

ОТРАСЛЕВАЯ И РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА

В. В. Алтухов¹

МГУ имени М. В. Ломоносова / ООО «Профилум» (Москва, Россия)

О. А. Золотина²

МГУ имени М. В. Ломоносова (Москва, Россия)

Ю. О. Никулина³

МГУ имени М. В. Ломоносова (Москва, Россия)

Т. О. Разумова⁴

МГУ имени М. В. Ломоносова (Москва, Россия)

УДК: 331.5

doi: 10.55959/MSU0130-0105-6-60-2-8

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА РЫНОК ТРУДА В ОБЛАСТИ ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА В РОССИИ: КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ И КАЧЕСТВЕННЫЙ АСПЕКТЫ

В связи с быстрым развитием технологий происходит структурное изменение требований к содержанию труда для разных должностей и профессий. В связи с этим основная задача настоящего исследования — оценка влияния развития искусственного интеллекта (ИИ) на рынок труда. Методологическая основа — структурирование основных профессиональных ниш в области деятельности «Экономика и управление» и оценка структуры востребованных компетенций в рамках этих специализаций в России; методы исследования — качественный анализ актуальных экспертных матери-

¹ Алтухов Виталий Владиславович — м.н.с. кафедры экономики труда и персонала, Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова; директор по исследованиям, ООО «Профилум»; e-mail: vitaly@profilum.ru, ORCID: 0009-0000-9307-4276.

² Золотина Ольга Александровна — к.э.н., доцент, Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова; e-mail: Zolotina.O@gmail.com, ORCID: 0000-0002-1757-2131.

³ Никулина Юлия Олеговна — магистр, лаборант кафедры экономики труда и персонала, Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова; e-mail: nikulina_msu@mail.ru, ORCID: 0000-0003-2608-0312.

⁴ Разумова Татьяна Олеговна — д.э.н., профессор, зав. кафедрой экономики труда и персонала, Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова; e-mail: tatiana.razumova@yandex.com, ORCID: 0000-0001-5726-4136.

© Алтухов Виталий Владиславович, 2025 

© Золотина Ольга Александровна, 2025 

© Никулина Юлия Олеговна, 2025 

© Разумова Татьяна Олеговна, 2025 

алов и научных публикаций, а также количественное исследование на основе данных российских сайтов по поиску работы за период с 2020 по 2024 г. В результате анализа развития ИИ систематизированы риски и возможности его внедрения для рынка труда и занятости; структурировано описание востребованных компетенций в области ИИ; для российского рынка труда выделено три группы компетенций, ожидаемых от работников, по степени их специфичности для работы с технологиями ИИ; оценены объем и структура спроса по профессиональным сегментам занятости в области экономики и управления на начало 2024 г. Авторами сделан вывод о целесообразности мониторинга требований рынка труда к знаниям и навыкам работников в области использования ИИ для своевременной оценки качественных изменений в спросе на труд, информирования системы профессионального образования для корректировки образовательных программ, что, в результате, будет способствовать повышению производительности труда в экономике.

Ключевые слова: спрос на труд, искусственный интеллект, компетенции, экономика и управление.

Цитировать статью: Алтухов, В. В., Золотина, О. А., Никулина, Ю. О., & Разумова, Т. О. (2025). Влияние технологий искусственного интеллекта на рынок труда в области экономики и менеджмента в России: количественный и качественный аспекты. *Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика*, 60(2), 148–177. <https://doi.org/10.55959/MSU0130-0105-6-60-2-8>.

V. V. Altukhov

Lomonosov Moscow State University / Profilum (Moscow, Russia)

O. A. Zolotina

Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)

Yu. O. Nikulina

Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)

T. O. Razumowa

Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)

JEL: J23, J24

THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES ON RUSSIA'S LABOUR MARKET OF ECONOMICS AND MANAGEMENT: QUANTITATIVE AND QUALITATIVE ASPECTS

Rapid development of technologies entails a structural change in the requirements for the content of work for different positions and professions. The main objective of this study is to assess the impact of artificial intelligence (AI) development on the labor market. The methodological basis is structuring the main professional niches in the field of activity «Economics and Management» and assessing the structure of in-demand competencies within these specializations in Russia. Research methods include qualitative analysis of relevant expert materials and scientific publications, as well as a quantitative study based on data from

Russian job search websites for the period from 2020 to 2024. As a result of the analysis of AI development, the authors systematized the risks and opportunities of its implementation for the labor market, structured the description of in-demand competencies in the field of AI, identified three groups of competencies expected from employees according to the degree of their specificity for working with AI technologies, estimated the volume and structure of demand for professional segments of employment in the field of economics and management for the beginning of 2024. The authors conclude that it is advisable to monitor the labor market requirements for the knowledge and skills of workers in the field of using AI for timely assessment of qualitative changes in the demand for labor, informing the vocational education system for adjusting educational programs, which will contribute to increasing labor productivity in the economy.

Keywords: labour demand, artificial intelligence, competencies, economics and management.

To cite this document: Altukhov, V. V., Zolotina, O. A., Nikulina, Yu. O., & Razumova, T. O. (2025). The impact of artificial intelligence technologies on Russia's labour market of economics and management: quantitative and qualitative aspects. *Lomonosov Economics Journal*, 60(2), 148–177. <https://doi.org/10.55959/MSU0130-0105-6-60-2-8>

Введение

Развитие технологий искусственного интеллекта (ИИ) стало одним из приоритетов развития экономики России. Переход от «цифровой экономики» к «экономике данных», закрепленный в новой доктрине, невозможен без укрепления и дальнейшего развития рынка ИИ. Соответственно, в 2023 г. была обновлена национальная стратегия развития искусственного интеллекта: новый этап заключается в переходе к фазе активного внедрения проектов с использованием технологий ИИ в экономические и хозяйственные процессы (Указ Президента РФ, 2019). На высшем уровне ставится приоритетная задача внедрения ИИ в ближайшие десять лет во все отрасли экономики, социальную сферу и систему государственного управления (Путин, 2022). Реализация такой стратегии невозможна без соответствующего кадрового обеспечения. По словам заместителя министра экономического развития М. Колесникова, высшее образование должно ежегодно выпускать не менее 15,5 тыс. специалистов трех категорий: высококвалифицированные исследователи ИИ (1000 чел.), специалисты data-scientist широкого профиля (4500 чел.) и отраслевые специалисты с экспертизой в области ИИ (10 000 чел.) — доля отраслевых экспертов в соотношении с узкими специалистами должна быть в три раза больше (Колесников, 2024). Соответственно, оценка требуемых уже сейчас компетенций, связанных как с разработкой, так и с использованием ИИ, становится важнейшим вопросом для изучения среди научного сообщества и в системе образования.

