сравнению с коммерциализацией инновации [13, с. 78]. И. Е. Ильина и другие авторы [14] провели исследование, результатом которого стала разработка показателей мониторинга реализации Стратегии НТР РФ, включающих в себя показатели формирования высокопрофессионального кадрового потенциала. В ряде работ [15; 16] проанализированы основные положения Стратегии НТР РФ, рассмотрены ее недостатки, препятствующие реализации потенциала фундаментальной науки, представлены предложения по формированию целостной инновационной системы.

Объектом исследований в статье В. В. Деметьева и С. Н. Слободяник [17] выступают государственные программы как инструмент реализации Стратегии НТР РФ, в статье рассмотрены государственные расходы на науку, изменения структуры бюджетного финансирования. С. Н. Кузнецова, М. И. Егорова, А. С. Пасечник в статье пишут о том, что одним из главных направлений, входящих в Стратегию НТР РФ, считается цифровая экономика, и что полноценная последовательная цифровизация российской экономики будет представлять собой платформу для качественного изменения ее структуры и долгосрочных возможностей [18, с. 288]. Среди главных задач развития отрасли — создание информационно-аналитической базы для этой цели, развитие системы подготовки и повышения квалификации специалистов.

Об оценке количественных значений ряда достигнутых показателей Стратегии НТР РФ, анализе их динамики речь идет лишь в нескольких работах. В докладе<sup>1</sup>, подготовленном Информационно-аналитическим центром «Наука» РАН при участии Института проблем развития науки РАН, поставлен вопрос об институциональной структуре и ресурсном обеспечении сферы науки и технологий. При этом подчеркивается, что одним из важнейших и, возможно, самых проблемных ресурсов являются объемы подготовки и профессионально-квалификационная структура кадров ВПК. В докла-

<sup>1</sup> Доклад о реализации государственной научно-технической политики в Российской Федерации и важнейших научных достижениях, полученных российскими учеными в 2020 году // Научно-технологическое развитие РФ. 2021. 19 июля. URL: <https://ntp.pf/events/doklad-o-realizatsii-gosudarstvenno-nauchno-tehnicheskoy-politiki-v-rossiyskoy-federatsii-i-vazhne/> (дата обращения: 20.05.2022).

де приведена численность исследователей с учеными степенями, численность аспирантов, прием, выпуск из аспирантуры, в том числе с защитой диссертации, охарактеризована возрастная структура исследователей, говорится об их распределении, в том числе кандидатов и докторов, по возрастным группам и областям науки. В. В. Лапочкина и другие [19] представили результаты мониторинга показателей Стратегии НТР РФ. Они проанализировали место России в рейтинге стран по публикационной активности по приоритетным направлениям научно-технологического развития в 2016 и 2019 гг., показали динамику патентных заявок российских заявителей по областям, определяемым приоритетами научно-технологического развития в 2017–2019 гг., численность исследователей и долю молодых исследователей в возрасте до 39 лет среди них. Тем не менее описанные авторами инструменты мониторинга не раскрывают методику отнесения публикаций и патентов к приоритетным направлениям Стратегии НТР РФ. Свою методику соотношения количества публикаций в журналах, индексируемых в базах данных *Web of Science* и *Scopus*, с приоритетами Стратегии НТР РФ, основанную на составлении таблицы перекодировки уровней международных политематических классификаторов в уровни приоритетов Стратегии НТР РФ предложили С. Л. Парфенова и другие авторы монографии [20]. В статье [21] охарактеризовано состояние сектора исследований и разработок в России на рубеже перехода от первого ко второму этапу реализации Стратегии НТР РФ, проанализирован комплекс мер государственной научно-технической политики, обеспечивающий дальнейшее научно-технологическое развитие России. Из количественных показателей приведены только доля внутренних затрат на исследования и разработки и ВВП, а также в общем виде описана структура публикаций и патентных заявок по научным направлениям.

В зарубежной практике существует большой опыт формирования программ научных исследований и технологического развития. В настоящее время *Horizon Europe*<sup>1</sup> — это

<sup>1</sup> Horizon Europe Strategic Plan (2021–2024). Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2021. 101 p. // European Commission. URL: [https://www.eeas.europa.eu/sites/default/files/horizon\\_europe\\_strategic\\_plan\\_2021-2024.pdf](https://www.eeas.europa.eu/sites/default/files/horizon_europe_strategic_plan_2021-2024.pdf) (дата обращения: 11.07.2022).

ключевая программа Европейского союза (ЕС) по финансированию исследований и инноваций. Данная программа, а также предшествующая ей (*Horizon 2020*) являются самыми масштабными в истории ЕС и обсуждаются во многих источниках, в том числе в обзоре по проблеме доступности энергии [22, р. 11, 13], работах об этических стандартах исследований и инноваций [23; 24, р. 210], ряде других исследований [25; 26]. Второй раздел программы — Глобальные вызовы — нацелен на решение мировых социальных проблем и включает в себя шесть кластеров или приоритетных областей: здравоохранение; культуру, творчество и инклюзивное общество; гражданскую безопасность для общества; цифровизацию промышленности; климат, энергетику и мобильность; продовольствие и природные ресурсы.

В контексте проблемы подготовки научных кадров для приоритетов научно-технологического развития РФ следует отметить, что на данном этапе разработаны модели оценки численности лиц с учеными степенями для решения задач прогнозирования в сфере развития наукоемких технологий [27], а также методология оценки потребности экономики в кадрах ВНК, на основе которой рассчитаны количественные показатели ежегодной дополнительной потребности в кандидатах и докторов наук для различных секторов экономики [28]. Вместе с тем в российских научных кругах отсутствуют публикации, посвященные исследованиям о количественных объемах подготовки кадров ВНК, необходимых для реализации приоритетных направлений Стратегии НТР РФ. С учетом изложенного нами предпринята попытка разработки научно обоснованного метода, позволяющего получить количественные показатели для оценки обеспечения приоритетных направлений Стратегии НТР РФ кадрами ВНК, что находит отражение в настоящей статье.

### Методология исследования

Недостаток информации о качественных характеристиках кадров ВНК, реализующих исследования по приоритетным направлениям Стратегии НТР РФ, обуславливает необходимость сочетания методов социологической, экономической и математической наук в исследовании как общих, так и частных аспектов научной проблемы.



Основным методом сбора информации о кандидатах наук, защитивших диссертации по приоритетным направлениям Стратегии НТР РФ, послужил социологический опрос, проведенный с участием кандидатов наук, успешно защитивших диссертации с 1 января 2016 г. по 31 декабря 2020 г. Для оценки подготовки кадров ВНК, чьи компетенции соответствуют тематике приоритетных направлений Стратегии НТР РФ, необходимо было определить соответствие тем диссертационных исследований, проведенных кандидатами наук, приоритетным направлениям научно-технологического развития. Данная задача решена поэтапно, с использованием метода классификации: на первом этапе оценено соответствие приоритетам Стратегии НТР РФ научной специальности, по которой защищена кандидатская диссертация, на втором — из полученного массива диссертационных исследований сформирована выборка по темам диссертационных работ. Для формирования матрицы соответствия научных специальностей приоритетным направлениям Стратегии НТР РФ применены экспертный подход, подход на основе ключевых слов и подход на основе эмбедингов [29].

