

Кандидатская диссертация по ИИ: новый вызов цифровой эпохи

Научная статья

DOI: 10.31992/0869-3617-2024-33-4-33-48

Алфимцев Александр Николаевич – д-р техн. наук, доц. каф. ИУ-3, ORCID: 0000-0002-3805-4499, Researcher ID: B-6596-2017, SPIN: 7802-7020, Scopus ID: 55223989000, alfim@bmstu.ru

Багдасарьян Надежда Гегамовна – д-р филос. наук, проф., каф. Социологии и культурологии, ORCID: 0000-0003-0639-3987, Researcher ID: P-1954-2015, SPIN: 7891-3750 Scopus ID: 57210860405, ngbagda@mail.ru

Сакулин Сергей Александрович – канд. техн. наук, доц. каф. ИУ-3, ORCID: 0000-0001-9218-9725, Researcher ID: E-4170-2017, SPIN: 9431-9755, Scopus ID: 55508414400, sakulin@bmstu.ru

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

Адрес: 105005, г. Москва, 2-я Бауманская ул., 5 стр. 1

***Аннотация.** В статье представлен аналитический обзор моделей и рисков системы воспроизводства научных кадров по научной специальности «1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение». Рассмотрены вопросы управления аспирантурой и нормативные барьеры в подготовке молодых учёных. Классифицированы успешные практики защит кандидатских диссертаций в ведущих национальных исследовательских университетах. Приведены обоснования необходимости защиты кандидатской диссертации инженерами машинного обучения. Обобщены предложения по внесению изменений в научную модель аспирантуры и по ИИ-аугментации научного поиска, помогающей преодолевать риски при присвоении квалификации за текстовый результат научной работы.*

***Ключевые слова:** национальная стратегия развития ИИ, искусственный интеллект, ИИ-аугментация научного поиска, управление аспирантурой, система воспроизводства научных кадров, диссертационная работа*

***Для цитирования:** Алфимцев А.Н., Багдасарьян Н.Г., Сакулин С.А. Кандидатская диссертация по ИИ: новый вызов цифровой эпохи // Высшее образование в России. 2024. Т. 33. № 4. С. 33–48. DOI: 10.31992/0869-3617-2024-33-4-33-48*

PhD Thesis on AI: a New Challenge of the Digital Era

Original article

DOI: 10.31992/0869-3617-2024-33-4-33-48

Alexander N. Alfimtsev – Dr. Sci. (Engineering), Associate Professor, ORCID: 0000-0002-3805-4499, Researcher ID: B-6596-2017, SPIN: 7802-7020, Scopus ID: 55223989000, alfim@bmstu.ru

Nadezhda G. Bagdasaryan – Dr. Sci. (Philosophy), Professor, ORCID: 0000-0003-0639-3987, Researcher ID: P-1954-2015, SPIN:7891-3750 Scopus ID: 57210860405, ngbagda@mail.ru

Sergey A. Sakulin – Cand. Sci. (Engineering), Associate Professor, ORCID: 0000-0001-9218-9725, Researcher ID: E-4170-2017, SPIN: 9431-9755, Scopus ID: 55508414400, sakulin@bmstu.ru

Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia

Address: 105005, Moscow, 2nd Baumanskaya str., 5, bldg. 1

Abstract. An analytical review of the models and risks in the researcher's reproduction system in the scientific specialty "1.2.1. Artificial Intelligence and Machine Learning" is presented. The issues of graduate school management and regulatory barriers in the training of young scientists are considered. Successful practices for defending a PhD thesis at leading national research universities have been identified and categorized. The justifications for the need to protect a PhD thesis by machine learning engineers are given. Proposals for changes to the scientific model of postgraduate studies and for AI augmentation of scientific research have been summarized, which help overcome risks in assigning qualification based on the textual results of scientific work.

Keywords: artificial intelligence, national AI strategy, AI augmentation, graduate school management, personnel reproduction system

Cite as: Alfimtsev, A.N., Bagdasaryan, N.G., Sakulin, S.A. (2024). PhD Thesis on AI: a New Challenge of the Digital Era. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. Vol. 33, no. 4, pp. 33-48, doi: 10.31992/0869-3617-2024-33-4-33-48 (In Russ., abstract in Eng.).

Введение

Ближайшее будущее человечества сопряжено с кардинальным изменением всех сфер жизни людей под влиянием цифровых технологий и искусственного интеллекта. Мир ожидают перемены огромного масштаба и такого уровня сложности, каких человечеству ещё никогда не доводилось испытывать. Среди радикальных прогнозов стремительного развития искусственного интеллекта (ИИ) – переход в состояние, при котором технология превзойдёт когнитивные способности людей и выйдет на уровень интеллекта, недостижимый для людей (сингулярность ИИ). Однако, пока этого ещё не случилось, особенности современной технико-технологической и социально-экономической жизни общества требуют определения новых векторов развития инженерных практик и соответствующего им инженерного образования.

В Национальной стратегии развития ИИ на период до 2030 г.¹, утверждённой Указом Президента РФ от 10.10.2019 № 490, были

определены его основные направления, обращено внимание на необходимость нормативно-правового регулирования, прогнозирования социальных и этических аспектов использования ИИ, а также их учёта при принятии управленческих решений. Под искусственным интеллектом в национальной стратегии понимается комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые как минимум с результатами интеллектуальной деятельности человека.

В соответствии с Национальной стратегией Россия до 2030 г. должна стать одним из международных лидеров в развитии ИИ, что повлияет на рост благосостояния населения и экономическое развитие страны. Главная её цель – обеспечение ускоренного развития ИИ в стране, достижение устойчивой конкурентоспособности, проведение научных ис-

¹ Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года, утверждённая Указом Президента Российской Федерации от 10.10.2019 № 490 [Электронный ресурс]. URL: <https://ai.gov.ru/national-strategy/?ysclid=ltzx6rgu3m616699483> (дата обращения: 22.01.2024).

следований, повышение доступности информации и вычислительных ресурсов, совершенствование системы подготовки кадров. В комплексе мер, декларируемых в Указе Президента, сделан акцент на развитие фундаментальных и прикладных научных исследований в области искусственного интеллекта.

Сегодня создаются исследовательские центры и лаборатории, разрабатываются программные и технологические решения по сбору, хранению и обработке данных. Ведущие инженерные школы России активно наращивают программы по обучению ИИ на всех уровнях, осмысливая немалый спектр сопровождающих проблем: прогнозирование кадровой потребности, модели компетенций, повышение квалификации, применение технологий ИИ в научной деятельности и пр.

