ISSN 2079-4665, E-ISSN 2411-796X https://www.mir-nayka.com

Научная статья

УДК 004.8; 378.1; 331.101.5
JEL: I21, I25, I31, O15, O31, O33
https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.4.538-557

# Партнерство ключевых стейкхолдеров в области использования генеративного искусственного интеллекта

**Измайлова Марина Алексеевна** [1]

[1] Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации; Москва, Россия

[1] m.a.izmailova@mail.ru, http://orcid.org/0000-0001-7558-9639

**Аннотация**

**Цель** статьи: обосновать необходимость совершенствования партнерства государства, бизнеса, университетов и гражданского общества в области использования генеративного искусственного интеллекта.

**Методы.** Исследование основано на применении методов теоретического и эмпирического анализа, в числе которых: логический, ретроспективный, обобщение, моделирование, сравнение, статистический, наблюдение, визуализация данных.

**Результаты работы.** В статье приводятся аргументы, подтверждающие востребованность генеративного искусственного интеллекта его ключевыми стейкхолдерами. Обосновывается необходимость развития моделей институциональных взаимодействий для построения нового формата взаимодействия стейкхолдеров на принципе частичного пересечения их институциональных сфер влияния, сопряженного с актуальными запросами гражданского общества. Проведен анализ причин заинтересованности государства и бизнеса в использовании решений, основанных на искусственном интеллекте, в своей деятельности. Особое внимание уделено отношению университетов к ответственному внедрению генеративного искусственного интеллекта в научно-образовательную среду и использованию в решении учебных и профессиональных задач. Предложена усовершенствованная модель партнерства государства, бизнеса, университетов и гражданского общества в области использования генеративного искусственного интеллекта.

**Выводы.** Партнерство в сфере научно-технологического прогресса позволяет учесть интересы и потребности его ключевых стейкхолдеров, а также появляющиеся возможности освоения ими нового ролевого статуса в сфере развития и использования генеративного искусственного интеллекта. Рекомендуемая модель партнерства ключевых стейкхолдеров позволяет осуществить агрегирование финансовых и производственных ресурсов бизнеса, компетенций и научного потенциала университетов в совместных проектах по разработке решений в области развития и использования генеративного искусственного интеллекта, что может дать существенный синергетический эффект при условии дополнения данной коллаборации государственным участием. Включение в модель гражданского общества обеспечит сопряжение его запросов на сохранение общечеловеческих ценностей в решениях по использованию генеративного искусственного интеллекта и придаст человекоцентричный характер научно-техническому прогрессу в условиях цифровизации общества.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, генеративный искусственный интеллект, партнерство, академическая среда, бизнес, государство, гражданское общество

**Конфликт интересов.** Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов, в том числе, связанного с участием в редакционной коллегии журнала «МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)».

**Для цитирования:** *Измайлова М. А.* Партнерство ключевых стейкхолдеров в области использования генеративного искусственного интеллекта // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2024. Т. 15. № 4. С. 538–557

EDN: https://elibrary.ru/bomgai. https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.4.538-557

© Измайлова М. А., 2024

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Original article

# Partnership of key stakeholders in the use of generative artificial intelligence

**Marina A. Izmailova** [1]

[1] Financial University under the Government of the Russian Federation; Moscow, Russia

[1] m.a.izmailova@mail.ru, http://orcid.org/0000-0001-7558-9639

**Abstract**

**Purpose:** is to substantiate the need to improve the partnership between the state, business, universities and civil society in the field of generative artificial intelligence.

**Methods:** the research is based on the application of theoretical and empirical analysis methods, including: logical, retrospective, generalization, modeling, comparison, statistical, observation, data visualization.

**Results:** the article provides arguments confirming the relevance of generative artificial intelligence by its key stakeholders. The necessity of developing models of institutional interactions for building the new format of stakeholder interaction based on the principle of partial intersection of their institutional spheres of influence, coupled with the urgent demands of civil society, is substantiated. The analysis of the reasons for the interest of the state and business in using solutions based on artificial intelligence in their activities is carried out. Special attention is paid to the attitude of universities to the responsible introduction of generative artificial intelligence into the scientific and educational environment and its use in the solving educational and professional tasks. The improved model of partnership between the state, business, universities and civil society in the field of generative artificial intelligence is proposed.

**Conclusions and Relevance:** partnership in the field of scientific and technological progress allows us to take into account the interests and needs of its key stakeholders, as well as emerging opportunities for them to develop a new role status in the development and use of generative artificial intelligence. The recommended partnership model of key stakeholders allows for the aggregation of financial and production resources of business, competencies and scientific potential of universities in joint projects to develop solutions in the field of development and use of generative artificial intelligence, which can give a significant synergistic effect if this collaboration is complemented by state participation. Inclusion in the model of civil society will ensure that its requests for the preservation of universal values are combined in decisions on the use of generative artificial intelligence and will give a human-centered character to scientific and technological progress in the context of digitalization of society.

**Keywords:** artificial intelligence, generative artificial intelligence, partnership, academic environment, business, government, civil society

**Conflict of Interest.** The author declares that there is no conflict of interest, including those related to participation in the editorial board of the journal "MIR (Modernization. Innovation. Development)".

**For citation:** Izmailova M. A. Partnership of key stakeholders in the use of generative artificial intelligence. *MIR (Modernizatsiia. Innovatsii. Razvitie) = MIR (Modernization. Innovation. Research).* 2024; 15(4):538–557. (In Russ.)

EDN: https://elibrary.ru/bomgai. https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.4.538-557

© Izmailova M. A., 2024

## Введение

Эпоха развития искусственного интеллекта (ИИ) сегодня ознаменована появлением нового феномена – генеративного искусственного интеллекта, который на данный момент признается ключевым фактором роста, обладая способностью автоматизации труда с замещением 60–70% используемого рабочего времени, увеличения производительности труда (ежегодный рост может составить 0,1–0,6%, а совместно с другими цифровыми технологиями – 0,2–3,3%), что в итоге приведет к росту ВВП (увеличению в глобальном масштабе от 2,6 до 4,4 трлн долл. ежегодно) [1]. Об этом в последние 3-4 года достаточно часто заявляется с самых высоких трибун, что сопровождается описанием преимуществ, которые извлекают: государства – для укрепления своего технологического лидерства, в качестве одной из основ национальной безопасности; бизнес – в процессе своей трансформации на базе новых моделей нейронных сетей, с целью повышения эффективности, конкурентоспособности и востребованности; пользователи – от приме-

[1] *Соколенко М.* Экономический потенциал генеративного ИИ: ключевые инсайты из исследования McKinsey // Shtab. 23.08.2023. URL: https://shtab.app/blog/ekonomichieskii-potientsial-ghienierativnogho-ii-kliuchievyie-insaity-iz-issliedovaniia-mckinsey/ (дата обращения: 05.11.2024).

нения инструментов генеративного искусственного интеллекта в решении профессиональных задач и в быту. Одновременно с этим следует отметить, что достижение данных результатов в одиночку невозможно, здесь требуется консолидированное взаимодействие ключевых заинтересованных сторон (стейкхолдеров), в числе которых традиционно выступают государство, бизнес и университеты. Вместе с тем, в условиях возрастающего влияния гражданского общества на суть происходящих социально-экономических и технологических трансформаций, оно полноправно дополняет список ключевых стейкхолдеров в области использования генеративного ИИ.

На уровне национальных правительств есть понимание, что мировое лидерство в сфере ИИ обеспечит передовые позиции целых государств в научно-технологическом развитии, а это один из факторов национальной безопасности. В государственном управлении использование ИИ применимо для поддержки политических решений на всех уровнях власти, в экономике – например, для прогнозирования рыночных тенденций, оптимизации производственных процессов, логистики и управления цепями поставок, автоматизации рутинных процессов и бухгалтерских процессов и проч. Дополнительным, если не основным, результатом станет повышение качества жизни граждан.

Бизнес, подавляя свой страх и неуверенность в результатах применения нейронных сетей для трансформации бизнес-моделей [1], к 20-м годам текущего столетия добился весомых результатов: в 2022 г. число созданных корпоративным сектором моделей машинного обучения было больше, чем разработанных академическими учреждениями. Справедливо заметить, что компании придерживаются взвешенного и рационального, если не сказать острожного подхода к инвестированию в ИИ. Связано это, прежде всего, с дефицитом знаний в области ИИ, неопределенностью результатов применения генеративного ИИ и существующими ограничениями его использования, регулятивными рисками, этическими проблемами, вопросами безопасного использования, конкуренцией на рынке [2]. Из этого следует, что вопросы просвещения руководства компаний по широкой проблематике ИИ – от того, что представляет собой генеративный ИИ, какие риски несет и какие открывает возможности, до полного погружения в технологии его внедрения в бизнес-процессы – являются весьма актуальными.

Все большую важность ИИ приобретает и в сфере высшего образования: не только с позиции использования его возможностей при проектировании и организации образовательного процесса и проведении исследований, но и с точки зрения оценивания его угроз для качества образования и этичности полученных на его основе результатов [2]. Подтверждением тому является рост числа публикаций на данную тематику в мировых и российских базах цитирования [3]. Появляются требующие решения вопросы, связанные с возможностями интегрирования ИИ в академическую среду и сопутствующими угрозами, с поиском факторов успеха в гонке за лидерство в использовании ИИ в научной сфере, с границами допустимого применения ИИ в научно-образовательном процессе [4], с этической оценкой влияния ИИ на участников образовательных отношений [5] и проч.

Цель статьи: разработать модель партнерства в области использования генеративного искусственного интеллекта, ключевыми стейкхолдерами которого выступают государство, бизнес, университеты и гражданское общество.

Для достижения поставленной цели намечены исследовательские задачи:

1) определить востребованность генеративного ИИ государством и бизнес-сообществом;
2) провести анализ отношения университетов к внедрению генеративного ИИ в научно-образовательную среду;
3) предложить модель партнерства в области использования генеративного ИИ, агрегирующую задачи ключевых стейкхолдеров и инструменты их решений, принципы взаимодействия и ожидаемые результаты.

### Обзор литературы и исследований

Рассматривая сущностную основу взаимодействия государства, бизнеса и академического сообщества в сфере развития и использования технологий ИИ, прежде всего следует отметить ее инновационный характер; высокий уровень адаптивности к стремительно обновляемому технологическому ландшафту, связанному с прорывным развитием генеративного ИИ; обоюдную заинтересованность сторон в получении запланированных результатов интегрирования генеративного ИИ в свои процессы с целью повышения их продуктивности; потребность в консолидации ресурсов и

[2] *Кривелевич Н.* Основные тренды инвестирования 2024: искусственный интеллект и интернет вещей // Успешный бизнес. Кипрский деловой журнал. 26.03.2024. URL: https://sb-cyprus.com/articles/7939-osnovnye-trendy-investirovaniya-2024-iskusstvennyj-intellekt-i-internet-veshchej (дата обращения: 20.05.2024).