На первом этапе методики в результате сопоставления научных специальностей и приоритетных направлений Стратегии НТР РФ *экспертным путем* отобрано 303 уникальных научных специальности из 431 научной специальности Номенклатуры 2017 г.<sup>1</sup> Далее результаты уточнены с помощью методов машинного обучения. В качестве исходных данных для работы алгоритмов использованы тексты паспортов научных специальностей.

*Подход на основе ключевых слов* базируется на предположении о том, что в паспорте научной специальности содержится набор слов, характеризующий то или иное приоритетное направление Стратегии НТР РФ. Список таких ключевых слов для каждого приоритетного направления сформирован экспертным путем.

Алгоритм отбора научной специальности состоит в поиске ключевых слов в тексте

<sup>1</sup> Об утверждении номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени: приказ Министерства образования и науки РФ от 23 октября 2017 г. № 1027 (с изм., внесенными приказом Минобрнауки России от 23 марта 2018 г. № 209) // Министерство науки и высшего образования РФ. URL: <https://minobrnauki.gov.ru> (дата обращения: 30.06.2022).

паспорта научной специальности в разделах «Формула специальности» и «Области исследований». Решение о принадлежности научной специальности к приоритетному направлению Стратегии НТР РФ принималось в случае нахождения не менее двух ключевых слов из приведенного списка для соответствующего направления.

*Подход на основе эмбедингов* опирается на числовое представление семантики двух документов и расчет близости этих двух представлений. Под эмбедингом понимается числовой вектор, соответствующий слову на естественном языке. Для достижения цели исследования выбран метод построения эмбедингов с помощью нейронных сетей, которые строят векторы, удовлетворяющие свойствам математического векторного пространства, что позволяет выполнять над ними операции сложения, умножения на число, определить расстояния между векторами.

На втором этапе методики полученный массив диссертационных исследований, отнесенных к приоритетам Стратегии НТР РФ по критерию «научная специальность», уточнен путем дальнейшего отбора только тех соискателей, наименования тем диссертаций которых соответствуют приоритетному направлению (критерий «наименование диссертации»). В качестве критерия использовано *самостоятельно выполненное отнесение темы диссертации к приоритетным направлениям Стратегии НТР РФ кандидатами наук, принявшими участие в опросе*. Исследование базируется на данных социологического опроса «Профессиональное развитие кандидатов наук в России», проведенного Центром бюджетного мониторинга Петрозаводского государственного университета (ПетрГУ) в июле-сентябре 2021 г. по поручению Минобрнауки России. Территориальный охват — субъекты РФ, в которых в 2016–2020 гг. функционировали диссертационные советы.

Реализация двухэтапной методики показала, что из общего количества респондентов (8 402 человека) темы диссертаций 6 062 кандидатов наук соответствуют приоритетам Стратегии НТР РФ по критерию «научная специальность». Из этого числа отобраны анкеты 5 213 респондентов, тематики диссертационных работ которых, по их мнению, относятся к приоритетным направлениям Стратегии НТР РФ. Достоверность опроса составляет 95 % при ошибке выборки в 5 %.

**Количество научных специальностей, отнесенных к приоритетным направлениям  
Стратегии НТР РФ**

Table 1. Number of scientific specialties related to the priority areas of the STD RF strategy

Наименование приоритетного направления Стратегии НТР РФ	Экспертный подход	Подход на основе ключевых слов	Подход на основе эмбедингов	Экспертно-машинный подход (комбинированный)
а) переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта	57	98	153	89
б) переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья, формирование новых источников, способов транспортировки и хранения энергии	22	54	4	30
в) переход к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения, в том числе за счет рационального применения лекарственных препаратов (прежде всего антибактериальных)	93	18	13	97
г) переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству, разработка и внедрение систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных, хранение и эффективная переработка сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания	49	43	146	49
д) противодействие техногенным, биогенным, социокультурным угрозам, терроризму и идеологическому экстремизму, а также киберугрозам и иным источникам опасности для общества, экономики и государства	117	18	1	134
е) связанность территории РФ за счет создания интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем, а также занятия и удержания лидерских позиций в создании международных транспортно-логистических систем, освоении и использовании космического и воздушного пространства, Мирового океана, Арктики и Антарктики	40	42	30	45
ж) возможность эффективного ответа российского общества на большие вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий, социальных институтов на современном этапе глобального развития, в том числе с применением методов гуманитарных и социальных наук	68	0	31	87
<b>Всего научных специальностей</b>	<b>446</b>	<b>273</b>	<b>378</b>	<b>531</b>
<b>В том числе уникальных научных специальностей</b>	<b>303</b>	<b>197</b>	<b>248</b>	<b>320</b>

**Количество кандидатов наук (КН), успешно защитивших диссертации с 1 января 2016 г. по 31 декабря 2020 г., включенных в выборочную совокупность исследования**

Table 2. Number of candidates of sciences who successfully defended dissertations from January 1, 2016 to December 31, 2020 among the study population

Области науки <sup>1</sup>	Кол-во КН, защитивших диссертацию, чел. <sup>2</sup>	Кол-во КН, принявших участие в опросе, чел.	Структура защитившихся КН по областям науки, %	Структура опрошенных КН по областям науки, %	Кол-во диссертационных работ КН, отнесенных к приоритетам Стратегии НТР РФ, чел.	Структура диссертационных работ КН, отнесенных к приоритетам Стратегии НТР РФ, %
Естественные науки	9 404	1 965	21	23,4	1 610	30,9
Технические науки	9 582	1 797	21,4	21,4	1 407	27,0
Медицинские науки	8 158	1 236	18,2	14,7	1 130	21,7
Сельскохозяйственные науки	1 610	276	3,6	3,3	248	4,8
Общественные (социальные) науки	11 420	2 183	25,5	26	785	15,1
Гуманитарные науки	4 651	945	10,4	11,2	33	0,6
Всего	44 825	8 402	100	100	5 213	100

<sup>1</sup> Области науки включают в себя научные отрасли: к естественным наукам отнесены физико-математические, химические, биологические, геолого-минералогические, географические отрасли; к техническим — технические, архитектура; к сельскохозяйственным — сельскохозяйственные, ветеринарные; к медицинским — медицинские, фармацевтические; к общественным (социальным) — экономические, юридические, педагогические, исторические, психологические, социологические, политические; к гуманитарным — философские, филологические, искусствоведение, культурология.

<sup>2</sup> Обзор деятельности сети диссертационных советов в 2020 году: аналитический доклад / под ред. С. И. Пахомова. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2021. 102 с.

Выборочная совокупность исследования характеризуется как квотная двухступенчатая, на последнем этапе случайная.

Количество респондентов (5 213 человек) по году защиты диссертации распределено следующим образом: среди тех, кто защитил диссертацию в 2020 г., для анализа отобраны анкеты 1 161 человека (22,3 % от общего количества респондентов), среди защитившихся в 2019 г. — 1 247 человек (23,9 %), в 2018 г. — 1 063 человека (20,4 %), в 2017 г. — 910 человек (17,5 %) и в 2016 г. — 832 человека (16 %).

Таким образом, на первом этапе методики проведено сегментирование научных специальностей присуждения ученых степеней по приоритетным направлениям Стратегии НТР РФ. Затем, на втором этапе, произведен отбор единиц наблюдения внутри каждой научной специальности, согласно самостоятельной оценке респондентами кандидатской диссертации, с целью выявления соответствия приоритетным направлениям Стратегии НТР РФ.