Логика соотнесения потребности страны в научных и инженерных кадрах высшей квалификации в области ИИ и системы образования привела к открытию новой научной специальности «1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение»².

К настоящему времени немало исследований посвящено вопросам подготовки специалистов для сферы ИИ. В частности, в публикациях анализируются: показатели подготовки студентов по направлениям ИИ по основным образовательным программам [1]; технологии ИИ с точки зрения их применения в системе высшего образования [2; 3]; проблемы модернизации системы подготовки кадров высшей квалификации [4]. Вместе с тем среди публикаций по вопросам ИИ и его применения в высшем образовании отсутствуют работы, напрямую посвящённые анализу новой, введённой всего полтора года

назад научной специальности «1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение».

Поэтому актуальным является вопрос анализа рисков, состояний и трендов развития процесса подготовки и защиты кандидатских диссертаций по этой специальности через призму общего состояния системы воспроизводства научных кадров и оценки диссертационных работ. Решению именно этого вопроса посвящена настоящая статья.

Модели аспирантуры

В период 2000–2010 гг. доля успешных защит кандидатских диссертаций по результатам обучения в аспирантуре составляла в среднем 25% (доля выпускников аспирантуры, защитивших диссертации, в общей численности выпускников), в аспирантурах России обучалось около 157 тыс. аспирантов, 1557 научно-исследовательских организаций и организаций высшего образования имели право проводить подготовку кадров высшей квалификации³. Однако из-за низкого качества некоторых диссертационных работ функционирование системы воспроизводства кадров научной квалификации было признано неэффективным и началась реформа: аспирантура стала третьей ступенью высшего образования. В период 2010–2020 гг. на смену «академическому пузырю» [5] пришла «академическая катастрофа»: число аспирантур в России сократилось практически на четверть, доля успешных защит кандидатских диссертаций упала ниже 10%, и число аспирантов сократилось до 84 тыс. человек⁴.

Социологические исследования, проведённые среди российских молодых учёных,

² Номенклатура научных специальностей, по которым присуждаются учёные степени, утверждённая приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24 февраля 2021 г. № 118 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400450248/> (дата обращения: 22.01.2024).

³ Опубликованы показатели деятельности аспирантуры за восемь лет // Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ, 2019 [Электронный ресурс]. URL: <https://indicator.ru/humanitarian-science/pokazateli-deyatelnosti-aspirantury-15-05-2019.htm> (дата обращения: 22.01.2024).

⁴ Подготовка научных кадров в аспирантуре // Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ. 2020 [Электронный ресурс]. URL: <https://issek.hse.ru/news/426486360.html> (дата

показали, что наиболее распространёнными мотивами к поступлению в аспирантуру и защите кандидатской диссертации являются интерес к исследовательской деятельности, желание заниматься наукой и преподаванием, получение статусной учёной степени [6]. В совокупности эти результаты говорят о том, что, несмотря на неопределённости, связанные с продолжающимся реформированием аспирантуры и половинчатым характером применяемых в процессе этого реформирования основополагающих подходов [4], кадровый потенциал для подготовки специалистов высшей квалификации в России остаётся высоким. Об этом говорит и то, что не ослабевает интерес соискателей учёной степени к точным наукам⁵. В частности, в 2021 г. из 4608 защищённых аспирантами кандидатских диссертаций 25% было выполнено по техническим наукам и 6% по физико-математическим наукам, к которым и относятся большинство научных специальностей, связанных с искусственным интеллектом⁶.

В 2022 г. в Российской Федерации осуществлён переход с академической на научную модель аспирантуры, определяемую федеральными государственными требованиями (ФГТ-21)⁷. Академическая модель аспирантуры, определённая федеральными

государственными образовательными стандартами (ФГОС-14)⁸, характеризовалась чёткой связью с предыдущими уровнями образования – магистратурой и специалитетом, довольно объёмным учебным планом, присвоением оригинальной квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь». Популярная в скандинавских странах индустриальная модель аспирантуры расширяет академическую модель связями с промышленностью, приближая её к модели целевого обучения [7–10]. Преимуществом научной модели аспирантуры должно стать улучшение основной метрики работы аспирантуры – доли успешных защит диссертаций. Вместе с тем в 7 из 10 отчётов, которые подают университеты по аспирантуре, в качестве главной метрики эффективности работы с аспирантами выступает суммарное количество очных аспирантов.

В целом за последние десять лет в РФ были последовательно апробированы три модели аспирантуры: ФГТ-98, ФГОС-14, ФГТ-21⁹. К неопределённостям, связанным со сменой моделей аспирантуры и соответствующей нормативной базы, добавилась неопределённость, вызванная пандемией коронавируса. Всё это не способствовало повышению качества подготовки аспиран-

обращения: 22.01.2024).

⁵ Индикаторы науки: 2023: статистический сборник / В.В. Власова, Л.М. Гохберг, К.А. Дитковский и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2023. 416 с. DOI: 10.17323/978-5-7598-2765-8

⁶ Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года, утверждённая Указом Президента Российской Федерации от 10.10.2019 № 490. Там же.

⁷ Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утверждённые приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951 [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/403100330/> (дата обращения: 22.01.2024).

⁸ Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. № 875 [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/70730842/afa6a9ba04392e1cfe1c09aeb8a7e5f4/> (дата обращения: 22.01.2024).

⁹ Положение о подготовке научно-педагогических и научных кадров в системе послевузовского профессионального образования в Российской Федерации, утверждённое приказом Минобрнауки Российской Федерации от 27 марта 1998 г. № 814 [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/58060711/#friends> (дата обращения: 22.01.2024).

тов. Кроме того, в текущей модели аспирантуры ФГТ-21, не считая требования наличия в организации электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС), нет никаких предложений по цифровизации научной деятельности, что не удовлетворяет стратегии цифровой трансформации науки и высшего образования¹⁰. За этот период девять изменений претерпело и Положение о присуждении учёных степеней¹¹. Сегодня к соисканию учёной степени кандидата наук допускаются лица, сдавшие экзамены кандидатского минимума, опубликовавшие необходимое число статей в рецензируемых изданиях и прошедшие аспирантскую подготовку или прикрепленные к организации, в том числе штатные научно-педагогические сотрудники. Из-за непростой ситуации с публикациями в иностранных журналах, индексируемых в *Scopus* и *WoS*, внесены изменения и в правила формирования перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук¹².