усилий в разработке общих подходов к использованию генеративного ИИ во благо всей нации.

С этих позиций оптимальным форматом взаимодействия следует считать модель «тройной спирали», разработанной Г. Ицковицем и Л. Лейдесдорфом [6]. Основная идея данной модели заключается в том, что достижение социально-экономического прогресса, основанного на возрастающей инновационной активности, возможно исключительно посредством консолидированного сотрудничества ключевых акторов – государства, бизнеса и университетов. Такое сотрудничество, основанное на взаимовыгодном интересе, учете ресурсных возможностей, взаимоподдержке и взаимодополнении, имеет высокий потенциал адаптации к скоростным изменениям внешней среды. Обоснованием приемлемости модели «тройной спирали» для партнерства в сфере разработки и использования генеративного ИИ являются полученные в начале текущего столетия результаты ее апробации в национальных экономиках, в числе которых наиболее значимыми являются: развитие инновационных систем; создание региональных кластеров, продуцирующих инновации; масштабирование инноваций бизнесом; ускорение трансфера инноваций [7].

Позитивные результаты научно-технологического прогресса, полученные в модели «тройной спирали», объясняются, прежде всего, принципиальным изменением формы взаимодействия институциональных единиц (государства, бизнеса, университетов) – уходом от иерархичного порядка к формированию нового механизма коллаборации, основанного на частичном пересечении институциональных сфер данных партнеров [8]. Каждый участник коллаборации наделяется возможностью генерировать новации за счет своего расширенного ролевого статуса: наряду с традиционными появляются новые роли, до этого выполняемые другими участниками. Вследствие этого формируются гибридные институциональные формы: государство, бизнес и университеты сближаются, взаимодействие усиливается посредством частичного перекрытия их институциональных сфер, способствуя генерированию новых идей, объединению ресурсов и зарождению новых решений в области инновационной деятельности. Таким образом, классическая миссия университетов, заключающаяся в реализации научно-образовательной деятельности, дополняется активным вовлечением в решение задач социально-экономического развития, в том числе продуцированием инновационных решений на базе создаваемых компаний в бизнес-инкубаторах университетов [9]. Бизнес, кроме коммерческой деятельности, дополнительно развивает собственные подразделения, реализующие программы повышения профессиональной компетентности сотрудников, а его крупные представители создают университеты для подготовки кадров под собственные потребности [10]. Нормотворческая и регуляторная функции государства дополняются финансовой поддержкой бизнеса и системы образования, вовлеченных в инновационное развитие страны; это осуществляется, например, созданием фондов и посредством грантовой деятельности [11].

Логическим развитием «тройной спирали» стала концепция «четверной спирали», предложенная в 2009 г. Э. Караяннисом и Д. Кэмпбеллом [12]. Отличительной особенностью данной модели является введение четвертого актора взаимодействий в области инновационного процесса – гражданского общества, инновационные запросы которого находятся под влиянием культуры и искусства, ценностей и образа жизни, СМИ, творческих индустрий и «креативного класса». Появление модели «четверной спирали» в полной мере соответствовало изменениям, происходящим в постиндустриальном обществе, которое требует коэволюции экономики знаний и общества знаний: инновационные разработки, создаваемые гражданами, активно интегрируются в бизнес и применяются властью, что соответствует задачам укрепления общественных связей и повышения доверия как основы инновационного развития.

Вместе с тем, изыскания Э. Караянниса и Д. Кэмпбелла не ограничились «четверной моделью»: в условиях эскалации экологических проблем потребовалось дополнение модели 5-м элементом – природной средой. Появление модели «пятерной спирали» подчеркивало актуальность моделирования социально-экологического перехода экономики и общества в XXI веке: с одной стороны, жизненно необходимо снизить скорость происходящих климатических изменений, в том числе возникающих вследствие инновационных преобразований, с другой стороны, природа сама может служить движущей силой производства знаний и инноваций [13].

Не умаляя значения модели «пятерной спирали», в рамках которой представляется возможным исследовать партнерство ключевых институциональных сфер в использовании технологий ИИ, следует пояснить, что, в соответствии с поставленными целью и задачами, в статье видится целесообразным ограничиться анализом социального аспекта структурно-функциональных взаимодействий ключевых партнеров – университетов, бизнеса, государства и гражданского общества, который возможен в модели «четверной спирали».

Проецирование элементов модели «тройной спирали» на взаимодействие в сфере генеративного ИИ косвенно (без упоминания данного социального конструкта) нашло фрагментарное отраже-

ние в ряде публикаций зарубежных и российских ученых. Так, исследования роли университетов в развитии генеративного ИИ, как правило, ограничиваются анализом возможностей и получаемых результатов интегрирования ИИ в образовательный процесс, описанием возникающих проблем для участников образовательных отношений [14], этических рисков [15], потенциала использования [16]. При этом не затрагиваются вопросы разработки механизма вовлечения университетов в конструктивное взаимодействие с государством и бизнесом в области ИИ или хотя бы очерчивания контура такого взаимодействия.

Публикации, посвященные проблемам технологического развития, раскрывают широкую проблематику бизнеса, вставшего на путь цифровой трансформации [17], в которой ключевым инструментом выбран ИИ [18]. Вместе с тем, выходят из фокуса внимания вопросы просветительского плана в области ИИ, когнитивных ограничений, прежде всего высшего руководства компаний, относительно понимания преимуществ для принятия решений и оптимизации бизнес-процессов, которые привносит с собой генеративный ИИ. Бизнес традиционно формирует запрос образовательным организациям на подготовку кадров, но запрос на знания об использовании генеративных нейросетей в управленческой и производственной деятельности для топ-менеджмента, менеджмента более низкого уровня и сотрудников пока не сформирован. Более того, ожидаемая академическим сообществом проактивная позиция бизнеса на взаимодействие с ним так и остается нереализованной. Взаимодействие бизнес-сообщества с государством в технологической сфере является более консолидированным.

Предметом исследований ученых также достаточно часто становится выявление роли ИИ в государственном управлении [19; 20], но моделированию взаимодействий государства и его ключевых партнеров – бизнеса и университетов – посвящены немногочисленные работы, лишь косвенно затрагивающие проблему развития и использования результатов генеративного ИИ.

Проблемам взаимодействия различных институциональных сред в эпоху появления и развития искусственного интеллекта посвящены многочисленные публикации автора [3], в которых излагаются теоретические основы партнерства государства, бизнеса и образования в модели «тройной спирали»; акцентируется внимание на проблемах использования технологий искусственного интеллекта в экономике и образовании и предлагаются пути их решения; анализируются угрозы и возможности искусственного интеллекта в образовании и проч.

Вместе с тем, анализ существующей научной базы показал явный дефицит публикаций, исследующих роль гражданского общества в принятии значимых решений в политической, технологической, социальной, экологической и иных сферах жизни, касающихся использования технологии генеративного искусственного интеллекта, расширения его возможностей в условиях цифровизации общества и минимизации негативных сторон и угроз. Исходя из вышеизложенного, представляется актуальным восполнить существующий пробел в научных исследованиях, предложив в качестве перспективной формы партнерства в области использования генеративного ИИ адаптированную к механизму взаимодействия государства, бизнеса, университетов и гражданского общества модель «четверной спирали».

## Материалы и методы

Исследование основано на применении комплекса теоретико-прикладных методов. Теоретические методы анализа (логический, ретроспективный, обобщение и проч.) применены для изучения теоретической базы исследования, в качестве которой выступили научные публикации зарубежных и российских ученых, чьи научные интересы связаны с областью ИИ и использованием его технологий в государственном управлении, в сфере бизнеса и образования. Большой интерес представили публикации, отдельные вопросы которых связаны с построением партнерских отношений в развитии генеративного искусственного интеллекта. Методы эмпирического анализа (сравнение, статистический, наблюдение и проч.) легли в основу анализа информационной базы исследования, которую составили находящиеся в открытом доступе статистические данные, отражающие состояние и тренды развития мирового и отечественного рынка ИИ, материалы информационно-аналитического портала TAdviser, отчеты по результатам проведенных аналитическим центром HEPI и исследовательским подразделением образовательной компании Chegg опросов по использованию ИИ в образовательной среде и проч.

[3] *Измайлова М.А.* Эпоха искусственного интеллекта: постановка проблем для экономики и образования и поиск путей их решения // Экономика образования. 2019. № 2(111). С. 4–19. EDN: https://elibrary.ru/tkaiwy; *Измайлова М.А.* Концептуальный подход к становлению экономики знаний в идеологии модели "тройной спирали" // Экономика образования. 2018. № 2(105). С. 4–16. EDN: https://elibrary.ru/yujmdd; *Измайлова М.А.* Возможности и угрозы искусственного интеллекта в образовании // Психология обучения. 2020. № 3. С. 84–94. EDN: https://elibrary.ru/fblyff; *Измайлова М.А.* Роль искусственного интеллекта в построении адаптивной образовательной среды // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2024. Т. 15. № 1. С. 8–26. EDN: https://elibrary.ru/cjatad. https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.1.8-26

## Результаты исследования

*Востребованность генеративного искусственного интеллекта на уровне государств и бизнеса*

Масштабность распространения ИИ подтверждается его востребованностью в различных отраслях экономики и сферах общественной жизни. Глобальная статистика, представленная на рис. 1, убедительно показывает существенный интерес к теме ИИ со стороны самых разных его пользователей: инвесторов, стремящихся к высокой доходности вложенных инвестиций в ИИ-проекты; бизнеса, видящего в ИИ инструмент повышения экономической эффективности и конкурентоспособности компаний [21]; рядовых потребителей, рассматривающих ИИ с точки зрения его вхождения в повседневную жизнь и, одновременно, как угрозу замещения труда человека [22].