### Результаты исследования

В таблице 1 в сравнении показано количество научных специальностей, отнесенных к приоритетным направлениям с использованием трех описанных выше подходов. Приведено также итоговое число научных специальностей по каждому приоритетному направлению Стратегии НТР РФ, полученное путем сопоставления результатов трех подходов. Следует отметить, что одна и та же научная специальность может относиться к нескольким приоритетным направлениям, из-за чего возникает дублирование специальностей, поэтому уникальное число специальностей в таблице 1 не равно их сумме по соответствующему столбцу. Например, специальность 02.00.02 «Аналитическая химия» относится к максимальному числу (пяти) приоритетов Стратегии НТР РФ.

Число научных специальностей для трех подходов заметно различается, оно максимально для направления «а» в результатах, полученных программным анализом текстов,



**Распределение тематики кандидатских диссертаций, соответствующих приоритетным направлениям Стратегии НТР РФ, по областям науки, % по приоритетному направлению (N = 5 213)**

Table 3. Distribution of the topics of candidate dissertations corresponding to the priority areas of the STD RF strategy by field of science, % by priority area (N = 5 213)

Области науки	Приоритетные направления Стратегии НТР РФ, %							Всего по областям науки, %
	а	б	в	г	д	е	ж	
Естественные науки	39	45,8	23,4	32,6	19,1	26,6	20,1	30,9
Технические науки	46,9	49,7	2,5	23,8	28,9	55,3	4,4	27
Медицинские науки	3,6	0,4	71,8	0,8	2,3	0,5	2,2	21,7
Сельскохозяйственные науки	1,6	0,8	1,0	38,1	0	0	1,4	4,8
Общественные (социальные) науки	8,6	3,3	1,4	4,7	46,6	17,6	68,6	15,1
Гуманитарные науки	0,2	0	0	0	3	0	3,4	0,6
Всего по приоритетным направлениям	32,1	9,4	27,8	9,8	5,7	3,8	11,4	100

и направления «д») при экспертном подходе. Каждый из указанных подходов имеет достоинства и недостатки. С помощью машинного анализа текстов можно в короткие сроки получить результат, но проблема полной семантики остается нерешенной. Экспертный подход видится более трудоемким, однако в понимании естественного языка эксперт незаменим. Комбинирование рассмотренных подходов позволило сформировать матрицу соответствия 320 уникальных научных специальностей, относящихся к 49 группам научных специальностей, и семь приоритетных направлений Стратегии НТР РФ.

В рамках опроса охвачены все семь приоритетных направлений Стратегии НТР РФ, по которым защищены кандидатские диссертации, пропорционально числу защищенных кандидатских диссертаций за пятилетний период в генеральной совокупности. Для анализа соответствия выборки и генеральной совокупности использованы соотношения количества кандидатов наук по областям науки, по которым присуждается ученая степень.

Соответствие между параметрами выборки и структурой генеральной совокупности представлено в таблице 2. Выборочная совокупность репрезентует генеральную совокупность по критерию количества кандидатов наук / респондентов по областям науки.

### Обсуждение результатов

#### 1. Кандидатские диссертации по тематике приоритетных направлений Стратегии НТР РФ

Всего с 2016 по 2020 г. количество защитившихся кандидатов наук составляет 44 825

человек. Из них — 29 212 человек защитили кандидатскую диссертацию по научной специальности, отнесенной к приоритетным направлениям Стратегии НТР РФ, (по критерию «научная специальность»). Из этого массива по наименованию темы диссертации к приоритетным направлениям отнесено 15 731 диссертационное исследование (по критерию «наименование диссертации»).

Каждое второе диссертационное исследование в общей совокупности защищенных кандидатских диссертаций за пятилетний период относится к приоритетным направлениям «д» (54 %), «ж» (51 %) и «в» (44 %), каждое третье — к «а» (30 %) и «е» (27 %). К приоритетным направлениям «г» и «б» причислены 18 % и 15 % диссертационных исследований соответственно.

По результатам опроса кандидатов наук, научная специальность и тематика диссертационных исследований которых относятся к тому или иному приоритетному направлению Стратегии НТР РФ (N = 5 213), установлена принадлежность этих исследований к той или иной области науки. Каждое третье диссертационное исследование, относящееся к приоритетам Стратегии НТР РФ, выполнено по естественным (30,9 %) и техническим (27 %) наукам, каждое пятое — по медицинским наукам (21,7 %), как видно из таблицы 3.

Практически в равных долях прослеживается соотношение между естественными и техническими науками по приоритетному направлению «б», связанному с энергетикой и экологией. В контексте ответов России на «большие вызовы», взаимодействия

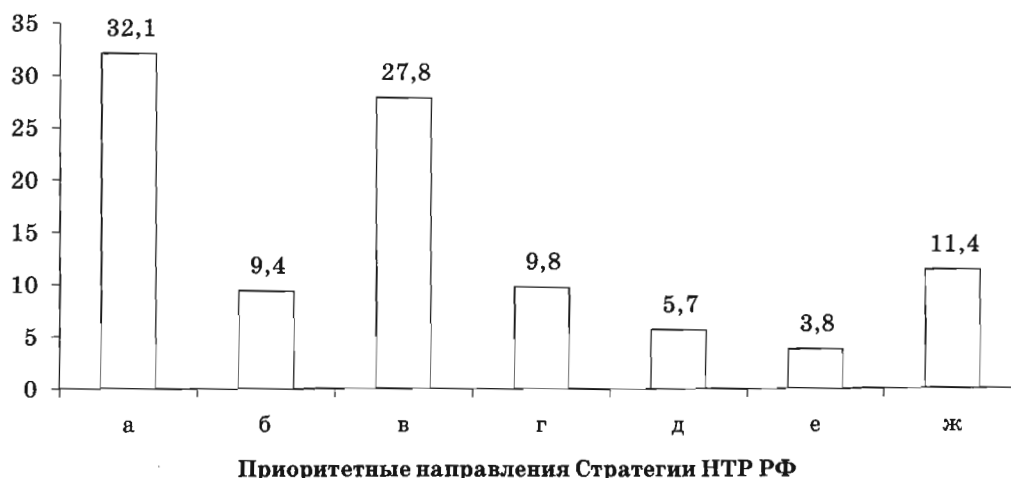


Рис. 1. Отнесение тематики диссертационного исследования к приоритетным направлениям Стратегии НТР РФ, % (N = 5 213)

Fig. 1. Attribution of the topic of dissertation research to the priority areas of the STD RF strategy, % (N = 5,213)

человека и природы, его жизнедеятельности (приоритетное направление «ж») 68,6 % составляют исследования, проводимые в рамках общественных (социальных) наук. Приоритетное направление в сфере медицины («в») ожидаемо связано в большей степени с медицинскими науками (71,8 %), при этом практически каждое пятое проводимое исследование по данному приоритетному направлению относится к естественным и техническим наукам. Представительность областей науки в различном долевом соотношении в рамках всех приоритетных направлений Стратегии НТР РФ свидетельствует о междисциплинарности, переплетении методов и подходов к изучению, способствующих системному взгляду на предмет исследования.