Несмотря на череду сменяющих друг друга реформ системы воспроизводства научных кадров, в 2022 г. наметилась незначительная позитивная тенденция по увеличению доли успешных защит диссертаций аспирантами до 12,9%, что выше

показателя предыдущих пяти лет. На обучение в аспирантуре поступили в 1,5 раза больше человек – 45 100, что является максимальным показателем за десять лет. Среди наиболее популярных научных специальностей после экономики (22,9%) и права (10,2%) информационные технологии и телекоммуникации заняли третье место (6,2%)¹³. Подавляющее большинство обучающихся аспирантов (78,3%) связывают своё дальнейшее трудоустройство с работой в России. При этом до 90% аспирантов уже совмещают работу с учёбой, что часто противоречит практикам успешных защит кандидатских диссертаций: лучше всего защищаются аспиранты, совмещающие учёбу в аспирантуре с работой исследователем, затем аспиранты, которые не работают вообще, потом аспиранты, которые работают преподавателями, и, наконец, худшие показатели защит диссертаций у аспирантов, работающих вне научно-педагогической сферы [11; 12].

В национальном проекте «Наука и университеты» предполагалось, что в России к 2030 г. доля профессорско-преподавательского состава в возрасте до 39 лет в общей численности должна составлять 35%, и 50% должна составлять доля исследователей в возрасте до 39 лет¹⁴. Поэтому ведущие национальные исследовательские

¹⁰ Стратегическое направление в области цифровой трансформации науки и высшего образования, утверждённое распоряжением Правительства Российской Федерации от 21 декабря 2021 г. № 3759-р [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403203308/> (дата обращения: 22.01.2024).

¹¹ Положение о присуждении учёных степеней, утверждённое постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/70461216/> (дата обращения: 22.01.2024).

¹² Правила формирования перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук, утверждённые приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 31 мая 2023 г. № 534 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/407270790/?ysclid=ltzz38gz88134240588> (дата обращения: 22.01.2024).

¹³ Привлекательность аспирантуры продолжает расти // Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ, 2023 [Электронный ресурс]. URL: <https://issek.hse.ru/news/833286044.html> (дата обращения: 22.01.2024).

¹⁴ Паспорт национального проекта «Наука и университеты», 2018 [Электронный ресурс]. URL: <https://minobrnauki.gov.ru/upload/2021/09/%D0%9D%D0%B8%D0%A3.PDF> (дата обращения: 22.01.2024).

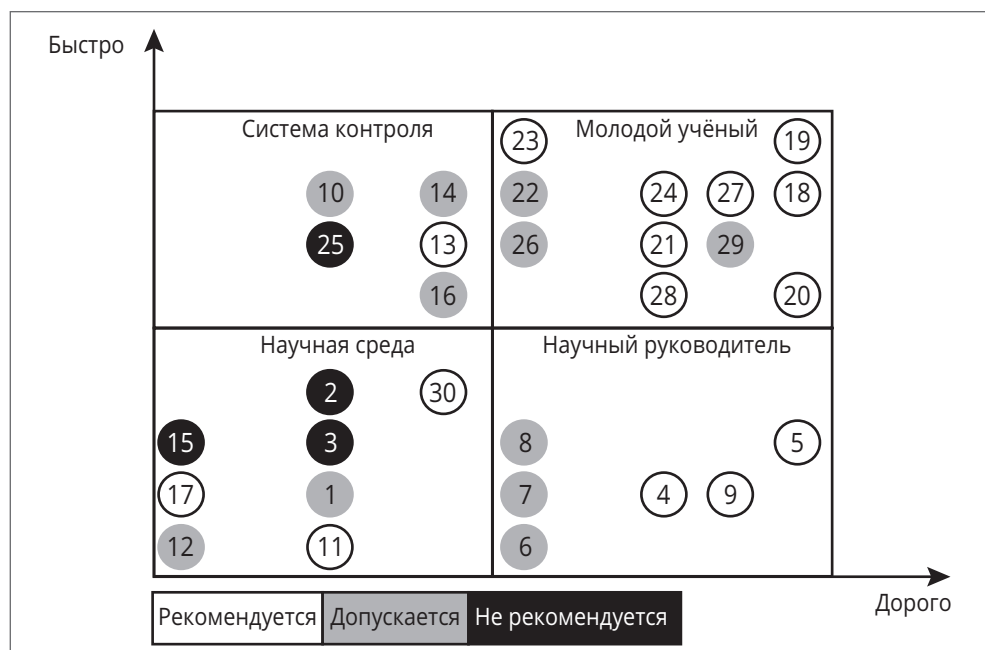


Рис. 1. Изменения в моделях аспирантуры ФГОС-14 и ФГТ-21с целью увеличения доли успешных защит диссертаций

Fig. 1. Changes in the postgraduate study models of Federal State Educational Standards-14 and Federal State Requirements-21 in order to increase the proportion of successful completion of PhD thesis

университеты начали активно развивать и внедрять различные изменения в установленные нормативами ФГОС-14 и ФГТ-21 модели аспирантуры¹⁵. Обобщённо эти изменения можно представить в виде диаграммы, вертикальной оси которой соответствует скорость, с которой они могут быть осуществлены, а горизонтальной оси соответствует стоимость реализации этих изменений (рис. 1).

Указанные изменения классифицированы по четырём объектам доступного управления:

- **Научная среда:** уменьшить количество общеобразовательных дисциплин в учебном плане (1), разрешить защиты диссертаций только для лиц, прошедших аспирантскую подготовку (2), оказать административное влияние на диссертационные советы для уве-

личения приёма диссертаций к рассмотрению (3), опубликовать подробные методические рекомендации по написанию диссертации (11), создать экспертный совет аспирантуры (12), снизить уровень качества диссертации (15), ввести обязательные регулярные научные семинары для аспирантов (17), ввести систему грантовой постдокторантуры (30);

- **Научный руководитель:** увеличить часы научных руководителей за руководство одним аспирантом (>50 ч в год) (4), ввести материальное стимулирование научных руководителей за успешную защиту соискателя (5), провести обязательное повышение квалификации (6), ввести публичный рейтинг успешных научных руководителей (7), ввести ежегодную аттестацию для научных руководителей на право продолжения руко-

¹⁵ Кузьминов Я., Терентьев Е., Фрумкин И. Хорошая аспирантура – условие инновационного развития // Коммерсантъ Наука. №9. 2021. с. 41; Ерохина Е. Нужно кардинально менять вопросы, связанные с эффективностью аспирантуры // Indicator.Ru, 2020 [Электронный ресурс]. URL: <https://indicator.ru/humanitarian-science/novyi-zakon-aspirantury.htm> (дата обращения: 22.01.2024).