*Составлено автором по материалам: Бегин А. Статистика искусственного интеллекта // Инклиент.ru. 23.05.2024. URL: https://inclient.ru/ai-stats/ (дата обращения: 01.07.2024).*

Рис. 1. Глобальная статистика искусственного интеллекта

*Compiled by the author based on materials: Begin A. Statistics of artificial intelligence. Inclient.ru. 23.05.2024. URL: https://inclient.ru/ai-stats/ (accessed: 01.07.2024).*

Fig. 1. Global Artificial Intelligence statistics

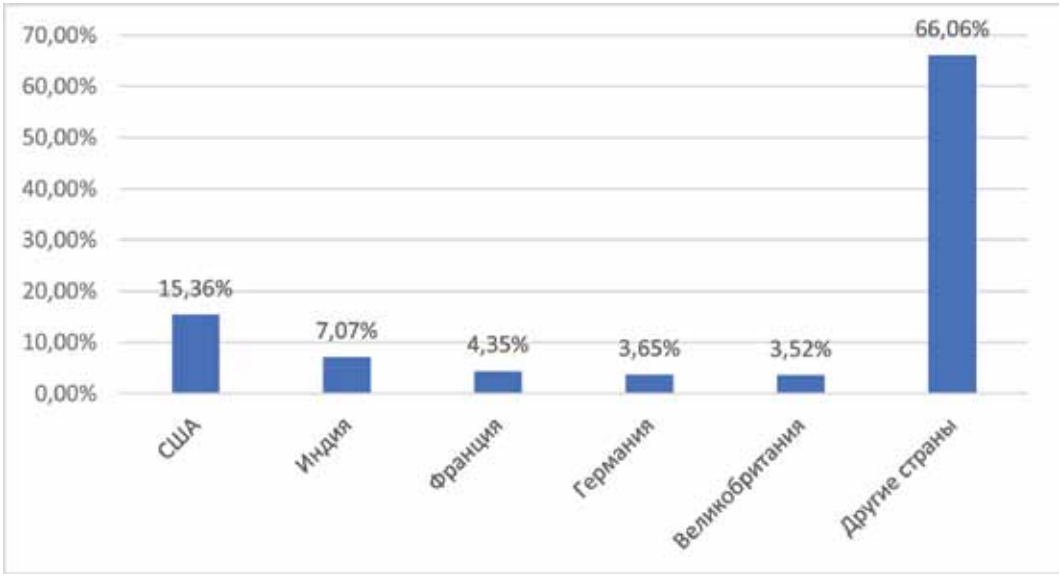
Бизнес-сообщество, воодушевленное перспективами роста рынка ИИ и открывающимися возможностями для трансформации бизнес-процессов с помощью ИИ-инструментов, усиливает инвестиционную поддержку проектов, связанных в первую очередь с разработками генеративного ИИ. Так, согласно прогнозам, к 2030 г. общий объем рынка ИИ будет составлять 908,7 млрд долл. При этом максимальный рост рыночной стоимости будет демонстрировать генеративный ИИ – с 1,8 млрд долл. в 2022 г. до 33 млрд долл. к 2027 г. [4] На фоне совокупных темпов годового роста сектора генеративного ИИ в 80% растущее внимание к нему мирового бизнес-сообщества является объяснимым: порядка 44% компаний намерено сделать существенные инвестиционные вложения в разработки, связанные с генеративным ИИ.

Начало интенсивному развитию генеративного ИИ – усовершенствованного чат-бота ChatGPT (Chat Generative Pretrained Transformer) – было положено американским технологическим стартапом OpenAI в конце 2022 г. ChatGPT, по своей сути, является большой языковой моделью (LLM), имеющей широкий диапазон возможностей, включая способность в диалоговом режиме коммуницировать с людьми, отвечать на их вопросы, признавать свои неверные ответы, отстаивать правильные утверждения, отклонять неуместные запросы [23].

Рост интереса к ChatGPT был молниеносным: через 5 дней после запуска 30 ноября 2022 г. им пользовался 1 млн человек, в течение декабря того же года число пользователей составило 57 млн, в январе 2023 г. – более 100 млн. И сегодня ChatGPT имеет постоянно растущую аудиторию

[4] *Кривелевич Н.* Основные тренды инвестирования 2024: искусственный интеллект и интернет вещей // Успешный бизнес. Кипрский деловой журнал. 26.03.2024. URL: https://sb-cyprus.com/articles/7939-osnovnye-trendy-investirovaniya-2024-iskusstvennyj-intellekt-i-internet-veshchej (дата обращения: 20.05.2024).

своих активных пользователей: ежемесячно официальный сайт ChatGPT посещает около 1,7 млрд человек [5]. Наиболее популярен ChatGPT в США (рис. 2).




*Составлено автором по материалам: Бегин А. Статистика искусственного интеллекта // Инклиент.ru. 23.05.2024. URL: https://inclient.ru/ai-stats/ (дата обращения: 01.07.2024).*

**Рис. 2. Популярность ChatGPT в странах мира**

*Compiled by the author based on materials: Begin A. Statistics of artificial intelligence. Inclient.ru. 23.05.2024. URL: https://inclient.ru/ai-stats/ (accessed: 01.07.2024).*

**Fig. 2. The popularity of ChatGPT in the countries of the world**

На уровне национальных правительств сформировалось понимание, что мировое лидерство в сфере ИИ обеспечит передовые позиции государств в научно-технологическом развитии. Свидетельством этому служат меры, предпринимаемые государствами Юго-Восточной Азии. Так, правительство Китая, стремящегося стать глобальной научно-технической державой, приступило к реализации программ, нацеленных на недопущение отставания китайских языковых систем от английского и других мировых языков [6]. Южная Корея, кроме улучшения собственных языковых приложений GenAI, решает задачу по созданию 200 типов специализированных моделей обучения и языковых данных для неанглоязычных рынков. В Корейском институте передовой науки и технологий функционирует аспирантура по направлению искусственного интеллекта, в рамках которой к 2027 г. планируется довести выпуск специалистов по разработке новейшего программного обеспечения и искусственного интеллекта до 200 тыс. человек – на них возлагаются задачи по внедрению в экономику генеративных технологий ИИ.

Российское правительство, разделяющее понимание роли ИИ как ключевого фактора роста национальной экономики, также принимает ряд важных в этой области мер. Например, это включение федерального проекта «Искусственный интеллект» в нацпроект «Экономика данных», а также открытие исследовательских центров в области ИИ на базе 6-ти российских университетов (НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина, Самарский университет им. академика С.П. Королева, Новосибирский государственный университет, НИЯУ МИФИ, ННГУ им. Н.И. Лобачевского, СПбГУ), финансирование которых предусмотрено нац-

[5] *Бегин А.* Статистика чат-бота ChatGPT в 2024 году // Инклиент.ru. 02.03.2024. URL: https://inclient.ru/chatgpt-stats/ (дата обращения: 20.05.2024)

[6] China-based inventors lead on global GenAI patents: UN report // UN News. Devdiscourse. 05.07.2024. URL: https://www.devdiscourse.com/article/technology/3006227-china-based-inventors-lead-on-global-genai-patents-un-report (дата обращения: 05.07.2024).

проектом «Цифровая экономика России»[7]. Также заслуживает внимания разработанная Сбербанком дорожная карта по развитию технологий ИИ на период до 2030 г.[8], согласно которой на ее реализацию будет выделено 145,85 млрд руб., в том числе 33,3 млрд руб. из средств федерального бюджета и 112,6 млрд руб. из внебюджетных источников (99,73 млрд руб. будут инвестированы Сбербанком и 5,6 млрд руб. – Российским фондом прямых инвестиций). Из общей суммы 606 млн руб. будет направлено на разработку бакалаврских и магистерских образовательных программ по профилю ИИ и 358 млн руб. – на разработку программ дополнительного профессионального образования и повышения квалификации научно-педагогических работников по вопросам ИИ.

Не вызывает сомнений, что для поддержания национального суверенитета правительства стран должны инвестировать в фундаментальные и прикладные исследования в области ИИ, чтобы стать глобально конкурентоспособными. Этим объясняется размер инвестиций, направляемых на развитие талантов и создание фондов для поддержки стартапов в области ИИ, а также на разработку национальных ChatGPT[9] (рис. 3).

*Составлено автором по материалам: Искусственный интеллект в России – 2023: тренды и перспективы // Яков и Партнеры, Яндекс. Москва, 2023. 86 с. URL: https://yakov.partners/upload/iblock/c5e/c8t1wrkdne5y9a4nqlicderalwny7xh4/20231218_AI_future.pdf (дата обращения: 05.07.2024).*

**Рис. 3. Мировой рынок решений на базе ИИ, млрд долл. США**

*Compiled by the author based on materials: Artificial intelligence in Russia – 2023: trends and prospects. Yakov and Partners, Yandex. Moscow, 2023. 86 p. URL: https://yakov.partners/upload/iblock/c5e/c8t1wrkdne5y9a4nqlicderalwny7xh4/20231218_AI_future.pdf (accessed: 05.07.2024).*

**Fig. 3. Global AI solutions market, USD billion**

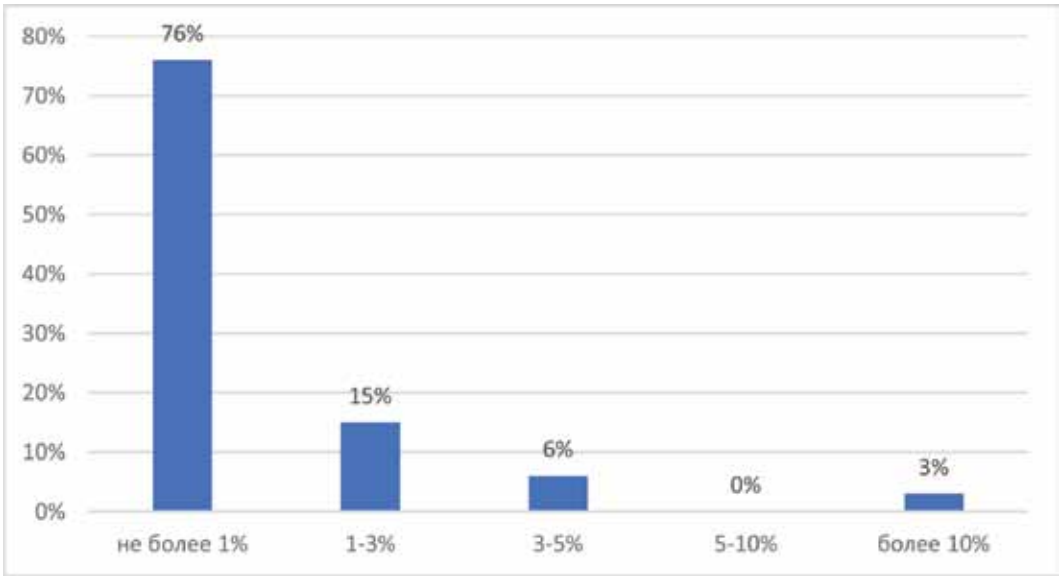
В России большая доля компаний (76%) инвестирует в генеративный ИИ не более 1% годового бюджета на ИТ/цифровизацию (рис. 4).

Одновременно с этим, компании, планирующие или уже реализующие ИИ-технологии, заявляют о ряде барьеров на этом пути. Для российских ком-

[7] Национальная стратегия развития искусственного интеллекта в России // TAdviser. 31.07.2024. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%9D%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D1%8F_%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%8F_%D0%B8%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B0#.D0.9F.D1.83.D1.82.D0.B8.D0.BD_.D0.B4.D0.B0.D0.BB_.D0.BF.D0.BE.D1.80.D1.83.D1.87.D0.B5.D0.BD.D0.B8.D1.8F_.D0.BF.D0.BE_.D1.80.D0.B0.D0.B7.D0.B2.D0.B8.D1.82.D0.B8.D1.8E_.D0.B3.D0.B5.D0.BD.D0.B5.D1.80.D0.B0.D1.82.D0.B8.D0.B2.D0.BD.D0.BE.D0.B3.D0.BE_.D0.98.D0.98 (дата обращения: 31.07.2024).