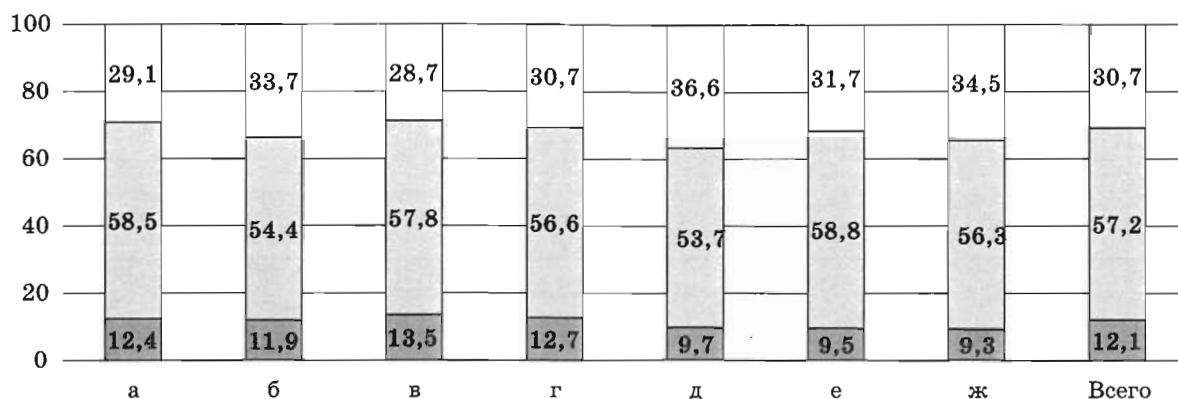
Важный аспект анализа подготовки кадров ВНК для приоритетных направлений Стратегии НТР РФ — субъективная оценка респондентами соответствия тематики диссертационного исследования и текущей (постзащитной) профессиональной деятельности этим приоритетам. Оценки респондентов по данным вопросам не имеют принципиальных различий в аспекте приоритетных направлений. Поэтому на рисунке 1 отражено только распределение тематики диссертаций по приоритетам. Тематика каждого третьего диссертационного исследования и направление профессиональной деятельности кандидатов наук, по данным опроса, отнесены к приоритетам «а» и «в», а каждого десятого — к приоритетам «б», «г» и «ж». В данном вопросе респонденты могли выбрать лишь один вариант ответа.

Оценивая соответствие тематики профессиональной деятельности приоритетному направлению Стратегии НТР РФ, лишь 6,1 % респондентов отметили, что они полностью совпадают; 45,5 % указали, что тематика «скорее совпадает, чем не совпадает» и 48,4 % выбрали вариант «скорее не совпадает, чем совпадает».

Анализируя профессиональную деятельность кандидатов наук, обратим внимание на то, что в российских вузах доминирует модель воспроизводства собственного кадрового потенциала: 75 % выпускников, продолжающих научную карьеру после окончания аспирантуры, работают в университетах, в которых они обучались и готовили диссертации [30, с. 20]. Как показали результаты опроса, у 63,7 % респондентов, защитивших диссертацию по приоритетным направлениям Стратегии НТР РФ, место работы совпадает с местом выполнения исследования, у 65,8 % — совпадают также организации места выполнения и защиты диссертации.

## 2. Научная деятельность кандидатов наук после защиты диссертации по приоритетным направлениям Стратегии НТР РФ

Каждый третий кандидат наук, защитившийся по тому или иному приоритетному направлению, после защиты диссертации продолжает заниматься научной деятельностью по тематике приоритетного направления (N = 5 213). Большинство кандидатов наук (около 60 %) продолжают научную деятельность по тематике своего диссертационного исследования время от времени.



Приоритетные направления Стратегии НТР РФ

- да, эта тематика связана с моей профессиональной деятельностью
- время от времени возвращаюсь к этой тематике, если есть свободное время
- нет

Рис. 2. Структура ответов на вопрос «Развиваете ли Вы в настоящее время тематику и научную проблему исследования, по которому защищена кандидатская диссертация?», % по приоритетному направлению Стратегии НТР РФ

Fig. 2. Structure of answers to the question "Are you currently developing the subject and scientific problem of the research of you candidate dissertation?", % according to the priority area of the STD RF strategy

Лишь около 12 % кандидатов наук после защиты диссертации прекратили заниматься научной проблемой, связанной с диссертационной работой, как видно на рисунке 2.

Несмотря на то, что процент кандидатов наук, продолживших научные исследования по тематике диссертационной работы, согласно самооценкам, низок, научную деятельность кандидатов наук, защитивших диссертацию по приоритетным направлениям Стратегии НТР РФ, можно охарактеризовать как активную. Более половины кандидатов наук являются участниками научно-исследовательского коллектива по реализации научных проектов, в рамках которых проводятся фундаментальные и прикладные исследования, что отражено на рисунке 3. Практически каждый третий кандидат наук после защиты диссертации принимал участие или участвует сегодня в проведении исследований по заказу органов власти. Практически каждый третий защитившийся по приоритетным направлениям «е» и «б» участвует в выполнении исследований по заказу бизнеса. Каждый четвертый кандидат наук (24,3 %) после защиты диссертации подавал заявки на финансирование исследований в фонды, поддерживающие фундаментальные и прикладные исследования (например, РФФ, РФФИ, др.) и получал финансирование своих ис-

следований. Еще 26,3 % также подавали заявки, но финансирования заявленных проектов пока не получили.

Публикационная активность служит элементом транслирования полученных научных результатов широкой научной общественности. Так, 72,4 % кандидатов наук после защиты диссертации публиковали результаты исследований в журналах из перечня Высшей аттестационной комиссии (ВАК), 65,1 % — в научных журналах, индексируемых в международных базах данных *Scopus* или *Web of Science*, еще 14,6 % выпускали монографии. Каждый четвертый кандидат наук (26,2 % от общего количества респондентов) после защиты диссертации регистрировал результаты интеллектуальной деятельности и авторские права. Кроме того, кандидаты наук активно принимают участие в научных мероприятиях регионального и всероссийского уровней (около 70 % респондентов). В международных научных мероприятиях, проводимых за рубежом, в том числе дистанционно, участвовали лишь 28,5 % кандидатов наук.

3. Центры компетенций кадров высшей научной квалификации по приоритетным направлениям Стратегии НТР РФ

Диссертационные исследования выполняются на базе научных и образовательных организаций. Тематика каждого из них,