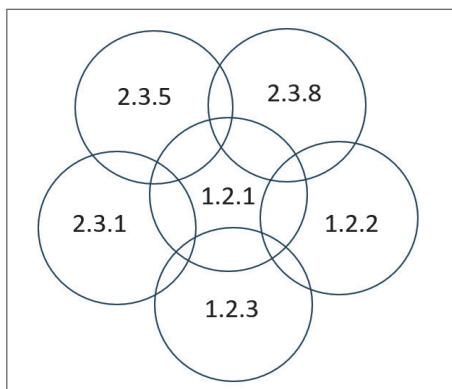


Рис. 2. Смежные научные специальности 1.2.1

Fig. 2. Scientific specialties related to the 1.2.1 specialty

водства (8), ввести повышающий и понижающий коэффициент учебной нагрузки (9);

- *Молодой учёный*: ввести дополнительное материальное стимулирование (18), решить жилищный вопрос (19), обеспечить развитие личного бренда (20), предоставить доступ к оборудованию мирового уровня (21), строго отчислять каждый семестр за невыполнение научного плана (22), формализовать научную дорожную карту для каждого направления подготовки (23), усилить отбор абитуриентов аспирантуры в период приёмной кампании (24), начинать подготовку в магистратуре (26), аугментировать научный поиск технологиями искусственного интеллекта (27), организовать сопровождение соискателя в период защиты (28), организовать внедрение научных результатов соискателя (29);

- *Система контроля*: назначать на должность профессора только действующих научных руководителей (10), внедрить в ЭИОС цифровой индивидуальный план научной работы соискателя (13), ввести заместителей деканов по аспирантуре (14), ввести кураторов учебных групп аспирантов (16), снизить контрольные цифры приёма в аспирантуру (25).

Научная специальность 1.2.1

До появления в 2021 г. научной специальности «1.2.1. Искусственный интеллект и

машинное обучение» технические и физико-математические диссертации в области искусственного интеллекта защищались в основном по следующим смежным научным специальностям: «2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей» (старый шифр 05.13.11), «2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» (старый шифр 05.13.01), «2.3.8. Информатика и информационные процессы» (старый шифр 05.13.17). Паспорта данных научных специальностей до сих пор содержат ключевые слова из области ИИ: цифровая обработка аудиовизуальной информации с целью обнаружения закономерностей в данных, методы семантического анализа текстовой информации, машинное обучение, система поддержки принятия решений, интеллектуальный поиск, искусственный интеллект. В настоящий момент в паспорте 1.2.1 в рамках группы научных специальностей смежными специальностями указаны «1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», «1.2.3. Теоретическая информатика, кибернетика» и «2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации» (рис. 2).

Непосредственный анализ пунктов паспорта научной специальности 1.2.1 показывает, что все ключевые слова соответствуют



Рис. 3. Граф соответствия пунктов специальности 1.2.1 и основных областей применения ИИ
 Fig. 3. Correspondence graph of 1.2.1 specialty topics and the main areas of AI application

актуальным бизнес-приложениям и трендам развития искусственного интеллекта: моделирование мыслительных процессов, обработка текстов и других видов данных, приобретение и использование знаний, мультиагентные системы, этика, сильный ИИ¹⁶. На *рисунке 3* в виде графа представлено соответствие пунктов специальности 1.2.1 и основным областям применения искусственного интеллекта.

Из 1613 действующих сегодня диссертационных советов, созданных в соответствии с приказами Минобрнауки России, научная специальность 1.2.1 имеется в 5 советах¹⁷. По

данным Российской государственной библиотеки к настоящему времени по научной специальности 1.2.1 защищено 11 кандидатских диссертаций в диссертационных советах, созданных НИУ ИТМО и НИУ ВШЭ самостоятельно, из них 7 диссертаций в области технических наук и 4 диссертации в области физико-математических наук. Из защитившихся 73% аспирантов были мужчинами, при этом 56% всех обучающихся в этот период аспирантов были мужского пола¹⁸.

Диаграммы усреднённой структуры и объёма диссертаций 1.2.1 представлены на *рисунке 4*. Защищённые кандидатские

¹⁶ Hatzius J. et al. The Potentially Large Effects of Artificial Intelligence on Economic Growth (Briggs/Kodnani) // Goldman Sachs, 2023. [Электронный ресурс]. URL: https://static.poder360.com.br/2023/03/Global-Economics-Analyst_-The-Potentially-Large-Effects-of-Artificial-Intelligence-on-Economic-Growth-Briggs_Kodnani.pdf (дата обращения: 22.01.2024).

¹⁷ Федеральная информационная система государственной научной аттестации [Электронный ресурс]. URL: https://vak.minobrnauki.gov.ru/dc#tab=_tab:dc~ (дата обращения: 22.01.2024).

¹⁸ Индикаторы науки: 2023: статистический сборник / В.В. Власова, Л.М. Гохберг, К.А. Дитковский и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». Там же.

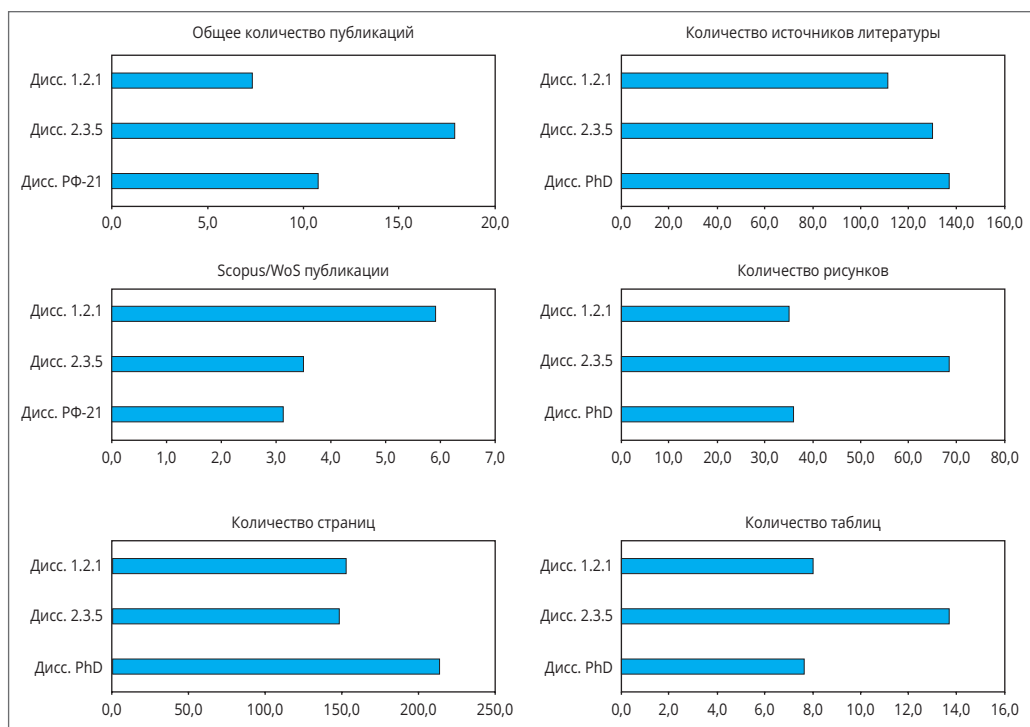


Рис. 4. Усреднённая структура и объём диссертаций, защищённых по специальности 1.2.1 в сравнении с диссертациями по специальности 2.3.5 и PhD