Цель настоящей статьи — на основе требований, приводимых в описаниях вакансий, определить объем и структуру требований рынка труда,

связанных с использованием искусственного интеллекта, к компетенциям работников в экономической и управленческой сфере. Основной исследовательский вопрос — в каких специализациях в области экономики и менеджмента требования к ИИ компетенциям наиболее высоки, насколько массовым является спрос в этих сегментах и насколько они являются привлекательными по уровню заработных плат относительно других экономических и управленческих сфер занятости. Задачи исследования: проанализировать влияние, которое развитие ИИ оказывает на рынок труда, с точки зрения рисков и возможностей для занятости; структурировать описание востребованных компетенций в области ИИ, в том числе, на российском рынке труда; оценить объем и структуру спроса по профессиональным сегментам занятости в области экономики и управления на начало 2024 г., а также проранжировать эти профессиональные сферы и отдельные типовые вакансии с точки зрения уровня требований к ИИ компетенциям.

Влияние ИИ на рынок труда

Категория «искусственный интеллект» — это отдельное направление развития информационно-коммуникационных технологий, направленное на создание решений, воспроизводящих возможности человека в отношении познавательной и интеллектуальной деятельности и осмысления накопленного опыта. Работа в направлении ИИ неразрывно связана и с направлением технологий баз данных. Эксперты выделяют три типа ИИ:

- 1) искусственный интеллект узкого назначения (ANI, или «слабый ИИ»), задачи которого состоят в решении какой-то частной задачи и решения на основе которого активно используются уже сегодня;
- 2) искусственный интеллект общего назначения (AGI, или «сильный ИИ») — он должен быть способен выполнять широкий спектр интеллектуальных задач и переносить обобщенные знания и опыт на новые области, задачи и ситуации. В настоящее время есть единичные кейсы суперкомпьютеров, которые могут выполнять подобные задачи, поскольку требуют очень больших вычислительных мощностей (SAP, н.д.);
- 3) искусственный суперинтеллект (ASI), который теоретически может быть самосознанием на уровне человека.

Отдельно в рамках первого типа ИИ выделяют генеративный ИИ. Генеративный ИИ — это разновидность технологий ИИ, которая может создавать различные типы контента. Генеративный ИИ создает что-то новое, например: фрагмент кода, текст маркетинговой кампании, изображения, музыку, речь и анимацию (пример: chatGPT).

На данный момент в научном сообществе не существует консенсуса по методологии оценки объема рынка ИИ, поскольку нет точных критериев для определения принадлежности денежных потоков к технологиям на базе ИИ. Но под ИИ в любом случае понимаются решения на основе «слабого ИИ». В различных источниках встречаются достаточно широкие оценки объема рынка ИИ. По оценкам вице-премьера Дмитрия Чернышенко (Чернышенко, 2024), в России объем рынка ИИ оценивался в 2023 г. почти в 650 млрд руб., а его рост по сравнению с 2022 г. составил 18%. Центр компетенций Национальной технологической инициативы по направлению «Искусственный интеллект» на базе МФТИ⁵ в 2022 г. оценивал рынок в 647 млрд руб. (8,1 млрд долл.), рост составил 17% за год, в то время когда ВВП России упал на 2%⁶.

С точки зрения региональной концентрации компаний в области ИИ безусловным лидером является Москва, где сосредоточен 71% всех компаний рынка. На втором месте — Санкт-Петербург (10% компаний).

Чаще всего в мировой практике технологии ИИ используются в таких сферах, как управление цепочками поставок, маркетинг, дизайн продуктов, аналитика данных. Причем на практике преимущественно используются такие технологии ИИ, как автоматизация процессов, компьютерное зрение, анализ текстов. В России, по данным Минэкономразвития, активно используют технологии ИИ такие приоритетные отрасли экономики, как сельское хозяйство, промышленность, энергетика, транспорт. Их применяет в среднем около 20% организаций, а в некоторых отраслях их внедрили уже более половины компаний, например, в финансах, в секторе ИКТ и телекоме.

Уже стало очевидным, что стремительное развитие цифровых технологий и, в частности, ИИ, способно коренным образом изменить мировую экономику. Многие эксперты называют это «новой промышленной революцией». Однако до сих пор нет однозначной оценки влияния ИИ на рынок труда, где в одних случаях ИИ способен повысить производительность и дополнять функции работников, а в других — полностью их заменить и, тем самым, привести к росту структурной безработицы и социальной напряженности. Рассмотрим наиболее авторитетные источники по данной проблематике и их выводы о влиянии ИИ на экономику на макро- и микроуровнях.

⁵ Центр выполняет научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, коммерциализует их результаты, разрабатывает и реализует программы высшего и дополнительного образования в области ИИ и технологического предпринимательства, развивает информационную инфраструктуру, выпускает отраслевую аналитику.

⁶ МФТИ проводит оценку рынка «сверху» исходя из совокупного объема выручки компаний, для которых ИИ дает существенный вклад в их бизнес-модель и существенно влияет на их выручку.

Международные экспертные организации (например, МОТ (Международная организация труда, 2023), МВФ (Международный валютный фонд, 2024)) сходятся во мнении, что наибольшее влияние ИИ будет заключаться не в ликвидации рабочих мест, а в потенциальном изменении их качества, особенно в том, что касается интенсивности и автономности труда. Также ИИ способен повысить производительность, и, если это повышение будет значительным, рост производительности может привести к более быстрому экономическому росту и повышению доходов большинства работников.

Еще одним позитивным влиянием внедрения технологий ИИ может стать решение проблемы нехватки рабочей силы и квалифицированных кадров, поскольку решения на основе ИИ используются крупными компаниями в качестве инструментов для оптимизации задач и автоматизации самообслуживания (IBM, 2023). Поскольку доля проникновения технологий ИИ на уровне предприятий растет: в странах с развитой рыночной экономикой 55% организаций используют ИИ (включая генеративный ИИ) хотя бы в одном бизнес-подразделении по сравнению с 50% в 2022 г. и 20% в 2017 г., этот тренд является существенным (Stanford..., 2024). Уже можно предварительно оценивать и экономический эффект от использования этой технологии — 42% опрошенных организаций сообщают о сокращении затрат за счет внедрения ИИ, а 59% — о росте доходов благодаря ИИ-инструментам (Stanford..., 2024).

Несмотря на рост количества данных об использовании ИИ, выводы разных исследований в отношении выгод и рисков для занятости могут быть противоречивыми: по результатам одних исследований, наибольшую выгоду от внедрения технологий ИИ получают менее квалифицированные работники: они улучшили показатели на 43% по сравнению с более квалифицированными, у которых показатели эффективности труда возросли примерно на 17% (Microsoft, 2023). По результатам других — может снизиться спрос на количество специалистов низкого/среднего уровня квалификации, поскольку их работа может быть полностью автоматизирована с помощью ИИ (Indeed, 2023). Это связано с тем, что автоматизация части задач сотрудников может улучшить их производительность, однако полная автоматизация вытесняет работников. Актуальным остается вопрос о пределах автоматизации, а также о целесообразности полной автоматизации с социально-экономической точки зрения.

В целом исследователями отмечается, скорее, позитивное влияние ИИ на рабочую силу. Многие предприятия инвестируют в обучение сотрудников работе с ИИ, а ИТ-специалисты отмечают готовность сотрудников осваивать новые инструменты ИИ и автоматизации (IBM, 2023).

Возможное позитивное и негативное влияние на рынок труда от внедрения технологий ИИ представлено в табл. 1.