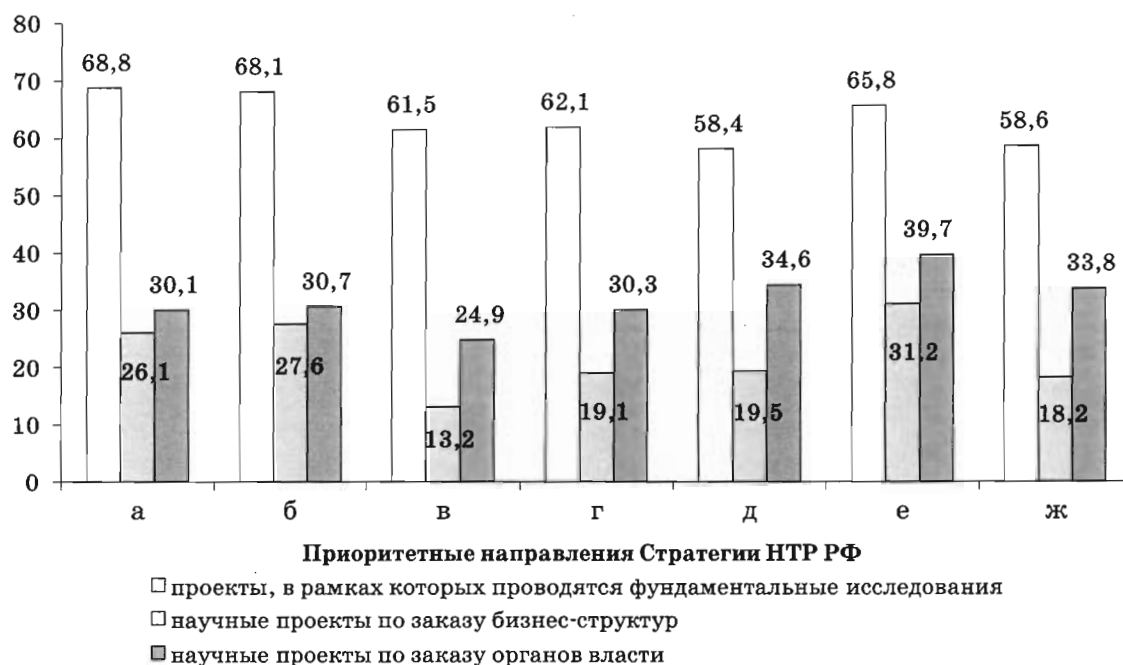


Рис. 3. Доля кандидатов наук, защитивших диссертацию по приоритетным направлениям Стратегии НТР РФ, участвующих в реализации научных проектов, % по каждому приоритетному направлению

Fig. 3. Share of candidates of sciences who defended their dissertation on the priority areas of the STD RF strategy and participate in the implementation of scientific projects, % in each priority area

как правило, связана с тематикой научных исследований, проводимых научными коллективами этих организаций. Тем самым на основе тематики диссертационных исследований условно можно определить тематику исследований организации и далее связать ее с приоритетными направлениями Стратегии НТР РФ. По наибольшему количеству диссертационных исследований можно выделить так называемые Центры компетенций по подготовке кадров ВНК для приоритетных направлений Стратегии НТР РФ. Назовем Центрами компетенций по приоритетным направлениям научные и образовательные организации, в которых выполнено наибольшее количество диссертационных работ, защищенных на соискание ученой степени кандидата наук, отнесенных к приоритетам «а» — «ж» Стратегии НТР РФ, как показано в таблице 4.

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова входит в первую пятерку Центров компетенций по всем приоритетным направлениям Стратегии НТР РФ, Санкт-Петербургский государственный университет — в пятерку Центров компетенций по приоритетным направлениям «а», «д» и «ж». В сфере медицины (приоритетное направление «в») лидером явля-

ется Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова, в сельском хозяйстве (приоритетное направление «г») лидирует Российский государственный аграрный университет — Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева.

Указанные научные и образовательные организации входят в перечни организаций, участвующих в создании научных центров мирового уровня (НЦМУ), выполняющих исследования и разработки по приоритетам научно-технологического развития, определенным п. 20 Стратегии НТР РФ. НЦМУ сформированы, согласно п. 17 з) постановления Правительства РФ от 17 января 2018 г. № 16, Советами по приоритетам на основе экспертной оценки проектов, представленных на конкурс по предоставлению грантов в форме субсидий из федерального бюджета на осуществление государственной поддержки создания и развития таких научных центров<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Доклад о реализации государственной научно-технической политики в Российской Федерации и важнейших научных достижениях, полученных российскими учеными в 2020 году // Научно-технологическое развитие РФ. 2021. 19 июля. URL: <https://нтр.рф/events/doklad-o-realizatsii-gosudarstvennoy-nauchno-tekhnicheskoy-politiki-v-rossiyskoy-federatsii-i-vazhnye/> (дата обращения: 20.05.2022).

**Количество защит кандидатских диссертаций в Центрах компетенций по приоритетным направлениям Стратегии НТР РФ, 2012–2020 гг.**

Table 4. Number of candidate dissertations defended in ten educational and scientific organizations in the priority areas of the STD RF strategy, 2012–2020

Наименование организации места выполнения диссертации / приоритетное направление Стратегии НТР РФ	а	б	в	г	д	е	ж
Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова	268	98	270	134	521	165	504
Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова			386				
Санкт-Петербургский государственный экономический университет			350		374	359	431
Санкт-Петербургский государственный университет	142				324		290
Санкт-Петербургский горный университет		213			213		
Российский государственный аграрный университет — Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева				178			
Российский университет дружбы народов			195	61	298		357
Государственный университет управления			213		240	222	307
Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ			156		213		289
Южный федеральный университет	167				266	116	273
<b>Всего по приоритетному направлению Стратегии НТР РФ</b>	<b>11 860</b>	<b>5 822</b>	<b>19 406</b>	<b>6 992</b>	<b>23 821</b>	<b>13 267</b>	<b>23 399</b>

### Заключение

В настоящем исследовании разработана поэтапная методика соотнесения тематики кандидатских диссертаций с приоритетными направлениями Стратегии НТР РФ. На первом этапе происходило формирование соответствия научной специальности, по которой защищена кандидатская диссертация, приоритетным направлениям Стратегии НТР РФ с применением трех подходов: экспертного, подхода на основе ключевых слов и подхода на основе эмбедингов. Сопоставление результатов таких подходов и их объединение в виде экспертно-машинного подхода позволило выделить 320 уникальных научных специальностей, относящихся к 49 группам научных специальностей, соответствующих семи приоритетным направлениям Стратегии НТР РФ. На втором этапе из сформированного массива диссертаций респондентов по этим 320 научным специальностям отобраны диссертационные работы, соответствующие, по самооценкам респондентов, формулировкам приоритетных направлений Стратегии НТР РФ.

Для получения количественных данных, необходимых для использования в разработанной поэтапной методике, был проведен опрос кандидатов наук, защитивших диссертации с 2016 по 2020 г. Число опрошенных кандидатов наук составило 8 402 человека, то есть 20 % от общего числа лиц, защитивших кандидатские диссертации за пять лет. Из этой совокупности, согласно разработанной методике, отобраны анкеты 5 213 респондентов, чьи диссертационные работы относятся к приоритетам Стратегии НТР РФ.

Проведенный анализ наименований диссертаций, отнесенных к тематике приоритетов Стратегии НТР РФ (5 213 наименований), показал, что максимальная доля диссертаций (с учетом того, что тема одной диссертации по разным критериям может относиться к нескольким приоритетным направлениям) соответствует приоритету а) «Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям...» (32 %) и направлению в) «Переход к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению и тех-

нологиям здоровьесбережения...» (27,8 %). Минимальные значения принадлежат направлениям е) «Связанность территории Российской Федерации за счет создания интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем...» — 3,8 % и д) «Противодействие техногенным, биогенным, социокультурным угрозам...» — 5,7 %. По отраслевой структуре лидирующие темы диссертаций относятся к естественным наукам (30,9 %), техническим (27,0 %) и медицинским (21,7 %).