Fig. 4. Average structure and volume of PhD thesis completed according to specialty 1.2.1 in comparison with PhD thesis in specialty 2.3.5 and international PhD thesis

диссертации в целом выполнены по ГОСТ Р 7.0.11-2011¹⁹. Из 17 пунктов паспорта 1.2.1 защищённые диссертации соответствуют 10 пунктам: 2, 4, 5, 6, 7, 8, 13, 15, 16, 17. Среднее число публикаций соискателей учёной степени кандидата наук, защитившихся в диссертационных советах, созданных организациями самостоятельно, в 2021 г. по России составляло 10,8 единиц, из них 3,2 в журналах, индексируемых в международных базах данных (РФ-21)¹⁹. Защищённые

диссертации 1.2.1 по среднему числу публикаций, индексируемых в международных базах данных, превышают всероссийский уровень на 50%. Кроме того, диссертации 1.2.1 содержат ссылки на акты внедрения и свидетельства о регистрации программ для ЭВМ.

При сравнении диссертаций по специальности 1.2.1 и диссертаций по специальности 2.3.5 [13–15] с иностранными цитируемыми PhD диссертациями аспирантов Оксфорда²⁰, Университетского колледжа Лондона²¹

¹⁹ ГОСТ Р 7.0.11-2011. Диссертация и автореферат диссертации, утверждённый приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 декабря 2011 г. N 811-ст [Электронный ресурс]. URL: https://diss.rsl.ru/datadocs/doc_291ta.pdf (дата обращения: 22.01.2024).

²⁰ Foerster J.N. Deep Multi-Agent Reinforcement Learning // PhD thesis. University of Oxford. Michaelmas, 2018. 183 p. URL: <https://ora.ox.ac.uk/objects/uuid:a55621b3-53c0-4e1b-ad1c-92438b57ffa4/files/m65835df693543eaf51500929f71e84c2> (дата обращения: 22.01.2024).

²¹ Yang Y. Many-agent reinforcement learning // PhD thesis. University College London, 2021. 327 p. URL: https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10124273/12/Yang_10124273_thesis_revised.pdf (дата обращения: 22.01.2024).

и инженера компании *DeepMind*²², можно отметить, что объём российских диссертаций традиционно уступает PhD диссертациям.

Анализ диссертаций по специальности 1.2.1 показывает, что универсальные и общепрофессиональные компетенции кандидата наук, качественно отличающие его от магистра и специалиста, заключаются в:

- способности к генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач;
- способности проектировать и осуществлять комплексные исследования на основе системного научного мировоззрения;
- способности к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области искусственного интеллекта.

Необходимость в защите кандидатской диссертации инженерами машинного обучения связана не только с получением уникальных компетенций и внутренней мотивацией, но и с общественным благом по открытому распространению знаний. Конечно, нормативные барьеры, рассмотренные в предыдущих разделах и обсуждаемые в академической среде [16], не способствуют решению социальной дилеммы в пользу общества. Однако качественная кандидатская диссертация – это, без сомнения, одна из фундаментальных основ безопасности государства, позволяющая совершенствовать не только национальные технологические решения, но и через технологии совершенствовать гражданское общество.

ИИ-аугментация²³ научного поиска

Большинство обучающихся не осознают свои потенциальные возможности по наблюдению и оценке поискового поведения и его изменению на основе этой оценки. Эксперименты показывают, что применение даже простой цифровой модели помогает повысить эффективность поиска научной информации за счёт планирования, мониторинга и регулирования поисковой деятельности [17]. Кроме того, применение искусственного интеллекта в высшем образовании включает реализацию таких функций как прогнозирование успеваемости и удовлетворённости обучением, автоматическая генерация и проверка заданий, рекомендация образовательных ресурсов, повышение удобства дистанционного обучения [2], а также когнитивная графика [18]. Широко применяются традиционные технологии искусственного интеллекта: деревья решений (43%) и метод опорных векторов (21%), тогда как более продвинутые модели глубокого нейросетевого обучения пока используются реже (6%) [19]. Главные результаты применения технологий ИИ в образовательном процессе – улучшение академической успеваемости студентов и повышение качества онлайн-взаимодействия.

Аспирантам как начинающим исследователям важно овладевать квалификацией научного сотрудника, в том числе и путём работы в соответствующей должности. Поэтому можно предположить, что средствами искусственного интеллекта уже может быть успешно выполнена и ИИ-аугментация трудовых функций аспиранта как научного сотрудника²⁴, составленных на основании ква-

²² *Lanctot M.* Monte Carlo sampling and regret minimization for equilibrium computation and decision-making in large extensive form games // PhD thesis. University of Alberta, 2013. 141 p. DOI: 10.7939/R3K085

²³ ИИ-аугментация (AI-augmented) – это расширение (дополнение) человеческого интеллекта с помощью технологий искусственного интеллекта для улучшения когнитивных функций человека, включая обучение, принятие решений и получение нового опыта.

²⁴ Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. № 121н [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/70620666/> (дата обращения: 22.01.2024).

Таблица 1
Технологии ИИ, применимые для ИИ-аугментации трудовых функций научного работника
5 уровня квалификации

Table 1

AI technologies applicable for AI augmentation, labor functions of a research fellow
of the 5th qualification level

Трудовая функция научного сотрудника	Технологии искусственного интеллекта
Осуществление и проведение работ по анализу научно-технической информации и результатов исследований	Реверсивная инженерия, распознавание образов, самообучение, обучение с подкреплением, логический вывод, экспертная система
Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок	Реверсивная инженерия, генеративный ИИ, распознавание образов, самообучение, обучение с подкреплением, логический вывод, рекомендательная система, экспертная система
Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	Реверсивная инженерия, генеративный ИИ, самообучение, логический вывод, рекомендательная система, экспертная система

Таблица 2
Технологии ИИ, применимые для ИИ-аугментации трудовых функций научного работника
6 уровня квалификации

Table 2

AI technologies applicable for AI augmentation, labor functions of a research fellow
of the 6th qualification level

Трудовая функция научного сотрудника	Технологии искусственного интеллекта
Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг)	Распознавание образов, самообучение, логический вывод, рекомендательная система, экспертная система
Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Распознавание образов, самообучение, обучение с подкреплением, логический вывод, экспертная система
Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем	Мультимодальный интерфейс, мультиагентная система, обучение с подкреплением, рекомендательная система, экспертная система
Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам	Мультимодальный интерфейс, мультиагентная система, обучение с подкреплением, рекомендательная система, экспертная система
Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Мультимодальный интерфейс, мультиагентная система, обучение с подкреплением, рекомендательная система, экспертная система

лификационных характеристик должностей работников, занятых в научно-исследовательских учреждениях и профессионального стандарта специалиста по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам по уровням квалификации (Табл. 1–3).