Позитивное и негативное влияние ИИ на рынок труда

Позитивное влияние	Негативное влияние
MOT: внедрение технологий ИИ скорее приведет к росту занятости, чем к ее снижению	MOT: наибольший риск — рабочие места, связанные с канцелярской работой
Stanford: ИИ повышает продуктивность работников и приводит к более высокому качеству работы	Stanford: использование ИИ без надлежащего контроля может привести к снижению производительности
Microsoft: прирост производительности квалифицированных сотрудников — около 15%, для специалистов с низкой/средней квалификации — до 40%. Трудоемкость работы с информацией снижается на 37%	OpenAI: 80% рабочих в США потеряют не менее 10% своих ежедневных задач из-за ИИ
Indeed: низкие риски замещения руководящих работников	Indeed: может снизиться спрос на количество специалистов низкого/среднего уровня квалификации
ВЭФ: 50% организаций ожидают, что ИИ приведет к росту числа рабочих мест, а 25% — к их потере	Goldman Sachs: автоматизация ИИ может заменить 300 млн существующих рабочих мест человека
Яндекс: технологии позволят создавать рабочие места или сохранять их при повышении производительности труда	The Burning Glass Institute: профессии, наиболее подверженные воздействию GenAI, — это высокооплачиваемые роли, предполагающие использование умственного труда (финансисты, юристы, менеджеры, программисты)
Яков и партнеры: технологии приведут к росту производительности труда у высококвалифицированных сотрудников	Яков и партнеры: технологии приведут к сокращениям среди работников с низкой и средней квалификацией

Источник: составлено авторами.

Внедрение технологий ИИ оказывает значительное воздействие на рынок труда. По показателю применения программ и технологий ИИ в рабочей деятельности МВФ отмечает, что 40% занятости в мире связано с ИИ, а в странах с развитой экономикой — около 60% из-за преобладания профессий, ориентированных на решение когнитивных задач. Данные технологии также все больше распространяются в непрофильные профессии и начинают менять требуемые работодателями компетенции (Международный валютный фонд, 2024).

Согласно исследованию Стэнфордского университета (Stanford..., 2024), больше всего вакансий, требующих компетенций для работы с ИИ, было в США, Испании и Швеции. При этом в 2023 г. число вакансий,

связанных с ИИ, упало с 1,4% от всех вакансии до 1%. Эксперты объясняют этот негативный тренд уменьшением доли технических должностей в крупнейших ИИ-компаниях (рис. 1).

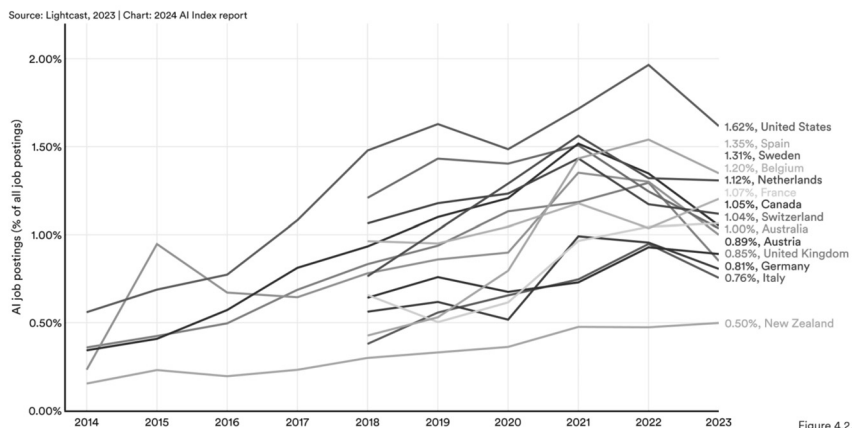


Figure 4.2.1

Рис. 1. Доля вакансий, связанных с ИИ

Источник: AI Index Report 2024.

Рассмотрим основные тренды цифровой трансформации на рынке труда, связанные с внедрением технологий ИИ, в мире.

Всемирный экономический форум выпустил отчет «Будущее рабочих мест» (World Economic Forum, 2023), в котором на основе опросов крупнейших компаний мира формируются прогнозы развития рынка труда. Согласно результатам исследования, внедрение технологий в 2023–2027 гг. будет ключевым фактором трансформации экономики. Такие технологии, как большие данные, облачные вычисления и ИИ, по оценкам, будут внедрены примерно в 75% компаний. Значительной будет также цифровизация коммерции и торговли: онлайн-платформы, приложения и электронный документооборот станут использоваться в 75–86% предприятий. Третье место по значимости заняли образовательные и кадровые технологии, которые планируется внедрить в 81% компаний. Внедрение ИИ-технологий еще больше расширит возможности автоматизации, а генеративный ИИ изменит саму сущность поставленных перед работодателями задач.

В отчете ВЭФ также представлен прогноз относительно востребованности различных профессий. Согласно ему, большинство самых быстрорастущих профессиональных ролей связано с технологиями, а профессий, переживающих упадок, — с документооборотом (табл. 2).

Профессии, переживающие рост и упадок

Профессии, переживающие рост	Профессии, переживающие упадок
1. Специалисты по ИИ и машинному обучению	1. Банковские клерки и смежные профессии
2. Менеджеры по устойчивому развитию	2. Сотрудники почтовой службы
3. Бизнес-аналитики	3. Кассиры
4. Эксперты в сфере информационной безопасности	4. Операторы ввода данных
5. Специалисты в области финтех	5. Секретари
6. Дата-аналитики и дата-инженеры	6. Специалисты по учету материалов и складскому учету
7. Специалисты по робототехнике	7. Бухгалтеры
8. Инженеры по электротехнологиям	8. Законодатели и чиновники
9. Операторы сельскохозяйственного оборудования	9. Учетчики-статистики, финансовые и страховые работники
10. Специалисты по цифровой трансформации	10. Продавцы и иные смежные профессии

Источник: Future of Jobs Report 2023. WEF.

Внедрение передовых технологий стимулирует быстрый рост рабочих мест, как минимум, в трех направлениях:

1. Специалисты по работе с большими данными, спрос на которых увеличится на 30–35% (1,4 млн рабочих мест), особенно в Китае.
2. Специалисты по ИИ и машинному обучению с ожидаемым ростом спроса на 40% (1 млн рабочих мест).
3. Аналитики информационной безопасности, спрос на которых может вырасти на 31% (0,2 млн рабочих мест) благодаря массовому внедрению шифрования и усилению кибербезопасности.

С точки зрения компетенций, востребованных на рынке труда, в 2023 г. самым актуальным навыком работодатели во всем мире назвали аналитическое мышление. Творческое мышление — еще один когнитивный навык — занимает второе место, опережая показатели общей эффективности работника — устойчивость и гибкость. Такое распределение может говорить о важности адаптации к быстрым изменениям на рабочих местах, актуальной в наше время ускоряющегося технического прогресса. Однако в ближайшие 5 лет (до 2027 г.) ожидается, что квалификации 44% работников радикально поменяются, из-за чего они не будут иметь акту-

альных навыков. В среднесрочной перспективе когнитивные навыки продолжат быть важнейшими, творческое мышление будет цениться больше, чем аналитическое из-за растущей автоматизации рутинных задач (табл. 3).