Потенциал подготовленных кадров ВНК по тематике приоритетных направлений используется недостаточно, поскольку только каждый третий кандидат наук, защитившийся по тому или иному приоритетному направлению, после защиты продолжает заниматься научной деятельностью по тематике защищенной диссертации. Большинство кандидатов наук (около 60 %), тема диссертации которых соответствует приоритетам Стратегии НТР РФ, продолжают научную деятельность по тематике своего диссертационного исследования время от времени. Около 12 % кандидатов наук после защиты диссертации прекратили развивать тему своего исследования. Таким образом, система аттестации готовит кадры ВНК для приоритетных направлений Стратегии НТР РФ в достаточном объеме, однако большинство из них не востребованы сферой экономики в области приоритетов. Это может быть связано с тем, что:

1) кандидаты наук не нужны в указанной сфере в том объеме, который предлагает система подготовки и аттестации кадров ВНК;

2) потребность в кандидатах наук существует, но структурно по территориальному признаку она распределена неравномерно, а значит, кандидаты наук не могут в полной мере реализовать научный потенциал в месте проживания;

3) кандидаты наук не заинтересованы в продолжении своей научной деятельности в рамках тематики приоритетных направлений Стратегии НТР РФ.

Вместе с тем 72,4 % кандидатов наук после защиты диссертаций публиковали ре-

зультаты исследований в журналах из перечня ВАК, 65,1 % — в научных журналах, индексируемых в международных базах данных *Scopus* или *Web of Science*, еще 14,6 % выпускали монографии. Каждый четвертый кандидат наук (26,2 % от общего количества респондентов) после защиты диссертации регистрировал результаты интеллектуальной деятельности и авторские права.

Анализ перечня научных и образовательных организаций, в которых с 2012 по 2020 г. выполнено наибольшее количество диссертационных работ, защищенных на соискание ученой степени кандидата наук, отнесенных к приоритетным направлениям Стратегии НТР РФ, позволил выделить по каждому приоритетному направлению «а» — «ж» организации — Центры компетенций. В топ-10 вошли общеизвестные российские университеты. Поскольку Минобрнауки России в 2022 г. проводит работу в аспекте уточнения порядка разработки и корректировки прогноза научно-технологического развития РФ, указанные Центры компетенций потенциально могут обеспечить содержательную часть этой работы, в том числе в вопросах формирования текущих и плановых количественных показателей, индикаторов для каждого из приоритетных направлений.

В свою очередь, разработанная методика отнесения диссертационных исследований к приоритетным направлениям Стратегии НТР РФ может стать основой для формирования совокупности тематики каждого из будущих диссертационных исследований, актуальных для приоритетных направлений Стратегии НТР РФ, а также ориентиром для разработки планов исследований для научных руководителей и диссертационных советов. Объемы кадров ВНК, которые уже «закрепились» по тематикам приоритетных направлений Стратегии НТР РФ, могут послужить ориентиром для формирования индикаторов результативности кадрового обеспечения приоритетных направлений развития науки и технологий.

#### Список источников

1. Усков В. С. Научно-технологическое развитие российской экономики в условиях перехода к новому технологическому укладу // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2020. Т. 13. № 1. С. 70–86. DOI: 10.15838/esc.2020.1.67.4
2. Рубинская Э. Д. Высококвалифицированные специалисты как ключевой фактор конкурентоспособности стран: мировой опыт привлечения // Государственное и муниципальное



- управление. Ученые записки. 2020. № 1. С. 146–153. DOI: 10.22394/2079-1690-2020-1-1-146-153
3. *Christiansen C., Joensen J. S., Nielsen H. S.* The Risk-Return Trade-off in Human Capital Investment // *Labour Economics*. 2007. Vol. 14. No. 6. P. 971–986. DOI: 10.1016/j.labeco.2007.06.001
  4. *Powell W. W., Snellman K.* The knowledge economy // *Annual Review of Sociology*. 2004. Vol. 30. P. 199–220. DOI: 10.1146/annurev.soc.29.010202.100037
  5. *Dima A. M., Begu L., Vasilescu M. D., Maassen M. A.* The Relationship between the Knowledge Economy and Global Competitiveness in the European Union // *Sustainability*. 2018. Vol. 10. No. 6. 1706. DOI: 10.3390/su10061706
  6. *Романов Е. В.* Высшее образование: состояние и перспективы развития // *Экономическая политика*. 2018. Т. 13. № 3. С. 182–205. DOI: 10.18288/1994-5124-2018-3-08
  7. *Никонова А. А.* Системный анализ стратегии научно-технологического развития России // *Экономическая наука современной России*. 2019. № 1 (84). С. 117–134. DOI: 10.33293/1609-1442-2019-1(84)-117-134
  8. *Любушин Н. П., Бабичева Н. Э., Пуляхин Е. И.* Анализ понятия «большие вызовы» // *Научно-практические исследования*. 2019. Т. 23. № 8–5. С. 78–81.
  9. *Ленчук Е. Б.* Научно-технологическое развитие как фактор ускорения экономического роста в России // *Научные труды Вольного экономического общества России*. 2020. Т. 222. № 2. С. 126–134. DOI: 10.38197/2072-2060-2020-222-2-126-134
  10. *Дежина И. Г.* Российская наука и новые планы ее развития // *Инновации*. 2018. № 12 (242). С. 3–10.
  11. *Рогова В. А.* Кадровые проблемы развития высоких технологий в России в зеркале глобального индекса инноваций // *Российский технологический журнал*. 2018. Т. 6. № 4 (24). С. 105–116.
  12. *Гарин Е. В., Мещеряков Р. В.* Реляционная модель инновационного развития и прогноз научно-технического развития на ее основе // *Вестник Томского государственного университета. Экономика*. 2019. № 45. С. 69–87. DOI: 10.17223/19988648/45/5
  13. *Аузан А. А., Комиссаров А. Г., Бахтигараева А. И.* Социокультурные ограничения коммерциализации инноваций в России // *Экономическая политика*. 2019. Т. 14. № 4. С. 76–95. DOI: 10.18288/1994-5124-2019-4-76-95
  14. *Ильина И. Е., Бурланков С. П., Жарова Е. Н.* Мониторинг реализации стратегии научно-технологического развития Российской Федерации // *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Общественные науки*. 2017. № 4 (44). С. 158–170. DOI: 10.21685/2072-3016-2017-4-17
  15. *Туккель И. Л.* «Большие вызовы»: глобализация или глокализация? Вариативное проектирование стратегий научно-технологического развития // *Инновации*. 2016. № 7 (213). С. 24–29.
  16. *Добрецов Н. Л.* Достоинства и недостатки новой «Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» // *ЭКО*. 2017. № 1 (511). С. 94–101.
  17. *Дементьев В. В., Слободяник С. Н.* Государственные программы как инструмент реализации стратегии научно-технологического развития Российской Федерации // *Научные труды. Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН*. 2017. Т. 15. С. 316–335.
  18. *Кузнецова С. Н., Егорова М. И., Пасечник А. С.* Стратегия научно-технологического развития России // *Экономика: вчера, сегодня, завтра*. 2019. Т. 9. № 5–1. С. 288–295.
  19. *Лапочкина В. В., Клыпин А. В., Долгова В. Н., Вьюнов С. С.* Мониторинг показателей Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации // *Управление наукой и наукометрия*. 2020. Т. 15. № 4. С. 558–588. DOI: 10.33873/2686-6706.2020.15-4.558-588
  20. *Парфенова С. Л., Долгова В. Н., Безроднова К. А., Благова Е. А., Богатов В. В., Халташинова Н. В., Дикусар К. С.* Методическое обеспечение и анализ публикационной активности российских исследователей в целях реализации Стратегии научно-технологического развития: монография. М: РУСАЙНС, 2019. 104 с.
  21. *Ильина И. Е., Клыпин А. В.* Научно-технологическое развитие Российской Федерации: текущее состояние и перспективы // *Управление наукой и наукометрия*. 2020. Т. 15. № 4. С. 458–485. DOI: 10.33873/2686-6706.2020.15-4.458-485
  22. *Longo D., Olivieri G., Roversi R., Turci G., Turillazzi B.* Energy Poverty and Protection of Vulnerable Consumers. Overview of the EU Funding Programs FP7 and H2020 and Future trends in Horizon Europe // *Energies*. 2020. Vol. 13. No. 5. 1030. DOI: 10.3390/en13051030
  23. *Gerber A., Forsberg E.-M., Shelley-Egan C., Arias R., Daimer S., Dalton G., Cristóbal A. B., Dreyer M., Griessler E., Lindner R., Revuelta G., Riccio A., Steinhaus N.* Joint declaration on mainstreaming RRI across Horizon Europe // *Journal of Responsible Innovation*. 2020. Vol. 7. No 3. P. 708–711. DOI: 10.1080/23299460.2020.1764837