Способность больших языковых моделей генерировать текст, практически не отличающийся от написанного людьми [20], поднимает вопросы о целесообразности сохранения таких форм научной аттестации как защита целостной диссертационной работы. Возможно, защита по совокупности статей²⁵

²⁵ Изменения в некоторых актах Правительства Российской Федерации, утверждённое постановлением Правительства Российской Федерации от 26 октября 2023 г. № 1786 [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/407890575/?ysclid=ls0hbww84p743356541> (дата обращения: 22.01.2024).

Таблица 3

Технологии ИИ, применимые для ИИ-аугментации трудовых функций научного работника
7-го уровня квалификации

Table 3

AI technologies applicable for AI augmentation, labor functions of a research fellow
of the 7th qualification level

Трудовая функция научного сотрудника	Технологии искусственного интеллекта
Формирование новых направлений научных и опытно-конструкторских разработок	Распознавание образов, генеративный ИИ, экспертная система
Подготовка и осуществление повышения квалификации кадров высшей квалификации в соответствующей области знаний	Мультиагентная система, генеративный ИИ, экспертная система
Координация деятельности соисполнителей, участвующих в выполнении работ с другими организациями	Мультимодальный интерфейс, мультиагентная система, экспертная система

станет доминирующей формой защит в ближайшее время. Однако глобальный вопрос рецензирования и экспертной оценки работы учёного в любой форме его текстового результата остаётся нерешённым и на порядок усложняется из-за возможной массовости автоматических подделок [21–23]. Для научной специальности 1.2.1 решением могло бы стать признание в качестве научного достижения успешного участия учёного в создании открытых библиотек искусственного интеллекта, если бы не успехи цифровых моделей типа *Alphadev* в генерации кода [24].

Заключение

В статье представлен анализ моделей аспирантуры и нормативных барьеров, которые объективно препятствуют решению её ключевых проблем, анализируется научная специальность 1.2.1 с точки зрения трендов ИИ. Кроме того, рассматриваются риски генеративного ИИ, которые настолько существенны, что должны привести не только к изменению трудовой деятельности миллионов людей в ближайшие десять лет, но и к изменению принципов оценки научной деятельности человека и её ИИ-аугментации цифровыми технологиями. По результатам

проведённого анализа можно сделать следующие выводы.

Для России характерен высокий уровень базового физико-математического образования, сильная естественно-научная школа, наличие компетентных специалистов в области моделирования и программирования. Российские команды регулярно занимают первые места на школьных и студенческих международных олимпиадах по математике, информатике, программированию. Кроме того, Россия входит в десятку стран – лидеров по количеству научных публикаций по физике, математике, химии. Всё это в совокупности подкрепляет 13-й тезис Национальной стратегии развития ИИ: «Российская Федерация обладает существенным потенциалом для того, чтобы стать одним из международных лидеров в развитии и использовании технологий искусственного интеллекта»²⁶.

Аспирантура остаётся основным институциональным ресурсом для подготовки преподавателей высшей школы и профессиональных исследователей. Наряду с общими ключевыми проблемами аспирантуры (низкое качество набора; неэффективность научного руководства; недостаточная финансовая поддержка аспирантов; слабая ма-

²⁶ Указ Президента Российской Федерации от 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации». URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/44731/page/2> (дата обращения: 22.01.2024).

териальная база) в системе воспроизводства научных кадров в области искусственного интеллекта имеют место и другие организационные, а также технические риски. В частности, к таким рискам относятся существующие модели аспирантуры, не вполне учитывающие процессы цифровой трансформации науки и высшего образования. Кроме того, существуют риски, связанные с быстрым появлением новых технологий ИИ, влияние которых на достаточно инертную систему воспроизводства кадров высшей квалификации сложно прогнозировать. В частности, технологическая сингулярность искусственного интеллекта, как превосходство над интеллектом человека, в некоторых задачах распознавания образов, стратегических играх и генерации текстов уже наступила. Так же, как и скорость развития технологии по некоторым направлениям превысила человеческую способность понимать и предсказывать её.

В этих условиях необходимо дальнейшее исследование путей развития технологий ИИ в части соответствия их существующим, а также перспективным моделям аспирантуры. Несмотря на общественное внимание и многочисленные реформы аспирантуры в последние годы, требуются дополнительные нормативные усилия по изменению современной методической базы подготовки кадров высшей квалификации.