Стоит отметить, что навык «ИИ и большие данные» отсутствует в приоритетных навыках — 2023, однако в среднесрочной перспективе он уже занимает 7-е место. Но для всех работников значимость технологической грамотности повышается.

Таблица 3

**Основные навыки работников в компаниях в 2023 г.
и в ближайшие 5 лет**

Приоритетные навыки работников — 2023	Приоритетные навыки работников — 2027
1. Аналитическое мышление	1. Творческое мышление
2. Творческое мышление	2. Аналитическое мышление
3. Устойчивость и гибкость	3. Технологическая грамотность
4. Мотивация	4. Любознательность и обучение на протяжении всей жизни
5. Любознательность и обучение на протяжении всей жизни	5. Устойчивость и гибкость
6. Технологическая грамотность	6. Системное мышление
7. Надежность и внимание к деталям	7. Искусственный интеллект и большие данные
8. Эмпатия и активное слушание	8. Мотивация
9. Лидерство и социальное влияние	9. Управление талантами
10. Контроль качества	10. Клиентоориентированность

Источник: Future of Jobs Report 2023. WEF.

Согласно отчету, в ближайшую пятилетку ИИ и большие данные составят более 40% программ обучения технологиям в компаниях в США, Китае, Бразилии и Индонезии. Особенно актуальным обучение технологиям ИИ, согласно проведенному исследованию, оказалось в сферах страхования и пенсионного обеспечения, менеджменте и СМИ.

Если рассматривать навыки работников, непосредственно связанные с работой в сфере ИИ, то на рис. 3 можно увидеть топ-10 навыков, встречающихся в вакансиях, связанных с ИИ в США (2023 г. по сравнению с 2011–2013 гг.). Стоит отметить заметный рост спроса на каждый из рассматриваемых навыков за последние 10 лет, особенно на владение Python, который является наиболее популярным языком программирования в ИИ.

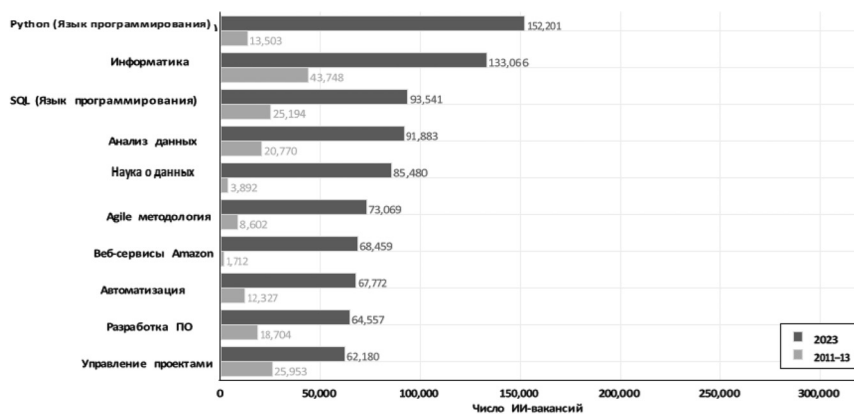


Рис. 2. Десять самых востребованных навыков в 2023 г. среди вакансий ИИ в США, 2011–2013 гг. по сравнению с 2022 г.
Источник: AI Index Report 2024.

Авторы работы (Alekseeva et al., 2021) оценивают спрос на ИИ-специалистов на уровне профессий, секторов и фирм в США. Наибольший спрос был отмечен в таких профессиях, как ИТ, архитектурных, инженерных, научных и управленческих. Также ученые вычислили премию за навыки ИИ. Она составила 11% в рамках фирмы и 5% в рамках должности. Причем самая высокая премия предоставляется на управленческих позициях.

В исследовании Д. Аджемоглу и его коллег (Acemoglu et al., 2022) рассматривается влияние технологий ИИ на рынок труда США на основе данных онлайн-вакансий. Авторы приходят к трем главным выводам. Во-первых, они отмечают быстрый рост вакансий, начавшийся в 2010 г. и существенно проявившийся в 2015–2016 гг. Во-вторых, выявлена связь между распространением ИИ и изменением в спросе на навыки, предъявляемом фирмами: падает спрос на ранее запрашиваемые со стороны работодателя навыки и растет спрос на новые. Исследование также подкрепляет распространенное мнение о том, что ИИ влияет профессиональную структуру задач, заменяя некоторые, выполняемые ранее людьми, и одновременно создавая новые и, соответственно, порождая спрос на новые навыки. И, в-третьих, внедрение технологий ИИ ведет к снижению найма работников на уровне фирмы, что, однако, не влияет на уровень общей занятости и уровни заработной платы на отраслевом или профессиональном уровнях.

В исследовании А. А. Терникова (Терников, 2023) анализируется спрос на навыки работников (особое внимание уделено навыкам ИИ), а также предлагаемые на рынке труда зарплаты в разрезе компаний, отраслей, профессий. Автор проводит эконометрический анализ спроса на на-

выки, основываясь на данных компаний и онлайн-вакансий за период с 2007 по 2020 г. Автор использует методологию, предложенную в работах И. Алексеевой с соавт. (Alekseeva et al., 2021) и Д. Аджемоглу с соавт. (Acemoglu et al., 2022). Согласно результатам его исследования, 14% премии к заработной плате за навыки ИИ приходится на фирму, а около 5% — на должность. При этом была оценена и собственно доля навыков ИИ, которая составила менее 2% среди навыков, требуемых работодателем. Самые высокие премии за навыки ИИ оказались в сфере финансов (29%), образования (18%), профессиональных услуг (7%) и информационных технологий (15%)

Методология эмпирического анализа

Практический интерес вызывает и профиль востребованных компетенций, связанных не с разработкой, а с использованием ИИ. Выше было отмечено, что для интеграции возможностей ИИ в практику на одного узкого специалиста в этой сфере должно приходиться 3 специалиста из других профессиональных сфер, использующих в своей работе возможности ИИ. Более трети выпускников вузов получают дипломы по экономическим и управленческим направлениям подготовки. Поэтому авторами было проведено исследование, в рамках которого на примере профессиональной области «Экономика и управление» оценивались требования российских работодателей к работникам в части владения навыками, связанными с технологиями ИИ, в том числе, в динамике, начиная с 2020 г. Информационной базой выступали описания вакансий с основных сайтов по поиску работы в России. Ограничением поиска был опыт работы в анализируемых вакансиях. Оценивались требования к знаниям навыкам в тех объявлениях, в которых требования к опыту работы составляли от 0 до 5 лет.