[8] *Королев И.* Как в России потратят 145 млрд рублей на развитие технологий искусственного интеллекта // CNews. 09.02.2024. URL: https://www.cnews.ru/articles/2024-02-02_kak_v_rossii_potratyat_145_mlrd_rublej (дата обращения: 30.06.2024).

[9] Искусственный интеллект в России – 2023: тренды и перспективы // Яков и Партнеры, Яндекс. Москва, 2023. 86 с. URL: https://yakov.partners/upload/iblock/c5e/c8t1wrkdne5y9a4nqlicderalwny7xh4/20231218_AI_future.pdf (дата обращения: 05.07.2024).




*Составлено автором по материалам: Искусственный интеллект в России – 2023: тренды и перспективы // Яков и Партнеры, Яндекс. Москва, 2023. 86 с. URL: https://yakov.partners/upload/iblock/c5e/c8t1wrkdne5y9a4nqlicderalwny7xh4/20231218_AI_future.pdf (дата обращения: 05.07.2024).*

**Рис. 4. Доля инвестиций российских компаний, в процентах от годового бюджета на ИТ/цифровизацию**

*Compiled by the author based on materials: Artificial intelligence in Russia – 2023: trends and prospects. Yakov and Partners, Yandex. Moscow, 2023. 86 p. URL: https://yakov.partners/upload/iblock/c5e/c8t1wrkdne5y9a4nqlicderalwny7xh4/20231218_AI_future.pdf (accessed: 05.07.2024).*

**Fig. 4. The share of investments by Russian companies, as a percentage of the annual budget for IT/digitalization**

паний ключевым препятствием является дефицит кадров с соответствующими компетенциями (рис. 5).

Как видим, профессиональная подготовка специалистов, способных решать задачи принципиально нового класса и высокого уровня сложности на основе ИИ, в том числе технологий генеративного ИИ, является весьма актуальной для бизнеса и принципиально значимой для сферы образования.

*Отношение академического сообщества к внедрению генеративного ИИ в научно-образовательную среду*

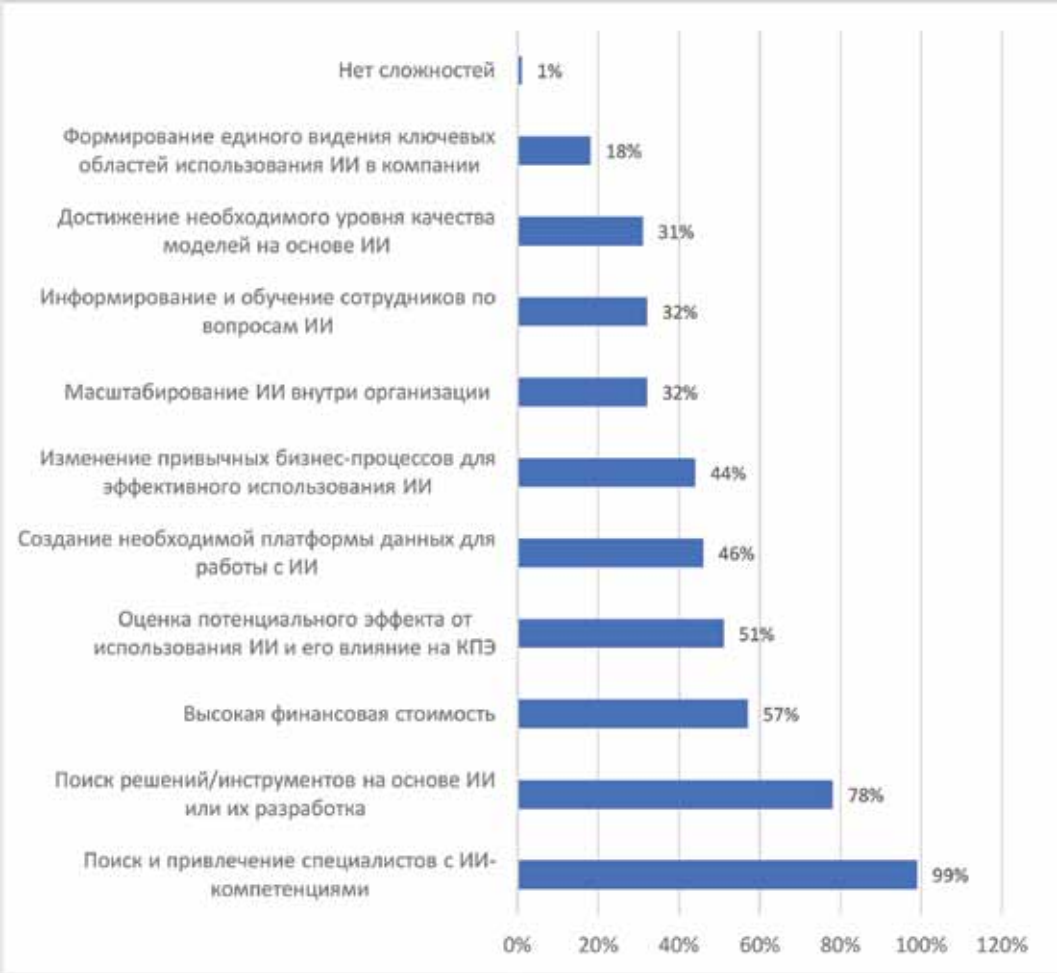
В число активных пользователей ChatGPT вошли и представители университетского сообщества (студенты, преподаватели, сотрудники), что вызвало неоднозначную реакцию у руководства университетов в разных странах [24]. Одним из первых полностью поддержал использование ChatGPT в образовательном процессе Университет штата Аризона (США), вступивший в партнерство с создателем ChatGPT. Ряд вузов проявляет осторожность в этом вопросе (например, Ливерпульский университет в Великобритании), а в некоторых университетах ChatGPT находится под запретом, в их число входят Институт политических исследований, готовящий политическую и дипломатическую элиту (Франция), а также старейшие университеты Великобритании – Оксфорд и Кембридж. Свою позицию относительно генеративного ИИ менеджмент вузов закрепляло в соответствующей политике использования ChatGPT: по состоянию на начало 2023 г. она была принята в 63% университетов мира.

В России позиция в отношении использования ИИ в образовании на сегодняшний момент достаточно неопределенная. Некоторые российские вузы разрешают использовать ChatGPT студентам при написании выпускных квалификационных работ (первым выступил с такой инициативой МГПУ [10], позднее присоединились Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова [11], ТюмГУ [12]), но

[10] Вузы попали в нейросети. Интервью с ректором МГПУ Игорем Реморенко // Научная Россия. 16.12.2023. URL: https://scientificrussia.ru/articles/vuzy-popali-v-nejroseti-intervu-s-rektorom-mgpu-igorem-remorenko (дата обращения: 03.07.2024).

[11] В архангельском университете разрешили писать диплом с помощью нейросети // РИА Новости. 25.01.2024. URL: https://ria.ru/20240125/diplom-1923413825.html (дата обращения: 07.11.2024).

[12] Использование искусственного интеллекта узаконили в ТюмГУ // Новости ТюмГУ. URL: https://www.utmn.ru/news/stories/important/1224834/ (дата обращения: 07.11.2024).




*Составлено автором по материалам: Искусственный интеллект в России – 2023: тренды и перспективы // Яков и Партнеры, Яндекс. Москва, 2023. 86 с. URL: https://yakov.partners/upload/iblock/c5e/c8t1wrkdne5y9a4nqlicderalwny7xh4/20231218_AI_future.pdf (дата обращения: 05.07.2024).*

**Рис. 5. Сложности при внедрении ИИ в российских компаниях**

*Compiled by the author based on materials: Artificial intelligence in Russia – 2023: trends and prospects. Yakov and Partners, Yandex. Moscow, 2023. 86 p. URL: https://yakov.partners/upload/iblock/c5e/c8t1wrkdne5y9a4nqlicderalwny7xh4/20231218_AI_future.pdf (accessed: 05.07.2024).*

**Fig. 5. Difficulties in implementing AI in Russian companies**

при этом оговаривается, что сгенерированный ИИ текст должен быть подвергнут анализу и переработке. Руководство других вузов (например, РГГУ) предлагает ограничить доступ студентов к чат-боту, поскольку использование ИИ оказывает негативное воздействие на процесс обучения, в том числе снижая когнитивную активность.

Совет по аккредитации высшего образования США, а также Европейская ассоциация университетов и Гильдия европейских исследовательских университетов, объединяющая 21 европейский исследовательский университет в 16-ти странах, заявляют о необходимости использования ИИ исключительно в целях инструментальной поддержки обучения. При этом университетам следует адаптировать подходы к обучению и преподаванию, объективизации оценки образовательных результатов, гарантировать сохранность интеллектуальной собственности и авторского права, конфиденциальность и безопасность персональных данных [25].

С эволюцией и расширением списка инструментов генеративного ИИ, которых сегодня насчитывается более 1 тыс., стало постепенно меняться и отношение к нему. Первоначально ChatGPT воспринимался как инструмент обхода систем, определяющих плагиат, и написания учебных и научных работ по заданному алгоритму, что и вызвало первую реакцию паники в университетах. Сегодня области применения ChatGPT в образовании существенно расширяются. Например, генеративная система ИИ, созданная для решения административных задач и планирования образовательного процесса, Eduaide.AI, включает генератор контента, текстовый редактор, онлайн-чат, бот обратной связи, оценочный блок и проч.

Иными словами, Eduaide.AI берет на себя часть рутинных функций преподавателя, высвобождая для него время для творческого подхода к реализации образовательного контента, профессионального и личностного саморазвития. Преимущества использования ИИ сегодня достаточно очевидны в разных аспектах деятельности университетов: повышается эффективность образовательного процесса, расширяются возможности в персонализации обучения, повышается качество научных исследований, образовательного сервиса, управления университетами [26].

В процессе интегрирования ИИ в образовательный процесс необходимо учитывать множество факторов, которые могут затруднить освоение образовательного контента с помощью ИИ. В первую очередь это относится к неготовности части студентов к обучению с применением цифровых технологий, включая ИИ – тех, у кого не сформированы компетенции работы с цифровыми инструментами, и по этой причине испытывающих «цифровой шок» на начальном этапе освоения образовательных программ. К числу таких могут относиться, например, иностранные студенты, представляющие страны с низким уровнем цифрового развития. В условиях цифровизации образования руководству университетов следует применять более продуманный и инклюзивный подход к обучающимся, сосредоточив внимание на диагностике сформированности у них цифровых компетенций и на разработке соответствующих корректирующих программ, что обеспечит равные возможности в обучении с применением ИИ. Как показала практика, именно университеты, имеющие самые большие контингенты иностранных студентов, проявили более осторожную оценку и были более пессимистично настроены в отношении внедрения генеративного ИИ [27]. В России такой осторожный подход демонстрирует РУДН, где использование ИИ в курсовых работах ограничено проверкой орфографии и оригинальности текста, оформления цитат и визуализации данных, агрегированием информации из открытых источников, но содержание и выводы исследования остаются исключительно трудом автора [13].