Литература

1. *Рябко Т.В., Гуртов В.А., Степун И.С.* Анализ показателей подготовки кадров для сферы искусственного интеллекта по результатам мониторинга вузов // Высшее образование в России. 2022. Т. 31. № 7. С. 9–24. DOI: 10.31992/0869-3617-2022-31-7-9-24
2. *Ендовицкий Д.А., Гайдар К.М.* Университетская наука и образование в контексте искусственного интеллекта // Высшее образование в России. 2021. № 6. С. 121–131. DOI: 10.31992/0869-3617-2021-30-6-121-131
3. *Лёвин Б.А., Пискунов А.А., Поляков В.Ю., Савин А.В.* Искусственный интеллект в инженерном образовании // Высшее образование в России. 2022. Т. 31. № 7. С. 79–95. DOI: 10.31992/0869-3617-2022-31-7-79-95
4. *Касаткин П.И., Иноземцев М.И., Антюхова Е.А., Макарова А.А.* Актуальные проблемы модернизации третьей ступени высшего образования и практики реформирования // Высшее образование в России. 2022. Т. 31. № 1. С. 141–158. DOI: 10.31992/0869-3617-2022-31-1-141-158
5. *Аблажей А.М.* Сравнительная оценка состояния академической аспирантуры (середина 2000-х–конец 2010-х годов) // Сибирский философский журнал. 2022. Т. 19. № 3. С. 55–67. DOI: 10.25205/2541-7517-2021-19-3-55-67
6. *Терентьев Е.А., Рыбаков Н.В., Бедный Б.И.* Зачем сегодня идут в аспирантуру. Типологизация мотивов российских аспирантов // Вопросы образования. 2020. № 1. С. 40–69. DOI: 10.17323/1814-9545-2020-1-40-69
7. *Бедный Б.И.* Новая модель аспирантуры: pro et contra // Высшее образование в России. 2017. № 4. С. 5–16. EDN: YKOSWB.
8. *Малошонов Н.Г., Терентьев Е.А.* На пути к новой модели аспирантуры: опыт совершенствования аспирантских программ в российских вузах // Вопросы образования. 2019. № 3. С. 8–42. DOI: 10.17323/1814-9545-2019-3-8-42
9. *Бедный Б.И., Сапунов М.Б.* Новая модель российской аспирантуры: проблемы и перспективы // Высшее образование в России. 2019. Т. 28. № 1. С. 130–146. DOI: 10.31992/0869-3617-2019-28-1-130-146
10. *Беляков С.А., Федотов А.В.* О концепциях развития системы воспроизводства научных кадров // Университетское управление: практика и анализ. 2013. № 3 (85). С. 027–040. EDN: QZWFS.
11. *Bekova S.* Does employment during doctoral training reduce the PhD completion rate? // Studies in Higher Education. 2021. Vol. 46. No. 6. P. 1068–1080. DOI: 10.1080/03075079.2019.1672648
12. *Terentev E., Bekova S., Maloshonok N.* Three challenges to Russian system of doctoral education: Why only one out of ten doctoral students defends thesis? // International Journal of Chinese Education. 2021. Vol. 10. No. 1. Article no. 22125868211007016. DOI: 10.1177/22125868211007016
13. *Федоренко Ю.С.* Модели, алгоритмы и программное обеспечение для выбора персонализированных предложений в сети интернет в

- режиме реального времени // Дис. ... кандидата технических наук / МГТУ им. Н.Э. Баумана. Москва, 2021. EDN: HVCDNH.
14. Шустова М.В. Разработка методов и программных средств цифровой обработки изображений для обнаружения, анализа и визуализации областей интереса на примере данных магнитно-резонансной томографии головного мозга // Дис. ... кандидата технических наук / МГТУ им. Н.Э. Баумана. Москва, 2021. EDN: PCAYTW.
 15. Емельянова Ю.Г. Алгоритмическое и программное обеспечение человеко-машинных интерфейсов с когнитивно-графическим отображением информации для систем космического назначения // Дис. ... кандидата технических наук / МГТУ им. Н.Э. Баумана. Москва, 2019. EDN: MDQVUZ.
 16. Матушанский Г.У., Забада Г.В., Матушанская Ю.Г. Барьеры в аспирантской подготовке и при защите кандидатской диссертации // Высшее образование в России. 2019. № 8-9. С. 55–66. DOI: 10.31992/0869-3617-2019-28-8-9-55-66
 17. Zhou M., Lam K.K.L. Metacognitive scaffolding for online information search in K-12 and higher education settings: a systematic review // Educational technology research and development. 2019. Vol. 67. No. 6. P. 1353–1384. DOI: 10.1007/s11423-019-09646-7
 18. Sakulin S., Alfimtsev A. Multicriteria Decision Making in Tourism Industry Based on Visualization of Aggregation Operators // Applied System Innovation. 2023. Vol. 6. No. 5. P. 74. DOI: 10.3390/asi6050074
 19. Ouyang F., Zheng L., Jiao P. Artificial intelligence in online higher education: A systematic review of empirical research from 2011 to 2020 // Education and Information Technologies. 2022. Vol. 27. No. 6. P. 7893–7925. DOI: 10.1007/s10639-022-10925-9
 20. Salvagno M., Taccone F.S., Gerli A.G. Can artificial intelligence help for scientific writing? // Critical care. 2023. Vol. 27. No. 1. P. 1–5. DOI: 10.1186/s13054-023-04380-2
 21. Багдасарьян Н.Г., Балыева Т.В. Аспирантура регионального вуза: проблемы и пути решения // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. 2022. № 5. С. 373–393. DOI: 10.14515/monitoring.2022.5.2200
 22. Cotton D.R.E., Cotton P.A., Shipway J.R. Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT // Innovations in Education and Teaching International. 2024. Vol. 61. No. 2. P. 228–239. DOI: 10.1080/14703297.2023.2190148
 23. Dwivedi Y.K., Kshetri N., Hedges L., Slade E.L., Jeyaraj A. et al. “So what if ChatGPT wrote it?” Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy // International Journal of Information Management. 2023. Vol. 71. Article no. 102642. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2023.102642
 24. Mankowitz D.J., Michi A., Zhernov A., Gelmi M. Faster sorting algorithms discovered using deep reinforcement learning // Nature. 2023. Vol. 618. No. 7964. P. 257–263. DOI: 10.1038/s41586-023-06004-9

Благодарности. Работа выполнена в рамках НИП Госзадание FSFN-2024-0059.

Статья поступила в редакцию 10.03.2024

Принята к публикации 04.04.2024

References

1. Ryabko, T.V., Gurtov, V.A., Stepus, I.S. (2022). Analysis of Artificial Intelligence Training Indicators According to the Results of Russian Universities Monitoring. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. Vol. 31, no. 7, pp. 9–24, doi: 10.31992/0869-3617-2022-31-7-9-24 (In Russ., abstract in Eng.).
2. Endovitskiy, D.A., Gaidar, K.M. (2021). University Science and Education in the Context of Artificial Intelligence. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. Vol. 30, no. 6, pp. 121–131, doi: 10.31992/0869-3617-2021-30-6-121-131 (In Russ., abstract in Eng.).
3. Levin, B.A., Piskunov, A.A., Poliakov, V.Y., Savin, A.V. (2022). Artificial Intelligence in Engineering Education. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. Vol. 31, no. 7, pp. 79–95, doi: 10.31992/0869-3617-2022-31-6-79-95 (In Russ., abstract in Eng.).