24. Robinson D. K. R., Simone A., Mazzonetto M. RRI legacies: co-creation for responsible, equitable and fair innovation in Horizon Europe // *Journal of Responsible Innovation*. 2021. Vol. 8. No. 2. P. 209–216. DOI: 10.1080/23299460.2020.1842633
25. Veugelers R., Cincera M., Frietsch R., Rammer C., Schubert T., Pelle A., Renda A., Montalvo C., Leijten J. The Impact of Horizon 2020 on Innovation in Europe // *Intereconomics*. 2015. Vol. 50. P. 4–30. DOI: 10.1007/s10272-015-0521-7
26. Castelpietra G., Nicotra A., Pischiutta L., Gutierrez-Colosia M. R., Haro J. M., Salvador-Carulla L. The new Horizon Europe programme 2021–2028: should the gap between the burden of mental disorders and the funding of mental health research be filled? // *European journal of psychiatry*. 2020. Vol. 34. No 1. P. 44–46. DOI: 10.1016/j.ejpsy.2019.12.001
27. Гуртов В. А., Щеголева Л. В., Пахомов С. И. Прогнозная оценка численности докторов и кандидатов наук в России // *Инженерные технологии и системы*. 2019. Т. 29. № 4. С. 510–528. DOI: 10.15507/2658-4123.029.201904.510-528
28. Гуртов В. А., Щеголева Л. В. Прогнозирование потребности экономики в кадрах высшей научной квалификации // *Проблемы прогнозирования*. 2018. № 4 (169). С. 106–115.
29. Mikolov T., Chen K., Corrado G., Dean J. Efficient Estimation of Word Representations in Vector Space // *Proceedings of Workshop at ICLR*. 2013. URL: <https://storage.googleapis.com/pub-tools-public-publication-data/pdf/41224.pdf> (дата обращения: 10.05.2022).
30. Бедный Б. И., Миронос А. А., Рыбаков Н. В. Как российская аспирантура выполняет свою главную миссию: наукометрические оценки (статья 2) // *Высшее образование в России*. 2019. Т. 28. № 10. С. 9–24. DOI: 10.31992/0869-3617-2019-28-10-9-24

### References

1. Uskov V.S. Scientific and technological development of the Russian economy in the transition to a new technological order. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*. 2020;13(1):70-86. DOI: 10.15838/esc.2020.1.67.4 (In Russ.: *Ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz*. 2020;13(1):70-86.).
2. Rubinskaya E.D. Highly skilled professionals as a key factor in the competitiveness of countries: International experience of attraction. *Gosudarstvennoe i munitsipal'noe upravlenie. Uchenye zapiski = State and Municipal Management. Scholar Notes*. 2020;(1):146-153. (In Russ.). DOI: 10.22394/2079-1690-2020-1-1-146-153
3. Christiansen C., Joensen J.S., Nielsen H.S. The risk-return trade-off in human capital investment. *Labour Economics*. 2007;14(6):971-986. DOI: 10.1016/j.labeco.2007.06.001
4. Powell W.W., Snellman K. The knowledge economy. *Annual Review of Sociology*. 2004;30:199-220. DOI: 10.1146/annurev.soc.29.010202.100037
5. Dima A.M., Begu L., Vasilescu M.D., Maassen M.A. The relationship between the knowledge economy and global competitiveness in the European Union. *Sustainability*. 2018;10(6):1706. DOI: 10.3390/su10061706
6. Romanov E.V. Higher education: Current state and development prospect. *Ekonomicheskaya politika = Economic Policy*. 2018;13(3):182-205. (In Russ.). DOI: 10.18288/1994-5124-2018-3-08
7. Nikonova A.A. Systemic requirements and their implementation in the science and technological strategy in Russia. *Ekonomicheskaya nauka sovremennoi Rossii = Economics of Contemporary Russia*. 2019;(1):117-134. (In Russ.). DOI: 10.33293/1609-1442-2019-1(84)-117-134
8. Lyubushin N.P., Babicheva N.E., Pulyakhin E.I. Analysis of the concept of “big challenges”. *Nauchno-prakticheskie issledovaniya*. 2019;23(8-5):78-81. (In Russ.).
9. Lenchuk E.B. Scientific and technological development as a factor in accelerating economic growth in Russia. *Nauchnye trudy Vol'nogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii = Scientific Works of the Free Economic Society of Russia*. 2020;222(2):126-134. (In Russ.). DOI: 10.38197/2072-2060-2020-222-2-126-134
10. Dezhina I.G. Russian science and new plans for its development. *Innovatsii = Innovations*. 2018;(12):3-10. (In Russ.).
11. Rogova V.A. Problems of staffing for development of high technologies in Russia in the mirror of the global innovation index. *Rossiiskii tekhnologicheskii zhurnal = Russian Technological Journal*. 2018;6(4):105-116. (In Russ.).
12. Garin E.V., Mesheryakov R.V. The relational model of innovation development. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika = Tomsk State University. Journal of Economics*. 2019;(45):69-87. (In Russ.). DOI: 10.17223/19988648/45/5
13. Auzan A.A., Komissarov A.G., Bakhtigaraeva A.I. Sociocultural restrictions on the commercialization of innovations in Russia. *Ekonomicheskaya politika = Economic Policy*. 2019;14(4):76-95. (In Russ.). DOI: 10.18288/1994-5124-2019-4-76-95