Одновременно с этим университеты заявляют: для того, чтобы не было «цифрового» разрыва у студентов, представляющих страны с разными культурами и уровнями развития образования, правительства стран должны реализовывать программы обучения цифровой грамотности всему населению, особое внимание уделяя школьному периоду обучения. Решая проблему формирования компетенций работы с генеративным ИИ более масштабно, может быть достигнут существенный прогресс в ликвидации цифрового неравенства на глобальном уровне – университеты должны стать первыми партнерами государств в этой деятельности.

Представляет особый интерес понимание того, какие задачи решают обучающиеся с помощью генеративного ИИ. Для этого следует обратиться к мировой статистике. Так, 53% студентов британских вузов использует ChatGPT в качестве персонального репетитора, помогающего разъяснять изучаемый теоретический материал лекционных курсов [14]. Согласно опросу, проведенному независимым аналитическим центром HEPI [15], студенты университетов Великобритании использовали ИИ для улучшения и редактирования письма (37%), генерации и перевода текста (30% и 25% соответственно). Учитывая, что только 5% студентов редактирует сгенерированный ИИ текст, возникают опасения использования большей частью студентов непроверенной и неточной информации. При этом 65% студентов уверено в способности преподавателей определить факт использования ИИ в написании учебных и научных работ.

Анализ использования ИИ в глобальном образовательном пространстве, основанный на данных опроса Chegg.org [16] (где принимали участие 12 тыс. студентов из 15-ти стран), дает основание утверждать, что ChatGPT не только используется студентами всего мира, но и востребован для освоения его инструментов (рис. 6).

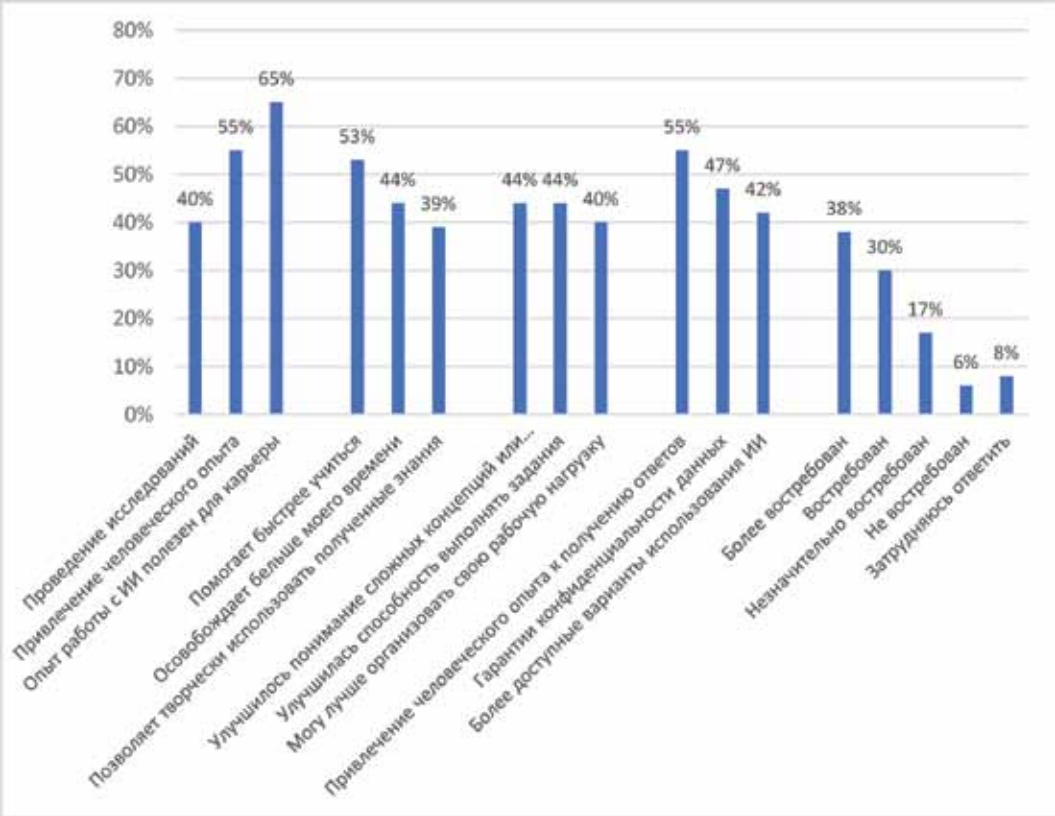
Как мы видим, основной мотив использования ИИ связан с необходимостью формирования ИИ-компетенций для выстраивания карьеры (55%), но при этом высокая значимость подтверждающего эти компетенции диплома отмечается у меньшего числа респондентов (38%). Главной причиной является сокращение времени на выполнение заданий (53%), появившиеся изменения в обучении связаны с развитием когнитивных (понимание учебного

[13] В вузах России отреагировали на идею разрешить студентам использовать нейросети // RT на русском. 08.09.2023. URL: https://dzen.ru/a/ZPqBvgj64Vr4gG70 (дата обращения: 07.11.2024).

[14] *Adams R.* More than half of UK undergraduates say they use AI to help with essays // The Guardian. 01.02.2024. URL: https://www.theguardian.com/technology/2024/feb/01/more-than-half-uk-undergraduates-ai-essays-artificial-intelligence (дата обращения: 03.07.2024).

[15] AI and HE around the world – Evolution and revolution? // University World News. 14.04.2024. URL: https://www.universityworldnews.com/post.php?story=20240412172351855 (дата обращения: 03.07.2024).

[16] Global Student Survey 2023 // Chegg.org. URL: https://www.chegg.org/global-student-survey-2023 (дата обращения: 04.07.2024).




*Составлено автором по материалам: Global Student Survey 2023 // Chegg.org. URL: https://www.chegg.org/global-student-survey-2023 (дата обращения: 07.07.2024).*

**Рис. 6. Значимость ИИ для студентов**

*Compiled by the author based on materials: Global Student Survey 2023. Chegg.org. URL: https://www.chegg.org/global-student-survey-2023 (accessed: 07.07.2024).*

**Fig. 6. The importance of AI for students**

контента и выполнение заданий – по 44%) и организационных (40%) способностей, самым ожидаемым улучшением от использования ИИ в обучении является применение накопленного человечеством опыта в ответах на учебные вопросы (55%).

Проблемы со здоровьем, которые испытывают студенты при работе с ИИ, можно разделить на три категории – недостаточная продолжительность сна (59%), ежедневное чувство тревоги (54%), академическое выгорание (46%).

Востребованность обучения ИИ в студенческом сообществе в целях построения успешной профессиональной карьеры проявляет существенную страновую дифференцию. Наиболее заинтересованы в обучении компетенциям работы с инструментами ИИ студенты Кении (84%), Индии (83%), Саудовской Аравии (77%), Турции (73%), Индонезии (72%), Южной Африки (70%). В таких странах как США и Великобритания таких студентов, напротив, оказалось меньше (47% и 45% соответственно)[17].

*Перспективная модель партнерства ключевых стейкхолдеров в области использования генеративного ИИ*

Сущностная основа взаимодействия государства, бизнеса и сферы образования в области использования генеративного ИИ, осуществляемого в моделях «тройной спирали» и «четверной спирали», в современных условиях требует безусловного развития и адаптирования к реальным условиям экономики, научно-образовательной деятельности и потребностям гражданского общества. Данный тезис обоснован широкими возможностями генеративного ИИ в решении целого конгломерата современных проблем, связанных со сложными геополитическими конфликтами, климатическими изменениями, эскалацией социальных проблем, угрозой утраты глобального культурного наследия

[17] Global Student Survey 2023 // Chegg.org. URL: https://www.chegg.org/global-student-survey-2023 (дата обращения: 04.07.2024).

и проч. Возрастающие запросы гражданского общества не только к уровню экономического развития страны, но и к социальному и экологическому благополучию, к сохранению общечеловеческих ценностей и выживанию всего человечества в современный период истории выводят его в статус ключевого стейкхолдера результатов применения генеративного ИИ в решении актуальных проблем. На этом основании гражданское общество является полноправным участником взаимоотношений в области использования генеративного ИИ, наряду с государством, бизнесом и образованием (рис. 7), что позволяет констатировать реальность данных взаимодействий в модели «четверной спирали».

Представленная на рис. 7 модель взаимодействия ключевых стейкхолдеров основана на понимании стоящих перед ними задач и способов их решений, принципов взаимодействия и ожидаемых результатов. Для эффективного функционирования данной модели каждому ее актору необходимо осознать возлагаемую на него ответственность за использование генеративного ИИ в своей деятельности, выстраивать на основе данного понимания программу действий, базирующихся на принципах ответственности и этичности.