На первом этапе исследования, основываясь на методических материалах, стандартизирующих требования к знаниям и навыкам в области работы с ИИ — базовой модели компетенций Альянса в сфере ИИ и моделей компетенций МОН, рекомендуемых для программ подготовки в бакалавриате и магистратуре (Альянс..., 2021; МОН, 2021), с учетом Регламента GenAI, был сформулирован расширенный справочник навыков, состоящий из списка 104 требований. Для поиска требований, включенных в Справочник навыков, в описаниях вакансий из области «Экономика и управление» был произведен импорт данных из основных ресурсов по поиску работы в России — hh.ru, Superjob, Работа в России. Данные выгружались в партнерстве с компанией «Профилум», а обработка текстовых описаний вакансий производилась средствами машинного обучения. Поскольку описания большинства вакансий на карьерных порталах имеют разметку html, это позволило извлечь перечень требуемых

от кандидатов навыков. Далее, они были разделены на профессиональные (hard skills) и универсальные (soft skills) при помощи алгоритма классификации — была проведена ручная разметка среза данных и использован метод классификации градиентного бустинга библиотеки CatBoost. В полученных профессиональных навыках при помощи алгоритма нечеткого поиска были выделены навыки, связанные с искусственным интеллектом и машинным обучением. В результате, в каждой должностной позиции в перечне вакансий была автоматически посчитана доля упоминаний требуемого навыка из Справочника как соотношение количества упоминаний навыка к общему перечню требований по соответствующей должности. В результате, был сформирован итоговый справочник компетенций, связанных с использованием ИИ, упоминаемых в описаниях вакансий. Справочник включает 41 навык. Полный перечень упоминаемых навыков, а также результатов их кластеризации по степени ИИ-специфичности, приведен в Приложении.

Первая автоматическая обработка первичных данных и последующий анализ были сделаны за период с 1 января 2023 г. до 28 февраля 2024 г. Данные были полными, поскольку, начиная с 2023 г., они выгружались компанией «Профилум» с сайтов по поиску работы в режиме реального времени. Общий объем вакансий в выгрузке составил 3 млн 316 тыс. На основе этого массива данных вакансии были разделены на более специализированные профессиональные сферы занятости для работающих в области экономики и управления (рис. 3). И в результате по количеству вакансий в каждой профессиональной сфере была оценена текущая структура спроса на навыки в области использования ИИ для сегмента рынка труда «Экономика и управление» и выделены две группы профессиональных сфер по уровню спроса — широкие сферы, доля вакансий в которых составляет более 90% от количества предложений о работе, и узкие экономические сферы, количество вакансий в которых в сумме не превышает 10% от всего объема спроса.

Вторая итерация импорта и анализа данных была проведена для оценки тенденций к изменению требований к компетенциям специалистов и осуществлялась за период 2020–2022 гг. Некоторым ограничением исследования является то, что данные за период с 2020 по 2022 г. импортировались в 2024 г., т. е. они представляют собой сохранившиеся архивные записи вакансий. Их количество не соответствует реальному объему предложений, однако динамика изменения количества вакансий корректна и совпадает с динамикой объема вакансий по данным hh.ru. Общий объем включенных в анализ вакансий по профессиональным сферам вакансий за период с 1 января 2020 г. по 31 декабря 2022 г. составил 4 млн 64 тыс. объявлений.

В результате, получены данные о требуемых навыках по вакансиям из сферы «Экономика и управление» по 324 должностным позициям, а сами вакансии отнесены к более узким профессиональным областям,

таким как «Аналитика», «Продажи», «Маркетинг», «Управление персоналом», «Финансы» и проч. Всего выделена 21 профессиональная сфера (см. рис. 3).

Вошедшие в итоговый справочник упоминаемых навыков компетенции были проранжированы по уровню применимости — от наиболее широких до специфичных, применимых именно для работы с технологиями ИИ, и сгруппированы в три категории:

- *универсальные аналитические навыки*, формируемые базовой профессиональной подготовкой (Excel, «Эконометрика», R, «Обработка данных» — 4 навыка);
- продвинутые прикладные навыки, необходимые для аналитической работы, но востребованные в задачах, как связанных, так и не связанных с использованием технологий ИИ — *специализированные навыки* («Разработка ПО», Agile, «Технологии информационной безопасности», «Облачные технологии» и проч. — 15 навыков);
- навыки, востребованные, в первую очередь или в значительной степени в связи с решением задач, связанных с технологиями ИИ — *узкоспециализированные ИИ-навыки*. К ним были отнесены «Анализ видео», «Распознавание речи», «Машинное обучение», «Анализ текста», «Работа с большими данными», «Нейросетевые методы анализа», GPT, CAS, Python, Ruby и др. Всего 22 навыка (рис. 4). Полный перечень и группировка итогового справочника компетенций приведена в Приложении.

Авторы провели анализ востребованности навыков по всем трем категориям для обоснованного понимания, какие более широкие компетенции могут оставаться востребованными даже при изменении прикладных решений и навыков. Получение таких компетенций на этапе получения образования позволит кандидатам быть более гибкими и востребованными на рынке труда.

Требования к компетенциям работников экономических и управленческих специальностей в области ИИ в России

Анализ текстовых описаний вакансий проводился с использованием средств машинного обучения. Структура выгрузки после автоматизированного анализа:

- названия должностей;
- перечень навыков;
- средняя зарплата;
- частота требований к рассматриваемому навыку по отношению к общему списку навыков по каждой должности.

На основе первой выгрузки массива вакансий за 2023–2024 гг. (3 млн 316 тыс. вакансий) полученные 324 уникальные должностные позиции в рам-

ках профессиональной области «Экономика и управление» были сгруппированы в 21 профессиональную сферу — «Продажи», «Маркетинг», «Аналитика» и др. (Полный перечень профессиональных сфер представлен на рис. 3.) Количество должностей/названий вакансий в рамках одной профессиональной сферы значительно варьируется — от 1–2 должностей в сферах «Образование», «Риски», «Страхование» и др. до 30–45 должностей в таких сферах, как «Маркетинг», «Финансы», «Продажи», «Руководство».

Профессиональные сферы занятости также были сгруппированы в два сегмента спроса — массовый (90% от общего количества вакансий) и узкий (10% от общего количества вакансий (см. рис. 3)). Сферы массового спроса в профессиональном сегменте «Экономика и управления» на начало 2024 г.: «Продажи», «Административная деятельность», «Бухучет/Аудит», «Работа с клиентами», «Управление персоналом», «Маркетинг/Реклама». Более нишевые сферы — с меньшим количеством вакансий, поэтому в них вероятно более высокая конкуренция при трудоустройстве — «Управление проектами», «Финансы», «Бизнес-аналитика», «Недвижимость», «Управление продуктами», «Развитие бизнеса», «Страхование», «Риски», «Налоги», «Образование», «Логистика», «Туризм».

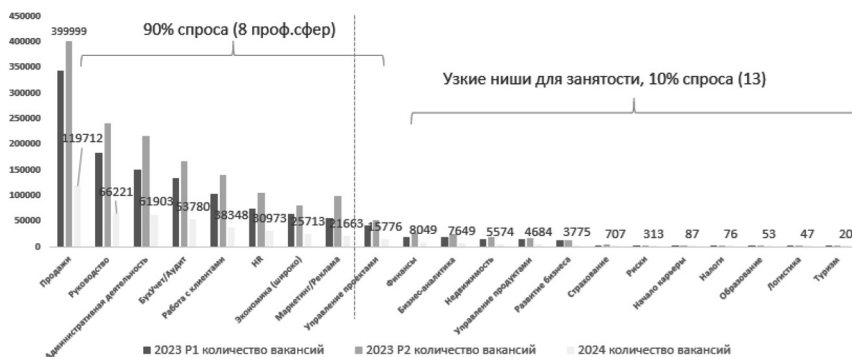


Рис. 3. Объем спроса по профессиональным сферам. Периоды: 1-е полугодие 2023 г.; 2-е полугодие 2023 г., январь–февраль 2024 г.