14. Il'ina I.E., Burlankov S.P., Zharova E.N. Monitoring of the Russian Federation's scientific and technological development strategy realization. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Povolzhskii region. Obshchestvennye nauki = University Proceedings. Volga Region. Social Sciences*. 2017;(4):158-170. (In Russ.). DOI: 10.21685/2072-3016-2017-4-17
15. Tukkel I.L. "Big challenges": Globalization or glocalization? Variability of the design strategies of scientific and technological development. *Innovatsii = Innovations*. 2016;(7):24-29. (In Russ.).
16. Dobretsov N.L. Advantages and disadvantages of a new strategy for research and technology advancement in the Russian Federation. *EKO: vserossiiskii ekonomicheskii zhurnal = ECO Journal*. 2017;(1):94-101. (In Russ.).
17. Dementev V.V., Slobodyanik S.N. Government programs as a tool for the implementation of the strategy of scientific and technological development of the Russian Federation. *Nauchnye trudy: Institut narodnokhkhozyaistvennogo prognozirovaniya RAN = Scientific Articles: Institute of Economic Forecasting. Russian Academy of Sciences*. 2017;15:316-335. (In Russ.).
18. Kuznetsova S.N., Egorova M.I., Pasechnik A.S. The strategy of the scientific and technological development of Russia. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra = Economics: Yesterday, Today and Tomorrow*. 2019;9(5-1):288-295. (In Russ.).
19. Lapochkina V.V., Klypin A.V., Dolgova V.N., Vyunov S.S. Monitoring performance of the strategy for scientific and technological development of the Russian Federation. *Upravlenie naukoj i naukometriya = Science Governance and Scientometrics*. 2020;15(4):558-588. (In Russ.). DOI: 10.33873/2686-6706.2020.15-4.558-588
20. Parfenova S.L., Dolgova V.N., Bezrodnova K.A., Blagova E.A., Bogatov V.V., Khaltakshinova N.V., Dikusar K.S. Methodological support and analysis of the publication activity of Russian researchers in order to implement the Strategy for scientific and technological development. Moscow: RuScience; 2019. 104 p. (In Russ.).
21. Ilina I.E., Klypin A.V. Scientific and technological advancement of the Russian Federation: Current state and prospects. *Upravlenie naukoj i naukometriya = Science Governance and Scientometrics*. 2020;15(4):458-485. (In Russ.). DOI: 10.33873/2686-6706.2020.15-4.458-485
22. Longo D., Olivieri G., Roversi R., Turci G., Turillazzi B. Energy poverty and protection of vulnerable consumers. Overview of the EU Funding Programs FP7 and H2020 and future trends in Horizon Europe. *Energies*. 2020;13(5):1030. DOI: 10.3390/en13051030
23. Gerber A., Forsberg E.-M., Shelley-Egan C., Arias R., Daimer S., Dalton G., Cristóbal A.B., Dreyer M., Griessler E., Lindner R., Revuelta G., Riccio A., Steinhaus N. Joint declaration on mainstreaming RRI across Horizon Europe. *Journal of Responsible Innovation*. 2020; 7(3):708-711. DOI: 10.1080/23299460.2020.1764837
24. Robinson D.K.R., Simone A., Mazzone M. RRI legacies: Co-creation for responsible, equitable and fair innovation in Horizon Europe. *Journal of Responsible Innovation*. 2021; 8(2):209-216. DOI: 10.1080/23299460.2020.1842633
25. Veugelers R., Cincera M., Frietsch R., Rammer C., Schubert T., Pelle A., Renda A., Montalvo C., Leijten J. The impact of Horizon 2020 on innovation in Europe. *Intereconomics*. 2015; 50(1):4-30. DOI: 10.1007/s10272-015-0521-7
26. Castelpietra G., Nicotra A., Pischiutta L., Gutierrez-Colosía M.R., Haro J.M., Salvador-Carulla L. The new Horizon Europe programme 2021-2028: Should the gap between the burden of mental disorders and the funding of mental health research be filled? *The European Journal of Psychiatry*. 2020;34(1):44-46. DOI: 10.1016/j.ejpsy.2019.12.001
27. Gurtov V.A., Shchegoleva L.V., Pakhomov S.I. Forecast of the number of doctorate holders in Russia. *Inzhenernye tekhnologii i sistemy = Engineering Technologies and Systems*. 2019;29(4):510-528. (In Russ.). DOI: 10.15507/2658-4123.029.201904.510-528
28. Gurtov V.A., Shchegoleva L.V. Forecasting the economic need for personnel with higher scientific qualifications. *Studies on Russian Economic Development*. 2018;29(4):415-422. (In Russ.: *Problemy prognozirovaniya*. 2018;(4):106-115.).
29. Mikolov T., Chen K., Corrado G., Dean J. Efficient estimation of word representations in vector space. In: Proceedings of Workshop at ICLR. 2013. URL: <https://storage.googleapis.com/pub-tools-public-publication-data/pdf/41224.pdf> (accessed on 10.05.2022).
30. Bednyi B.I., Mironos A.A., Rybakov N.V. How Russian doctoral education fulfills its main mission: Scientometric assessments (article 2). *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. 2019;28(10):9-24. (In Russ.). DOI: 10.31992/0869-3617-2019-28-10-9-24

**Сведения об авторах****Валерий Алексеевич Гуртов**

доктор физико-математических наук,  
профессор, директор Центра бюджетного  
мониторинга

Петрозаводский государственный университет  
185910, Республика Карелия, Петрозаводск,  
Ленина пр., д. 33

**Наталья Валерьевна Мелех**

кандидат физико-математических наук, старший  
научный сотрудник Центра бюджетного  
мониторинга

Петрозаводский государственный университет  
185910, Республика Карелия, Петрозаводск,  
Ленина пр., д. 33

**Анна Васильевна Симакова**

кандидат социологических наук, старший  
научный сотрудник Центра бюджетного  
мониторинга

Петрозаводский государственный университет  
185910, Республика Карелия, Петрозаводск,  
Ленина пр., д. 33

**Людмила Владимировна Щеголева**

доктор технических наук, доцент,  
начальник отдела кадров высшей научной  
квалификации (ВНК) Центра бюджетного  
мониторинга

Петрозаводский государственный университет  
185910, Республика Карелия, Петрозаводск,  
Ленина пр., д. 33

Поступила в редакцию 30.05.2022  
Прошла рецензирование 30.06.2022  
Подписана в печать 05.08.2022

**Information about Authors****Valery A. Gurtov**

DSci, PhD in Physical and Mathematical Sciences,  
Professor, Director of the Budget Monitoring  
Center

Petrozavodsk State University  
33 Lenina Ave., Petrozavodsk, Republic of Karelia,  
185910, Russia

**Natalia V. Melekh**

PhD in Physical and Mathematical Sciences,  
Senior Researcher of the Budget Monitoring  
Center

Petrozavodsk State University  
33 Lenina Ave., Petrozavodsk, Republic of Karelia,  
185910, Russia

**Anna V. Simakova**

PhD in Sociology, Senior Researcher  
of the Budget Monitoring Center

Petrozavodsk State University  
33 Lenina Ave., Petrozavodsk, Republic of Karelia,  
185910, Russia

**Liudmila V. Shchegoleva**

DSci, Ph.D. in Technology, Associate  
Professor, Head of Human Resources of Highest  
Scientific Qualification (HSQ) Department of the  
Budget Monitoring Center

Petrozavodsk State University  
33 Lenina Ave., Petrozavodsk, Republic of Karelia,  
185910, Russia

Received 30.05.2022  
Revised 30.06.2022  
Accepted 05.08.2022

**Конфликт интересов:** авторы декларируют отсутствие конфликта интересов,  
связанных с публикацией данной статьи.

**Conflict of interest:** the authors declare no conflict of interest  
related to the publication of this article.