4. Kasatkin, P.I., Inozemtsev, M.I., Antyukhova, E.A., Makarova, A.A. (2022). Current Problems of the Tertiary Education Modernization and Reform Practices. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. Vol. 31, no. 1, pp. 141-158, doi: 10.31992/0869-3617-2022-31-1-141-158 (In Russ., abstract in Eng.).
5. Ablazhey, A.M. (2021). Comparative Evaluation of the Condition of Academic Graduate School (Middle 2000s – Late 2010s). *Siberian Journal of Philosophy*. Vol. 19, no. 3, pp. 55–67, doi: 10.25205/2541-7517-2021-19-3-55-67 (In Russ.).
6. Terentev, E.A., Rybakov, N.V., Bednyi, B.I. (2020). Why Embark on a PhD Today? A Typology of Motives for Doctoral Study in Russia. *Voprosy obrazovaniya = Educational Studies Moscow*. 2020. No. 1, pp. 40-69, doi: 10.17323/1814-9545-2020-1-40-69 (In Russ., abstract in Eng.).
7. Bednyi, B.I. (2017). A New Postgraduate School Model: Pro et Contra. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. No. 4, pp. 5-16. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28998159> (accessed 22.01.2024). (In Russ., abstract in Eng.).
8. Maloshonok, N.G., Terentev, E.A. (2019). Towards the New Model of Doctoral Education: The Experience of Enhancing Doctoral Programs in Russian Universities. *Voprosy obrazovaniya = Educational Studies Moscow*. No. 3, pp. 8-42, doi: 10.17323/1814-9545-2019-3-8-42 (In Russ.).
9. Bednyi, B.I., Sapunov, M.B. (2019). A New Model of Russian Doctoral Education: Problems and Prospects (Round Table). *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. Vol. 28, no. 1, pp. 130-146, doi: 10.31992/0869-3617-2019-28-1-130-146 (In Russ., abstract in Eng.).
10. Belyakov, S.A., Fedotov, A.V. (2013). On the Concept of the System of Development of the Reproduction of Scientific Staff. *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz = University Management: Practice and Analysis*. No. 3, pp. 27-40. Available at: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_20191694_69790017.pdf (accessed 22.01.2024). (In Russ., abstract in Eng.).
11. Bekova, S. (2019). Does Employment During Doctoral Training Reduce the PhD Completion Rate? *Studies in Higher Education*. Vol. 46, no. 6, pp. 1068-1080, doi: 10.1080/03075079.2019.1672648
12. Terentev, E., Bekova, S., Maloshonok, N. (2021). Three Challenges to Russian System of Doctoral Education: Why Only One Out of Ten Doctoral Students Defends Thesis? *International Journal of Chinese Education*. Vol. 10, no. 1, article no. 22125868211007016, doi: 10.1177/22125868211007016
13. Fedorenko, Yu.S. (2021). *Models, Algorithms and Software for Selecting Personalized Offers on the Internet in Real Time*. Cand. Sci. Thesis. BMSTU. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54415496> (accessed 22.01.2024). (In Russ.).
14. Shustova, M.V. (2021). *Development of Methods and Software for Digital Image Processing for Detection, Analysis and Visualization of Areas of Interest Using the Example of Magnetic Resonance Imaging Data of the Brain*. Cand. Sci. Thesis. BMSTU. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54418562> (accessed 22.01.2024). (In Russ.).
15. Emelyanova, Y.G. (2019). *Algorithmic and Software of Human-Machine Interfaces with Cognitive-Graphical Display of Information for Space Systems*. Cand. Sci. Thesis. BMSTU. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54470577> (accessed 22.01.2024). (In Russ.).
16. Matushansky, G.U., Zavada, G.V., Matushanskaya, Y.G. (2019). Barriers Impeding Postgraduate Training and Dissertation Submission and Defense. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. Vol. 28, no. 8-9, pp. 55-66, doi: 10.31992/0869-3617-2019-28-8-9-55-66 (In Russ., abstract in Eng.).
17. Zhou, M., Lam, K.K.L. (2019). Metacognitive Scaffolding for Information Search In K–12 and Higher Education Settings: A Systematic Review. *Educational Technology Research and Development*. Vol. 67, no. 6, pp. 1353-1384, doi: 10.1007/s11423-019-09646-7

18. Sakulin, S., Alifimtsev, A. (2023). Multicriteria Decision Making in Tourism Industry Based on Visualization of Aggregation Operators. *Applied System Innovation*. Vol. 6, no. 5, p. 74, doi: 10.3390/asi6050074
19. Ouyang, F., Zheng, L., Jiao, P. (2022). Artificial Intelligence in Online Higher Education: A Systematic Review of Empirical Research from 2011 to 2020. *Education and Information Technologies*. Vol. 27, no. 6, pp. 7893-7925, doi: 10.1007/s10639-022-10925-9
20. Salvagno, M., Taccone, F.S., Gerli, A.G. (2023). Can Artificial Intelligence Help for Scientific Writing? *Critical care*. 2023. Vol. 27, no. 1, pp. 1-5, doi: 10.1186/s13054-023-04380-2
21. Bagdasaryan, N.G., Balueva, T.V. (2022). Regional University's Postgraduate: Problems and Ways of Solution. *Monitoring of Public Opinion: Economic and Social Changes*. No. 5, pp. 373-393, doi: 10.14515/monitoring.2022.5.2200 (In Russ.).
22. Cotton, D.R.E., Cotton, P.A., Shipway, J.R. (2024). Chatting and Cheating: Ensuring Academic Integrity in the Era of ChatGPT. *Innovations in Education and Teaching International*. Vol. 61, no. 2, pp. 228-239, doi: 10.1080/14703297.2023.2190148
23. Dwivedi, Y.K., Kshetri, N., Hudes, L., Slade, E.L., Jeyaraj, A. et al. (2023). "So What if ChatGPT Wrote It?" Multidisciplinary Perspectives on Opportunities, Challenges and Implications of Generative Conversational AI for Research, Practice and Policy. *International Journal of Information Management*. Vol. 71, article no. 102642, doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2023.102642
24. Mankowitz, D.J., Michi, A., Zhernov, A., Gelmi, M. (2023). Faster Sorting Algorithms Discovered Using Deep Reinforcement Learning. *Nature*. Vol. 618, no. 7964, pp. 257-263, doi: 10.1038/s41586-023-06004-9

Acknowledgement. The work was carried out within the State assignment FSFN-2024-0059.

The paper was submitted 10.03.2024

Accepted for publication 04.04.2024



**Пятилетний импакт-фактор
РИНЦ-2022, без самоцитирования**

ВОПРОСЫ ОБРАЗОВАНИЯ	3,686
ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА	2,668
ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ	2,415
ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ	2,302
УНИВЕРСИТЕТСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ: ПРАКТИКА И АНАЛИЗ	1,678
ИНТЕГРАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ	1,544
СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	1,329
ВОПРОСЫ ФИЛОСОФИИ	0,623
ЭПИСТЕМОЛОГИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ	0,609
ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ СЕГОДНЯ	0,470
АЛМА МАТЕР (ВЕСТНИК ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ)	0,229
ПЕДАГОГИКА	0,005