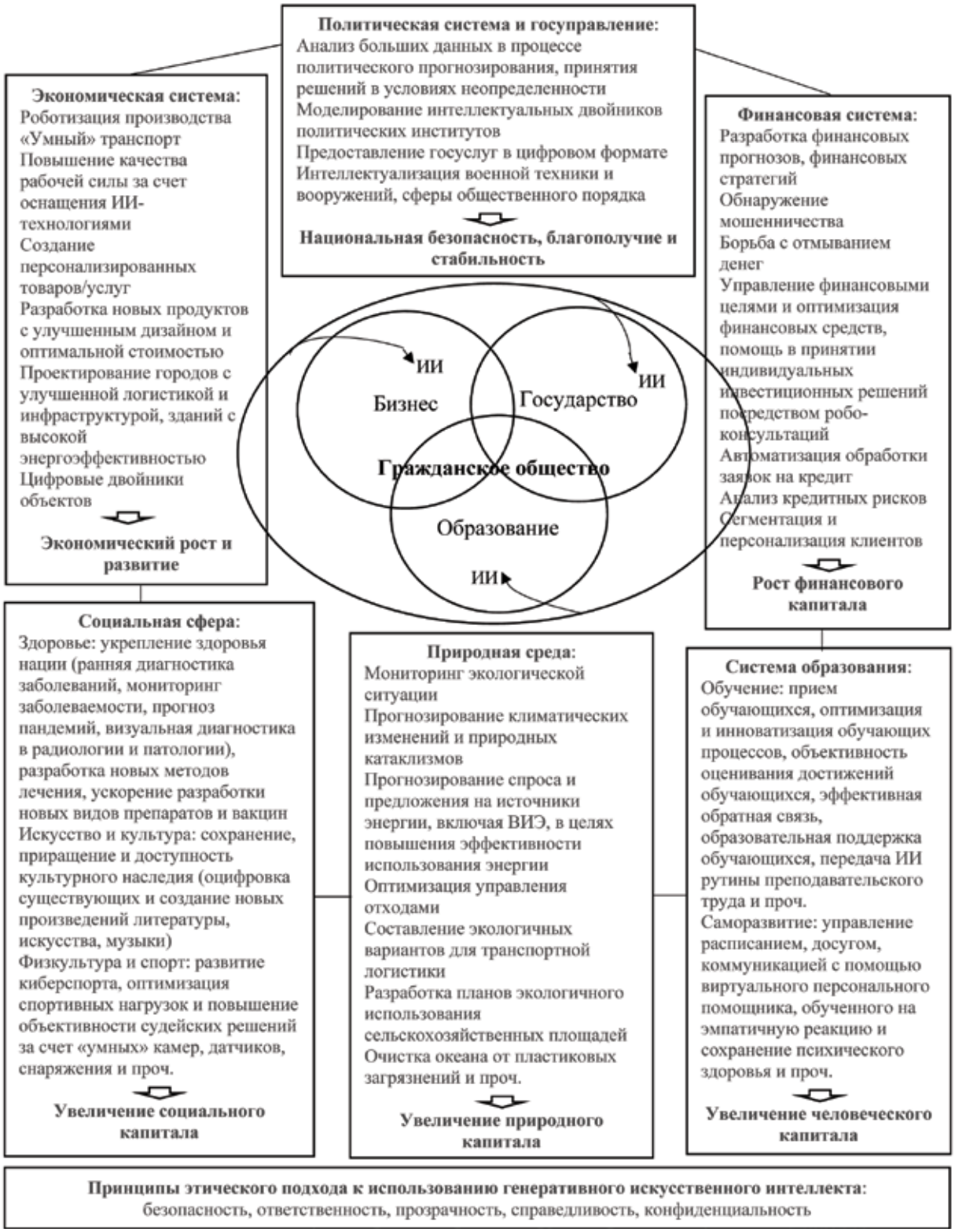
Стейкхолдеры – представители университетов (руководство образовательных организаций, научно-педагогические работники, административные службы, обучающиеся) должны четко представлять цели и стратегические задачи интегрирования инструментов генеративного ИИ в научную деятельность и образовательный процесс, прогнозируя как положительный эффект, так и сопутствующие угрозы, а также оценивать собственные ресурсы, сформированные компетенции и готовность работы с нейросетями для планирования постоянных улучшений в части ответственного использования генеративного ИИ. С учетом прогнозируемого быстрого и масштабного охвата генеративным ИИ самых разных сфер жизни, включая сферу образования, будет перспективным освоение навыков промпт-инжиниринга [18] для решения профессиональных задач (так, для преподавателей будет актуальным разработка и проверка тестовых заданий, составление методических пособий и проч.), учебных задач и личностного развития (например, для обучающихся это может быть построение индивидуального маршрута освоения учебной темы/раздела учебной дисциплины, персональный тьютор для расширения кругозора).

Понимая, что, наряду с возможностями, ИИ несет в себе и определенные угрозы, вузовскому сообществу следует разработать принципы использования ИИ в образовательном процессе как основу этичности, академической честности и обоснованности применения. В числе данных принципов могут выступать следующие.

1. Реализация программ по обучению пользования инструментами ИИ должна быть доступной для всех студентов и сотрудников на безвозмездной основе, что обеспечит грамотность обучения, преподавания и административной работы в цифровой среде.
2. Создание и поддержка в вузах цифровой инфраструктуры (включающей технологии ИИ), которая должна быть встроена в образовательный процесс с целью доступного и эффективного использования в нем инструментов генеративного ИИ.
3. Этичность и предоставление равного доступа к использованию инструментов генеративного ИИ, а также обеспечение академической честности при их использовании в обучении и научной деятельности должны быть закреплены в соответствующих положениях, доведены до сведения студентов, преподавательского состава и сотрудников и находиться под контролем исполнения.
4. Лучшие практики использования генеративного ИИ в образовательных и научных целях должны быть публичными для предоставления академическому сообществу в целях возможности их изучения и критического оценивания для перспектив тиражирования или адаптирования под условия конкретного вуза.
5. Сотрудничество вузов по всей проблематике создания и развития цифровой инфраструктуры, включая ее наполнение инструментами ИИ, должно быть регулярным, в том числе в формате сетевой формы реализации образовательных программ.
6. Профессиональные сообщества работодателей должны стать постоянными партнерами вузов в области согласования перечня цифровых компетенций, максимально востребованных в профессиональной сфере не только сегодня, но и в перспективе ближайших лет.

Представителям бизнеса необходимо выстроить механизмы тестирования технологии генеративного ИИ, оценки результатов интегрирования в бизнес-процессы и постоянных улучшений для их оптимизации, тиражирования передовых практик. Для этого следует оценить уровень осведомлен-

[18] Прим. Автора: промпт-инжиниринг – это процесс создания и оптимизации текстовых запросов (промптов) для генеративных моделей с целью получения желаемых ответов.




*Составлено автором*

Рис. 7. Модель партнерства ключевых стейкхолдеров в области использования генеративного ИИ

*Compiled by the author*

Fig. 7. Model of interaction between the key stakeholders in the field of generative AI

ности руководства и сотрудников о генеративном ИИ и его преимуществах, сформированности компетенций работы с его инструментами. Также важно выявить мнение всего персонала о степени принятия данной новации для решения вмененных задач и готовности к экспериментам с инструментами генеративного ИИ. Результаты опроса, анкетирования, бесед и прочих диагностических процедур могут быть вынесены для обсуждения на стратегические сессии для принятия решений по ряду вопросов: от разработки плана обучения в области ИИ, определения приоритетных для применения генеративного ИИ сфер деятельности и бизнес-процессов до разработки дорожной карты трансформации бизнес-модели компании на основе ИИ. Для вовлеченности персонала в данные процессы будет рациональным принятие стимулирующих мер по тестированию приемлемых и соответствующих бизнесу инструментов генеративного ИИ – это может быть на уровне отдельного сотрудника, проектной команды, структурного подразделения, всей компании. В целях ресурсного обеспечения ускорения прогресса генеративного ИИ и извлечения из этого дивидендов необходима коллаборация не только в бизнес-среде, но и с научно-исследовательскими институтами, инновационными стартапами, институтами развития и государством. Важным стейкхолдером в этом взаимодействии видится высшее образование, которое будет не только поставщиком молодых специалистов, профессионально подготовленных для решения широкого спектра задач в области ИИ, но и образовательной площадкой для повышения квалификации кадров бизнес-сообщества. В условиях существующего дефицита кадров на рынке труда и испытываемой компаниями потребности в кадрах с компетенциями работы с генеративным ИИ, было бы разумным и перспективным усилить работу по взращиванию талантов на создаваемых бизнесом базовых кафедрах в университетах или на своей территории, посредством реализации внутренних и внешних программ дополнительного образования, а также через целевую подготовку студентов – будущих работников – под собственные потребности. Кроме того, университеты в этом случае становятся ключевыми партнерами в реализации НИОКР под запросы бизнеса.

Государству, как ключевому стейкхолдеру в развитии генеративного ИИ, необходимо улучшать деловую среду, благоприятствующую инновационно-технологическому развитию в целом и ИИ в частности, всемерно поддерживать инициативы, генерирующиеся бизнесом и высшей школой. В условиях глобального технологического соперничества, оказывающего прямое влияние на рост ВВП страны, а также эскалации геополитической ситуации, диктующей необходимость опираться на внутренние точки роста, государству необходимо развивать существующие практики и принимать комплекс новых мер, направленных на создание и поддержание среды заинтересованности в технологическом развитии, включая развитие инструментов ИИ, а также внедрение результатов в бизнес, научные и образовательные процессы. Требуется расширение контура взаимодействия в области реализации таких мер, как:

- организация коммуникационных мероприятий и деловых форумов с возможностью дискуссий, обмена накопленным опытом в области цифровой трансформации и использования в этом процессе инструментов ИИ, установления деловых связей, партнерских отношений и проч.;
- сотрудничество, включая финансовую поддержку, с коммерческим сектором в области разработки, масштабирования и акселерации пилотных отечественных ИИ-проектов, тестирования потенциальных рисков и оценки работоспособности вариантов;
- государственный заказ на реализацию ИИ-решений в социальной сфере;
- предоставление налоговых льгот и грантового финансирования разработки отечественных высокотехнологических решений с высоким экспортным потенциалом для консолидации внешнеэкономических связей с дружественными странами.

В части взаимодействия с научными и образовательными организациями государству необходимо наращивать инвестиции в подготовку высококвалифицированных кадров для работы с ИИ-технологиями. Это может быть осуществлено, например, через:

- увеличение контрольных цифр приема на образовательные программы всех уровней (бакалавриат, специалитет, магистратура), нацеленные на формирование у выпускников ключевых компетенций работы с технологиями ИИ;
- стимулирование расширения контингента слушателей программ повышения квалификации и профессионального переобучения, профильных по ИИ или содержащих модули с освоением ИИ;
- грантовое финансирование студенческих стартап-проектов в области ИИ;
- создание на базе ведущих университетов центров компетенций по развитию передовых технологий ИИ и их совместное с бизнесом финансирование;
- модернизацию материально-технической базы университетов;
- поддержку коллабораций университетов с научно-исследовательскими организациями, технологическими и промышленными компаниями, в рамках которых возможно создание замкнутого жизненного цикла ИИ-проектов.

Кроме того, вне внимания пока остается весьма важный вопрос – разработка нормативно-правовой базы ответственного применения ИИ в образовательных организациях всех уровней, минимизирующей или полностью исключающей возможность нанесения вреда в образовательном пространстве, а также совершенствование мягкого регулирования в области развития отечественных ИИ-технологий, предусматривающее возможные в этой области разного рода риски (этические, информационные, кибер-риски и проч.).

Анализируя риски, сопутствующие использованию генеративного ИИ, следует указать некоторые из них.

Прежде всего, это ранее названный слабый уровень нормативно-правового регулирования разработки и использования генеративного ИИ. Весьма ощутимы и существующие технические ограничения генеративных моделей ИИ, к числу которых относят, например, проблемность обучения больших сложных моделей.

Особое внимание следует обратить на риски, исходящие из сознательной деятельности людей. К ним относится генеративная предвзятость, основанная на сознательном или неосознанном подходе к созданию несбалансированных представлений в обучающем контенте в модели генеративного ИИ, следствием чего может стать предвзятость, несправедливость результатов, укоренение стеореотипов. Второй риск данной группы связан с использованием генеративного ИИ с целью манипулирования сознанием пользователей, дезинформацией общества посредством создания и распространения фейков и дипфейков, часто перемешанных с фактами так, что пользователю, лишенному способности критического оценивания воспринимаемой информации, трудно отличить правду от лжи. Достаточно распространенными становятся риски конфиденциальности, когда модели генерируют новые данные, достаточно схожие с реальными людьми, используемые с целью мошеннических действий, в политической борьбе, дезинформации общества.