Источник: составлено авторами на основе данных порталов hh.ru, superjob, Работа в России.

При этом наиболее привлекательные, при прочих равных, профессиональные сферы и должности на начало 2024 г. — «Логистика», «Недвижимость», «Руководящие позиции», «Бизнес-аналитика», «Управление проектами», поскольку они являются наиболее высокодоходными (табл. 4).

При сопоставлении наиболее востребованных по объему спроса и наиболее высокооплачиваемых профессиональных сфер в обе эти категории входит группа должностей «Руководство». Среди высокоопла-

чиваемых узких сфер — «Развитие бизнеса», «Бизнес-аналитика», «Недвижимость».

Таблица 4

Средняя заработная плата по профессиональным сферам, 2023–2024 гг.

Названия строк	Среднее пополюсредняя зарплата	Рейтинг по уровню ЗП	Рейтинг по объему спроса на труд	Рейтинг по кол-ву узкоспециализированных ИИ-навыков
Логистика	186 671,1	1	19	5
Недвижимость	166 188,1	2	12	9
Руководство	135 055	3	2	4
Бизнес-аналитика	107 948,7	4	11	2
Управление проектами	101 342	5	9	5
Развитие бизнеса	98 863,39	6	13	9
Управление продуктами	92 954,36	7	9	3
Финансы	91 043,39	8	10	9
Работа с клиентами	90 848,2	9	5	7
Туризм	83 905,93	10	20	12
Продажи	82 831,69	11	1	9
Экономика (широко)	79 075,63	12	7	6
Риски	79 073,47	13	15	1
HR	76 140,67	14	6	8
Страхование	75 406,69	15	14	5
Маркетинг/Реклама	74 753,48	16	8	6
Бухучет/Аудит	72 701,1	17	4	8
Административная деятельность	60 383,83	19	3	9
Образование	50 800,48	20	18	8
Начало карьеры	44 316,12	21	16	10
Налоги	31 927,13	22	17	11

Источник: составлено авторами на основе данных порталов hh.ru, superjob, Работа в России.

При принятии индивидуального решения о выборе направления подготовки и будущей специализации в области экономики и менеджмента важно учитывать тенденции в изменении содержания профессий. В частности, оценить уровень требований к развитию навыков в области использования технологий, в частности, технологий ИИ. Так, при введении в анализ и уровня требований к навыкам в области ИИ можно увидеть, что все наиболее высокооплачиваемые профессиональные сферы, помимо сферы «Недвижимость», требуют высокого уровня владения узкоспециализированными компетенциями, связанными с использованием ИИ.

Требования к ИИ-компетенциям в области «Экономика и управление» по профессиональным сферам и должностям

По общему количеству требуемых ИИ-компетенций, которые хотя бы раз упоминаются в вакансиях, лидируют профессиональные сферы «Бизнес-аналитика», «Руководство», «Продажи», «Управление проектами и продуктами», «Работа с клиентами», «Маркетинг». Наиболее «ИИ-емкие» должности ранжируются следующим образом (табл. 5).

Таблица 5

Должности с наибольшим количеством требуемых ИИ навыков, 2023 г. — начало 2024 г.

№ п/п	Профессиональная сфера	Должность	Среднее кол-во ИИ-навыков
1	Бизнес-аналитика	data scientist	36
2	Управление проектами	team lead	36
3	Руководство	руководитель направления	34
4	Бизнес-аналитика	аналитик данных	33
5	Бизнес-аналитика	инженер-программист	33
6	Руководство	руководитель группы	33
7	Бизнес-аналитика	бизнес-аналитик	32
8	Управление продуктами	менеджер по продукту	32
9	Бизнес-аналитика	ведущий аналитик	32
10	Управление продуктами	продакт-менеджер	31
11	Управление продуктами	продуктовый аналитик	31
12	Управление проектами	руководитель проекта	30
13	Руководство	руководитель сервисной службы	30

№ п/п	Профессиональная сфера	Должность	Среднее кол-во ИИ-навыков
14	Экономика (широко)	главный эксперт	30
15	Риски	риск-менеджер	29
16	Управление продуктами	владелец продукта	29
17	HR	менеджер по обучению	28
18	Руководство	руководитель	28
19	Управление продуктами	менеджер проектов	28
20	Маркетинг/Реклама	маркетолог-аналитик	27
21	Руководство	директор по персоналу	27
22	Бизнес-аналитика	ведущий системный аналитик	26
23	Экономика (широко)	главный специалист	26
24	Руководство	исполнительный директор	26
25	Управление проектами	менеджер по сопровождению	26
26	Бизнес-аналитика	bi-аналитик	26
27	Маркетинг/Реклама	маркетолог	26
28	Бизнес-аналитика	бизнес/системный аналитик	25
29	Развитие бизнеса	менеджер по развитию бизнеса	25
30	Финансы	финансовый аналитик	25

Источник: составлено авторами.

По среднему количеству требуемых ИИ навыков наиболее «продвинутые» сферы — «Управление рисками», «Бизнес-аналитика», «Управление продуктами», «Руководство», «Логистика», «Управление проектами», «Страхование» (табл. 5). При анализе по кластерам навыков — от наиболее универсальных аналитических до узкоспециализированных ИИ-навыков, на данный момент можно утверждать, что узкоспециализированные ИИ-навыки (Кластер 3) пока требуются реже, чем более широкие — Excel, Power BI, NoSQL, «Основы программирования» (см. рис. 4).

Проанализировав динамику требований к компетенциям в сфере ИИ по общему количеству упоминаемых навыков из всех трех кластеров за период с января 2020 г. до февраля 2024 г., можно увидеть, что количество требований к компетенциям в сфере использования ИИ растет для многих должностей во всех профессиональных сферах. Из 323 должностных позиций в 195 произошел рост требований (примеры см. в табл. 6, где указано среднее количество упоминаемых ИИ-навыков из справочника в описаниях вакансий по полугодиям), в 128 — не изменился или снизился.