Названные риски порождают, прежде всего, этическую проблему разработки и применения моделей генеративного ИИ, решение которой возможно на основе соблюдения следующих принципов:

1) ответственность – разработка и использование генеративного ИИ должна осуществляться с соблюдением этических и моральных ценностей, нарушение которых неминуемо влечет за собой ответственность;
2) прозрачность – необходимо понимать механизм работы моделей генеративного ИИ и получаемых результатов, чтобы быть убежденными в ответственности модели за генерируемые результаты и ее способности устранения непредвиденных последствий;
3) справедливость – влияние моделей генеративного ИИ должно быть нравственным и честным по отношению ко всем группам населения;
4) конфиденциальность данных и их защита – должен быть разработан механизм принятия мер, предотвращающих несанкционированную идентификацию лиц и нарушение конфиденциальности сгенерированными данными;
5) ответственное использование – создание нормативно-правовой базы и руководств по разработке и использованию моделей генеративного ИИ, появление и тиражирование лучших практик в этой области должно быть дополнено созданием независимого надзорного органа с соответствующим функционалом по контролю за соблюдением всех требований к генеративному ИИ.

Приверженность ответственному и этичному использованию генеративного ИИ всех представителей ключевых стейкхолдеров – государства, бизнеса, университетов, гражданского общества – позволит получить все ожидаемые выгоды от генеративного ИИ в сфере экономического роста и развития, увеличения социального, природного, человеческого и финансового капитала, национальной безопасности, благополучия и стабильности нашего общества.

## Выводы

Партнерство ключевых стейкхолдеров – государства, бизнеса, университетов и гражданского общества – в области использования генеративного ИИ решает целую серию задач, как на уровне отдельных его участников, так и на макроуровне, в масштабах всей страны.

Университеты, выполняя свою классическую роль, успешно решают задачи в области трансляции фундаментальных знаний и генерации новых, необходимых для профессиональной деятельности выпускников. Вместе с тем, в условиях усиливающейся неопределенности, связанной в том числе со скоростными преобразованиями научно-технологического ландшафта, научно-педагогическими работниками ощущается нереализованный потенциал своих научных и прикладных компетенций в инновационном развитии и, в частности, в развитии генеративного ИИ.

В то же время, предпринимательский сектор, вынужденный решать все большее число бизнес-задач с использованием ИИ-инструментов, испытывает потребность в этих компетенциях. Бизнес все чаще

стал обращаться к высшей школе не только по поводу найма молодых специалистов, но и с обсуждением совместного научно-технологического сотрудничества по широкому кругу вопросов. Видится перспективным не только сохранение уже устоявшихся форм взаимодействия (предоставление баз практики и возможности прохождения стажировок для выпускников, участие в Днях карьеры и прочих подобных мероприятиях), но и инициация новых, в числе которых могут быть: заказы на проведение университетскими научными коллективами прикладных разработок, грантовая поддержка студенческих стартапов, организация бизнес-школ для формирования запланированных бизнесом компетенций под собственные потребности, использование университетских ресурсов для проведения НИОКР и проч. Все это станет возможным, когда руководство компаний займет проактивную позицию, осмыслит потребность в трансформации бизнес-моделей на основе ИИ-решений и в модели коллаборации с академическим сообществом. Кроме того, создание компаниями собственных научно-исследовательских центров, образовательных структур – от отдельных подразделений до корпоративных университетов – требует привлечения в них ученых, преподавателей, аспирантов, что также делает необходимым сотрудничество с классическими университетами. Взаимовыгодность партнерства «вузы-бизнес» очевидна: вузы получают финансовые ресурсы, бизнес – новые знания, научно-технические разработки, повышение квалификации работающего персонала и, как следствие, повышение конкурентоспособности и лояльности партнеров, потребителей, государства.

Немаловажная роль в партнерстве отводится государству, в первую очередь заинтересованному в технологическом лидерстве и опережающем развитии технологий ИИ в мировом масштабе, обеспечивающему национальную безопасность и суверенитет. Если бизнес и университеты сами могут найти общие взаимовыгодные позиции в сотрудничестве, то изменить некие институциональные ограничения они не в силах – это в возможностях государства. Прежде всего, это касается ресурсной поддержки: поскольку вузы не располагают достаточными финансами для разработок ИИ-решений, а бизнес не всегда охотно финансирует внешние разработки, то государство может обеспечить ресурсную поддержку тех форматов взаимодействия, которые выходят за привычные рамки (создание бизнес-инкубаторов, инновационных лабораторий, кванториумов, акселераторов и проч.). Важной также остается стимулирующая функция государства к партнерству, применительно и к бизнесу, который достаточно инертен к взаимодействию с образовательной сферой, и к высшей школе, которая традиционно считается более консервативной по сравнению с бизнесом. В этом плане созданные при вузах попечительские советы могли бы выполнять роль стратегических советов в области развития ИИ. В сфере регулирования государству также следует синхронизировать стандарты деятельности – Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования и профессиональные стандарты, имеющие разный цикл внедрения.

Гражданское общество, формируя запросы к высокому уровню экономического роста, развития страны и социально-экологического благополучия, к сохранению общечеловеческих ценностей, становится ключевым стейкхолдером современных процессов, включая использование результатов генеративного ИИ, рассматриваемого сегодня в качестве одного из главных факторов решения актуальных проблем общества.

В завершение следует еще раз подчеркнуть, что гармонизация взаимодействий посредством взаимопроникновения институциональных сфер – государства, бизнеса, университетов, гражданского общества – представляется обоснованной моделью прогрессивного развития в условиях глубокого проникновения ИИ во все сферы жизни.

Учитывая ограниченность проведенного анализа социальным аспектом структурно-функциональных взаимодействий ключевых партнеров в области использования технологий ИИ в модели «четверной спирали», перспективным направлением видится необходимость исследования организации партнерства ключевых акторов в модели «пятерной спирали», направленного на максимальную защиту природной среды от токсичного антропогенного влияния с применением технологий ИИ.

## Список источников

1. *Gomez C., Unberath M., Huang C.-M.* Mitigating knowledge imbalance in AI-advised decision-making through collaborative user involvement // International Journal of Human-Computer Studies. 2023. Vol. 172. P. 102977. https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2022.102977

2. *Sok S., Heng K.* ChatGPT for education and research: a review of benefits and risks // Cambodian Journal of Educational Research. 2023. Vol. 3. Iss. 1. P. 110–121. EDN: https://www.elibrary.ru/vjlzuf. https://doi.org/10.62037/cjer.2023.03.01.06

3. *Мелех Н.В., Аверьянов А.О., Гуртов В.А.* О сравнительном анализе тематики научных публикаций в сфере искусственного интеллекта в международных и российских журналах // Экономика и управление. 2023. Т. 29. № 9. С. 1128–1140. EDN: https://elibrary.ru/ieisxi. https://doi.org/10.35854/1998-1627-2023-9-1128-1140

4. *Лукичев П.М., Чекмарев О.П.* Применение искусственного интеллекта в системе высшего образования // Вопросы инновационной экономики. 2023. Т. 13. № 1. С. 485–502. EDN: https://www.elibrary.ru/qbtlxd. https://doi.org/10.18334/vinec.13.1.117223

5. *Константинова Л.В., Ворожихин В.В., Петров А.М., Титова Е.С., Штыхно Д.А.* Генеративный искусственный интеллект в образовании: дискуссии и прогнозы // Открытое образование. 2023. Т. 27. № 2. С. 36–48. EDN: https://www.elibrary.ru/vpmizk. https://doi.org/10.21686/1818-4243-2023-2-36-48

6. *Etzkowitz H., Leydesdorff L.* The triple helix – university-industry-government relations: A laboratory for knowledge based economic development // EASST Review. 1995. Vol. 14. Iss. 1. P. 14–19. URL: https://ssrn.com/abstract=2480085

7. *Литвиненко И.Л.* Государственная поддержка инноваций: российский и зарубежный опыт // Международный научно-исследовательский журнал. 2013. № 8-3(15). С. 40–41. EDN: https://www.elibrary.ru/rbpprj

8. *Смородинская Н.В.* Смена парадигмы мирового развития и становление сетевой экономики // Экономическая социология. 2012. Т. 13. № 4. С. 95–115. EDN: https://elibrary.ru/pfarwf. https://doi.org/10.17323/1726-3247-2012-4-95-115

9. *Терпугов А.Е.* Бизнес-инкубаторы как необходимое условие развития предпринимательства в университетах // Вестник МГПУ. Серия: Экономика. 2021. № 2(28). С. 41–50. EDN: https://www.elibrary.ru/qgotmf. https://doi.org/10.25688/2312-6647.2021.28.2.3

10. *Каштанова Е.В., Лобачева А.С.* Современные тенденции в области корпоративного обучения персонала // Управление персоналом и интеллектуальными ресурсами в России. 2022. Т. 11. № 2. С. 50–56. EDN: https://www.elibrary.ru/hgtkyj. https://doi.org/10.12737/2305-7807-2022-11-2-50-56

11. *Лавриненко Я.Б., Тинякова В.И., Шишкина Л.А.* Эмпирическое исследование грантовой поддержки научных исследований в российских университетах // Вопросы инновационной экономики. 2023. Том 13. № 1. С. 471–484. EDN: https://www.elibrary.ru/gpgpkc. https://doi.org/10.18334/vinec.13.1.117296

12. *Carayannis E.G., Campbell D.F.J.* «Mode 3» and «Quadruple Helix»: toward a 21st century fractal innovation ecosystem // International journal of technology management. 2009. Vol. 46. Iss. 3-4. P. 201–234. https://doi.org/10.1504/IJTM.2009.023374

13. *Carayannis E.G., Campbell D.F.J.* Triple Helix, Quadruple Helix and Quintuple Helix and how do knowledge, innovation and the environment relate to each other?: A proposed framework for a trans-disciplinary analysis of sustainable development and social ecology // International Journal of Social Ecology and Sustainable Development (IJSESD). 2010. Vol. 1. Iss. 1. P. 41–69. http://doi.org/10.4018/jsesd.2010010105

14. *Лоскутова М.А.* Искусственный интеллект в высшем образовании – прорыв или деградация // Экономические науки. 2024. № 3(232). С. 242–247. EDN: https://www.elibrary.ru/reveht. https://doi.org/10.14451/1.232.242

15. *Филимонова И.В.* Этическая сторона использования искусственного интеллекта в образовании // Вестник евразийской науки. 2024. Т. 16. № S1. EDN: https://www.elibrary.ru/bkkvxo

16. *Crompton H., Song D.* The potential of artificial intelligence in higher education // Revista Virtual Universidad Católica Del Norte. 2021. Vol. 62. P. 1–4. https://doi.org/10.35575/rvuen.n62a1

17. *Кулагина Н.А., Чепикова Е.М., Графов Ю.Г., Гончаров А.Ю.* Концепция цифровой трансформации бизнеса: модели, тенденции и новые вызовы // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2023. Т. 13. № 6. С. 44–53. EDN: https://www.elibrary.ru/okgshn. https://doi.org/10.21869/2223-1552-2023-13-6-44-53