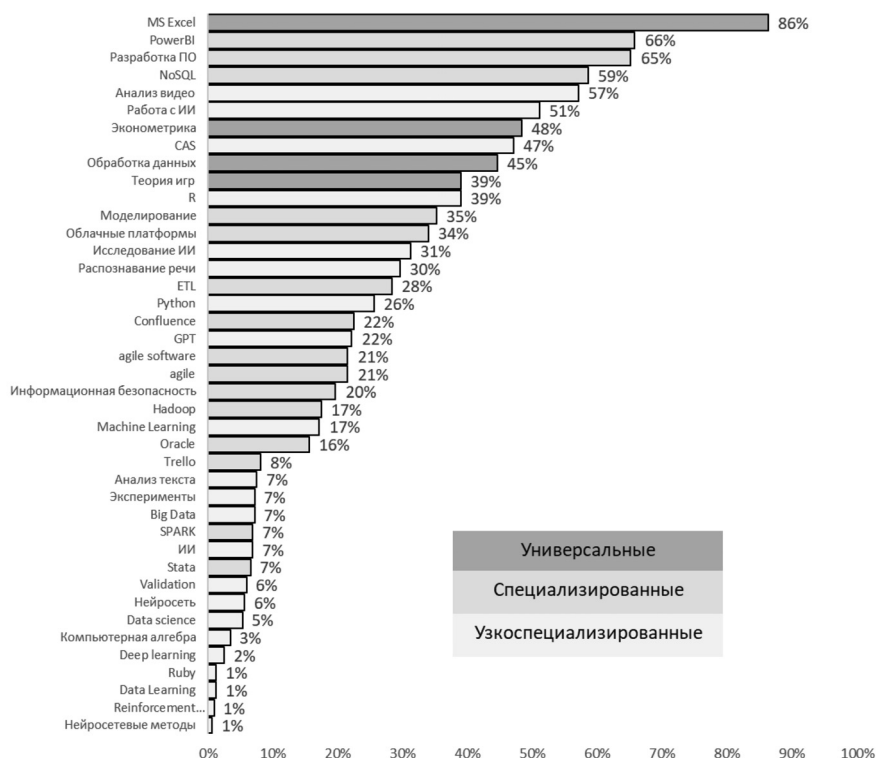


Рис. 4. Частота упоминаний навыков в описаниях вакансий
Источник: составлено авторами на основе данных порталов hh.ru, superjob, Работа в России.

При анализе требований к навыкам использования ИИ по профессиональным сферам за период с начала 2020 г. рост ожиданий происходит в сферах «Страхование», «Налоги», «Работа с клиентами», «Развитие бизнеса», «Управление проектами», «Продажи». Рост требований отсутствует (или требования смягчаются) в «Маркетинге и HR», «Рисках», «Логистике», «Недвижимости», «Административной деятельности».

По результатам анализа за 1-е и 2-е полугодия 2023 г. рост требований к количеству ИИ-компетенций наблюдается в основном в «Логистике», «Страховании», «Начале карьеры» (+ в «Образовании», но в этой категории вакансий мало)

Наибольший рост требований в описаниях вакансий — в 3 раза за период с 2020 по 2024 г. — в должностях, указанных в табл. 6.

Вакансии с ростом требований к компетенциям в сфере использования ИИ

Вакансия	2020 P1	2020 P2	2021 P1	2021 P2	2022 P1	2022 P2	2023 P1	2023 P2	2024 P1	2024 P2
аналитик маркетплейсов	1	1	6	10	10	12	15	21	14	1400%
лид-менеджер	1	1	2	4	10	9	19	23	12	1200%
менеджер по сопровождению партнеров	1	1	5	5	6	5	5	9	7	700%
помощник менеджера по работе с маркетплейса	1	1	4	3	4	6	11	11	7	700%
опытный консультант/старший консультант - груп	1	1	6	7	3	1	9	8	6	600%
контент-мейкер	2	2	2	6	2	7	11	13	11	550%
специалист фрод-мониторинга	2	2	2	5	4	5	9	10	8	400%
менеджер по автокредитованию	2	4	2	0	1	0	3	2	7	350%
специалист по битрикс24	2	2	4	4	6	8	6	10	7	350%
менеджер по мониторингу	3	3	8	4	4	10	17	18	10	333%
администратор-координатор	1	2	2	1	1	2	5	7	3	300%
координатор-аналитик	3	6	3	6	4	5	6	11	9	300%
менеджер по работе с дилерами	2	4	5	3	3	3	9	7	6	300%
менеджер по работе с проектными институтами	1	3	3	2	2	1	5	6	3	300%
менеджер по сохранению клиентов	1	0	0	3	1	1	3	4	3	300%
специалист отдела финансового мониторинга	2	2	8	7	7	5	12	9	6	300%
специалист по мониторингу	1	0	5	6	6	10	9	7	3	300%
специалист по открытию счетов	1	2	4	5	5	6	8	10	3	300%
менеджер по развитию клиентов	5	8	11	11	10	10	20	17	14	280%
бизнес-партнер	4	7	11	13	16	16	23	18	11	275%
специалист s&b	3	2	4	7	3	4	7	7	8	267%
менеджер по работе с поставщиками	5	6	14	12	13	13	11	14	13	260%
менеджер по развитию корпоративных клиентов	2	2	2	2	5	8	4	8	5	250%
менеджер по развитию продукта	2	2	1	0	2	4	3	5	5	250%
помощник категорийного менеджера	2	3	4	5	3	4	6	8	5	250%
специалист по зарплатным проектам	2	2	1	3	3	4	11	3	5	250%
специалист по работе с премиальными клиентами	2	0	1	5	5	7	6	10	5	250%

Источник: составлено авторами.

Есть вакансии, к которым требования к наличию компетенций ИИ появились только за последние три года, т. е. требования росли «от нуля». Примеры таких вакансий приведены в табл. 7 (среднее количество упоминаемых ИИ навыков из справочника в описаниях вакансий по полугодиям).

Таблица 7

Примеры вакансий, в которых требования к компетенциям в сфере использования ИИ появились за последние три года

Вакансия	2020 P1	2020 P2	2021 P1	2021 P2	2022 P1	2022 P2	2023 P1	2023 P2	2024 январ.- фев.
Аналитик маркетплейсов	0	0	1	4	4	6	5	8	6
Специалист фрод-мониторинга	0	0	0	1	1	2	5	3	4
Помощник менеджера по работе с маркетплейсами	0	0	2	1	2	3	4	5	4
Специалист c&b	0	0	0	2	0	0	2	1	3
Менеджер по развитию проектов	0	0	2	1	0	4	3	6	3
Специалист отдела финансового мониторинга	0	0	2	3	2	1	4	4	3
Менеджер по мониторингу	0	0	3	1	0	4	7	8	3
Менеджер по ипотечному страхованию	0	0	0	0	0	0	1	2	2
Супервайзер торговой команды	0	0	1	1	0	0	0	2	2
Ассистент аудитора	0	0	1	1	1	2	2	2	2
Менеджер по работе с клиентами и партнерами	0	0	2	3	2	1	4	1	2
Менеджер по сопровождению партнеров	0	0	2	2	3	2	2	4	2
Контекстолог	0	0	1	3	4	3	3	3	2

Источник: составлено авторами.

Однако есть и вакансии, в которых произошло снижение требований к уровню ИИ-компетенций (табл. 8). Видно, что для работы на перечисленных должностях ИИ-навыки упоминаются в небольшом объеме, т. е. особенно не требуются для работы.