18. *Бамбуров В.А.* Применение технологий искусственного интеллекта в корпоративном управлении // Государственная служба. 2018. Т. 20. № 3(113). С. 23–28. EDN: https://elibrary.ru/xuapbb. https://doi.org/10.22394/2070-8378-2018-20-3-23-28

19. *Young M.M., Bullock J.B., Lecy J.D.* Artificial discretion as a tool of governance: a framework for understanding the impact of artificial intelligence on public administration // Perspectives on Public Management and Governance. 2019. Vol. 2. Iss. 4. P. 301–313. https://doi.org/10.1093/ppmgov/gvz014

20. *Катанандов С.Л., Ковалев А.А.* Технологическое развитие современных государств: искусственный интеллект в государственном управлении // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. 2023. № 1. С. 174–182. EDN: https://www.elibrary.ru/nastdx. https://doi.org/10.22394/2079-1690-2023-1-1-174-182

21. *Enholm I., Papagiannidis E., Mikalef P., Krogstie J.* Artificial intelligence and business value: a literature review // Information Systems Frontiers. 2021. Vol. 24. P. 1709–1734. https://doi.org/10.1007/s10796-021-10186-w

22. *Deng J., Lin Y.* The benefits and challenges of ChatGPT: an overview // Frontiers in Computing and Intelligent Systems. 2023. Vol. 2. Iss. 2. P. 81–83. https://doi.org/10.54097/fcis.v2i2.4465

23. *Малышев И.О.* Обзор современных генеративных нейросетей: отечественная и зарубежная практика // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2024. № 1-2(88). С. 168–171. EDN: https://www.elibrary.ru/yvclic. https://doi.org/10.24412/2500-1000-2024-1-2-168-171

24. *Nam B.H., Bai Q.* ChatGPT and its ethical implications for STEM research and higher education: a media discourse analysis // International Journal of STEM Education. 2023. Vol. 10. P. 66. https://doi.org/10.1186/s40594-023-00452-5

25. *Zawacki-Richter O., Marín V.I., Bond M., Gouverneur F.* Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? // International Journal of Educational Technology in Higher Education. 2019. Vol. 16. P. 39. https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0

26. *Haenlein M., Kaplan A.* A brief history of artificial intelligence: on the past, present, and future of artificial intelligence // California management review. 2019. Vol. 61. Iss. 4. P. 5–14. https://doi.org/10.1177/0008125619864925

27. *Dignum V.* The role and challenges of education for responsible AI // London Review of Education. 2021. Vol. 19. Iss. 1. P. 1–11. https://doi.org/10.14324/LRE.19.1.01

Статья поступила в редакцию 13.07.2024; одобрена после рецензирования 13.11.2024; принята к публикации 27.11.2024

*Об авторе:*

**Измайлова Марина Алексеевна,** доктор экономических наук, профессор; профессор кафедры корпоративных финансов и корпоративного управления; SPIN-код: 4642-5831, Scopus ID: 57189310428, Researcher ID: F-6838-2017

*Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.*

## References

1. Gomez C., Unberath M., Huang C.-M. Mitigating knowledge imbalance in AI-advised decisionmaking through collaborative user involvement. *International Journal of Human-Computer Studies.* 2023; 172:102977. https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2022.102977 (In Eng.)

2. Sok S., Heng K. ChatGPT for education and research: a review of benefits and risks. *Cambodian Journal of Educational Research.* 2023; 3(1):110–121. EDN: https://www.elibrary.ru/vjlzuf. https://doi.org/10.62037/cjer.2023.03.01.06 (In Eng.)

3. Melekh N.V., Averyanov A.O., Gurtov V.A. Comparative analysis of the topics of scientific publications in the field of artificial intelligence in international and Russian journals. *Economics and Management.* 2023; 29(9):1128–1140. EDN: https://elibrary.ru/ieisxi. https://doi.org/10.35854/1998-1627-2023-9-1128-1140 (In Russ.)

4. Lukichyov P.M., Chekmarev O.P. Artificial intelligence in higher education. *Russian Journal of Innovation Economics.* 2023; 13(1):485–502. EDN: https://www.elibrary.ru/qbtlxd. https://doi.org/10.18334/vinec.13.1.117223 (In Russ.)

5. Konstantinova L.V., Vorozhikhin V.V., Petrov A.M., Titova E.S., Shtykhno D.A. Generative artificial intelligence in education: discussions and forecasts. *Open Education.* 2023; 27(2):36–48. EDN: https://www.elibrary.ru/vpmizk. https://doi.org/10.21686/1818-4243-2023-2-36-48 (In Russ.)

6. Etzkowitz H., Leydesdorff L. The triple helix – university-industry-government relations: A laboratory for knowledge based economic development. *EASST Review.* 1995; 14(1):14–19. URL: https://ssrn.com/abstract=2480085 (In Eng.)

7. Litvinenko I.L. State support for innovation: Russian and foreign experience. *International Research Journal.* 2013; (8-3(15)):40–41. EDN: https://www.elibrary.ru/rbpprj (In Russ.)

8. Smorodinskaya N.V. The global paradigm shift and the emanation of a network economy. *Journal of Economic Sociology.* 2012; 13(4):95–115. EDN: https://elibrary.ru/pfarwf. https://doi.org/10.17323/1726-3247-2012-4-95-115 (In Russ.)

9. Terpugov A.E. Business incubators as a prerequisite of entrepreneurship development it universities. *Bulletin of the Moscow city pedagogical University. Series: Economics.* 2021; (2(28)):41–50. EDN: https://www.elibrary.ru/qgotmf. https://doi.org/10.25688/2312-6647.2021.28.2.3 (In Russ.)

10. Kashtanova Ye.V., Lobacheva A.S. Modern trends in the field of corporate personnel training. *Management of the personnel and intellectual resources in Russia.* 2022; 11(2):50–56. EDN: https://www.elibrary.ru/hgtkyj. https://doi.org/10.12737/2305-7807-2022-11-2-50-56 (In Russ.)

11. Lavrinenko Ya.B., Tinyakova V.I., Shishkina L.A. An empirical study of research grant support in Russian universities. *Russian Journal of Innovative Economics.* 2023; 13(1):471–484. EDN: https://www.elibrary.ru/gpgpkc. https://doi.org/10.18334/vinec.13.1.117296 (In Russ.)

12. Carayannis E.G., Campbell D.F.J. «Mode 3» and «Quadruple Helix»: toward a 21st century fractal innovation ecosystem. *International journal of technology management.* 2009; 46(3-4):201–234. https://doi.org/10.1504/IJTM.2009.023374 (In Eng.)

13. Carayannis E.G., Campbell D.F.J. Triple Helix, Quadruple Helix and Quintuple Helix and how do knowledge, innovation and the environment relate to each other?: A proposed framework for a trans-disciplinary analysis of sustainable development and social ecology. *International Journal of Social Ecology and Sustainable Development (IJSESD).* 2010; 1(1):41–69. http://doi.org/10.4018/jsesd.2010010105 (In Eng.)

14. Loskutova M.A. Artificial intelligence in higher education – breakthrough or degradation. *Scientific Journal Economic Sciences.* 2024; (3(232)):242–247. EDN: https://www.elibrary.ru/reveht. https://doi.org/10.14451/1.232.242 (In Russ.)

15. Filimonova I.V. The ethical side of using artificial intelligence in education. *The Eurasian Scientific Journal.* 2024; 16(S1):64. EDN: https://www.elibrary.ru/bkkvxo (In Russ.)

16. Crompton H., Song D. The potential of artificial intelligence in higher education. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte.* 2021; 62:1–4. https://doi.org/10.35575/rvuen.n62a1 (In Eng.)

17. Kulagina N.A., Chepikova E.M. Grafov Yu.G., Goncharov A.Yu. The idea of digital business transformation: models, changes and new challenges. *Proceedings of the Southwest State University. Series: Economy. Sociology. Management.* 2023; 13(6):44–53. EDN: https://www.elibrary.ru/okgshn. https://doi.org/10.21869/2223-1552-2023-13-6-44-53 (In Russ.)

18. Bamburov V.A. The application of artificial intelligence technology in corporate governance. *Public Administration.* 2018; 20(3(113)):23–28. EDN: https://elibrary.ru/xuapbb. https://doi.org/10.22394/2070-8378-2018-20-3-23-28 (In Russ.)

19. Young M.M., Bullock J.B., Lecy J.D. Artificial discretion as a tool of governance: a framework for understanding the impact of artificial intelligence on public administration. *Perspectives on Public Management and Governance.* 2019; 2(4):301–313. https://doi.org/10.1093/ppmgov/gvz014 (In Eng.)

20. Katanandov S.L., Kovalev A.A. Technological development of modern states: artificial intelligence in public administration. *State and Municipal Management. Scholar Notes.* 2023; (1):174–182. EDN: https://www.elibrary.ru/nastdx. https://doi.org/10.22394/2079-1690-2023-1-1-174-182 (In Russ.)

21. Enholm I., Papagiannidis E., Mikalef P., Krogstie J. Artificial intelligence and business value: a literature review. *Information Systems Frontiers.* 2021; 24:1709–1734. https://doi.org/10.1007/s10796-021-10186-w (In Eng.)

22. Deng J., Lin Y. The benefits and challenges of ChatGPT: an overview. *Frontiers in Computing and Intelligent Systems.* 2023; 2(2):81–83. https://doi.org/10.54097/fcis.v2i2.4465 (In Eng.)

23. Malyshev I.O. Overview of modern generative neural networks: domestic and foreign practice. *International Journal of Humanities and Natural Sciences.* 2024; (1-2(88)):168–171. EDN: https://www.elibrary.ru/yvclic. https://doi.org/10.24412/2500-1000-2024-1-2-168-171 (In Russ.)

24. Nam B.H., Bai Q. ChatGPT and its ethical implications for STEM research and higher education: a media discourse analysis. *International Journal of STEM Education.* 2023; 10:66. https://doi.org/10.1186/s40594-023-00452-5 (In Eng.)

25. Zawacki-Richter O., Marín V.I., Bond M., Gouverneur F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education.* 2019; 16:39. https://doi.org/10.1186/s41239–019–0171–0 (In Eng.)

26. Haenlein M., Kaplan A. A brief history of artificial intelligence: on the past, present, and future of artificial intelligence. *California management review.* 2019; 61(4):5–14. https://doi.org/10.1177/0008125619864925 (In Eng.)

27. Dignum V. The role and challenges of education for responsible AI. *London Review of Education.* 2021; 19(1):1–11. https://doi.org/10.14324/LRE.19.1.01 (In Eng.)

The article was submitted 13.07.2024; approved after reviewing 13.11.2024; accepted for publication 27.11.2024

*About the author:*

**Marina A. Izmailova,** Doctor of Economic Sciences, Professor; Professor of the Department of Corporate Finance and Corporate Governance of the Faculty of Economics and Business; SPIN: 4642-5831, Scopus ID: 57189310428, Researcher ID: F-6838-2017

*The author read and approved the final version of the manuscript.*