Таблица 8

Вакансии, в которых требования к ИИ компетенциям снизились

Вакансия	Среднее	2020 P1	2020 P2	2021 P1	2021 P2	2022 P1	2022 P2	2023 P1	2023 P2	2024 янв.-	2024/2020
администратор проектного офиса	1,666667	1	1	0	2	3	1	2	4	1	60%
менеджер по аренде недвиж.	1,666667	2	1	1	1	2	2	3	2	1	60%
менеджер по товародвижению	3,333333	1	4	2	3	4	4	4	6	2	60%
программист 1с зуп	1,666667	1	1	1	2	1	1	4	3	1	60%
работа для студентов	1,666667	1	1	2	1	1	2	2	4	1	60%
аудитор-аналитик	1,75	0	#N/D	0	0	1	4	4	4	1	57%
региональный представитель	3,555556	6	3	6	6	3	1	2	3	2	56%
торговый агент	1,777778	2	1	2	1	2	2	2	3	1	56%
внутренний аудитор	3,777778	3	4	4	4	5	5	4	3	2	55%
кредитный инспектор	1,888889	2	2	1	1	0	2	3	5	1	53%
менеджер по выкупу автомобилей	1,888889	1	1	3	3	3	2	1	2	1	53%
оценщик	3,777778	6	2	3	7	3	3	3	5	2	55%
руководитель обособленного подразделения	1,888889	1	4	1	1	1	2	2	4	1	53%
экономист-сметчик	1,888889	3	3	0	1	1	1	4	3	1	53%
менеджер по кредитованию	2,111111	2	2	2	2	1	3	4	2	1	47%
эксперт по мониторингу	2,222222	0	0	0	3	2	5	4	5	1	45%
ведущий менеджер по работе с клиентами	2,444444	3	2	3	2	3	3	2	3	1	41%
менеджер по организационному развитию	2,555556	4	1	2	3	4	3	1	4	1	39%
менеджер по торговому маркетингу	2,555556	3	3	3	2	1	3	4	3	1	39%

Источник: составлено авторами.

Вакансии, в которых не произошло роста требований, представлены в табл. 9.

Таблица 9

Вакансии без роста требований к ИИ компетенциям

Вакансия	Среднее	2020 P1	2020 P2	2021 P1	2021 P2	2022 P1	2022 P2	2023 P1	2023 P2	2024 янв.	2024/2020
ассистент координатора	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	100%
бренд-маркетолог	3	2	0	2	2	2	4	5	7	3	100%
инвестиционный консультант	1	1	0	1	1	2	1	1	1	1	100%
менеджер по аренде коммерческой	4	3	2	5	2	3	5	7	5	4	100%
менеджер по сопровождению клие	5	4	3	6	4	5	7	5	7	5	100%
начальник отдела	1	0	0	1	1	1	2	1	2	1	100%
помощник менеджера проектов	2	0	1	2	3	2	1	3	4	2	100%
помощник тендерного специалиста	1	0	0	0	1	0	1	2	4	1	100%
региональный директор	2	1	1	2	0	3	4	3	2	2	100%
руководитель филиала	3	2	2	3	2	3	3	4	5	3	100%
специалист по аудиту	3	2	2	1	1	1	4	6	7	3	100%
специалист по открытию счетов	1	0	0	1	0	1	1	3	2	1	100%
телемаркетолог	3	3	2	4	4	2	2	2	5	3	100%
эколог-аудитор	1	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	1	1	100%
seo-специалист	8	7	9	7	6	8	8	10	9	8	100%

Источник: составлено авторами.

На начало 2024 г. распределение требований к ИИ-навыкам в разных профессиональных сферах по кластерам компетенций выглядело следующим образом (табл. 10).

Таблица 10

**Объем и структура требований к ИИ-навыкам
по профессиональным сферам**

Спрос	Названия строк	Среднее количество навыков общее	Среднее количество универсальных навыков	Среднее количество специализированных навыков	Среднее количество узкоспециализированных навыков
Низкий	Риски	17	3	7	7
Высокий	Бизнес-аналитика	16	2	7	6
Высокий	Управление продуктами	13	2	6	5
Низкий	Логистика	13	2	8	4
Высокий	Управление проектами	13	2	7	4
Высокий	Руководство	13	3	6	4
Высокий	Экономика (широко)	11	2	5	4
Высокий	Маркетинг/Реклама	11	2	4	4
Высокий	Бухучет/Аудит	10	3	4	3
Низкий	Страхование	10	3	3	3
Низкий	Образование	9	2	5	2
Высокий	Работа с клиентами	9	2	4	3
Высокий	HR	9	2	4	3
Высокий	Административная деятельность	7	2	3	2
Высокий	Финансы	7	2	3	2
Высокий	Развитие бизнеса	7	2	3	2
Высокий	Продажи	7	2	3	2
Высокий	Недвижимость	7	2	2	2
Низкий	Начало карьеры	4	1	2	2
Низкий	Налоги	4	2	0	2
Низкий	Туризм	1	0	0	1

Таким образом, проведение исследования позволило выявить востребованные ИИ-компетенции в разных профессиональных сферах, связанных с экономикой и менеджментом, структурировать эти компетенции от более широких, традиционно формируемых в системе профессионального образования, до новых узкоспециализированных, значимость которых возрастает именно в связи с развитием технологий ИИ. Полученные выводы не только показывают тенденции изменения и текущий уровень требований, но и дают необходимое обоснование для корректировки образовательных программ по отдельным направлениям и специализациям в области экономики и менеджмента для более точного соответствия уровня подготовки студентов, и запросов работодателей.

В целом, по итогам эмпирического анализа сделаны следующие выводы:

- есть положительная корреляция между общим уровнем требований к компетенциям в области ИИ и количеством требуемых узкоспециализированных компетенций;
- узкоспециализированные ИИ-навыки в экономической и управленческой деятельности требуются, в первую очередь, в сферах «Бизнес-аналитики», «Управления проектами и продуктами», для «Руководящих позиций», в «Маркетинге» и «Логистике»;
- в то же время изменение требований к компетенциям для работы с ИИ, в том числе, узкоспециализированным, происходит неравномерно. Многие сферы с высоким спросом и хорошим уровнем зарплаты пока не требуют глубоких ИИ-навыков. Такие массовые по количеству актуальных вакансий экономические сферы как «Продажи», «Работа с клиентами», «Административная деятельность», в целом, не требуют большого количества ИИ-навыков, ни универсальных аналитических, ни специализированных;
- на данный момент навыки работы в специализированных/прикладных профессиональных программах — Power BI, NoSQL, «Работа с облачными сервисами» востребованы больше, чем узкоспециализированные ИИ-навыки;
- наиболее востребованные узкоспециализированные ИИ-навыки: «Анализ видео», CAS, R, «Исследование ИИ»;
- необходимой и востребованной базой для большинства специалистов в области экономики и управления также является теоретическая математическая подготовка.

Заключение

Уже сейчас на рынке труда существует спрос на ИИ-навыки, который, по оценкам экспертов, со временем будет только возрастать — и в глобальном контексте, и в России. Соответственно, для индивидов освоение на-

выков работы с ИИ должно являться элементом конкурентной стратегии в отношении получения востребованной и высокооплачиваемой работы в сфере экономики и менеджмента; а для образовательных учреждений в России, чтобы сохранить конкурентоспособность, необходимо уже сейчас внедрять программы, связанные с освоением таких навыков.

Возможности анализа больших данных позволяют увидеть тенденции в изменении требований по отдельным сегментам спроса — должностям и профессиям. А значит появляется возможность «таргетированно» дополнять обучение отдельными специализированными, в том числе, ИИ-специфичными навыками. Например, в рамках программ подготовки в магистратуре.

Международные эксперты сходятся во мнении, что внедрение ИИ приведет к наиболее существенным трансформациям в индустриях, связанных с интеллектуальной деятельностью, к числу которых относится образование. ИИ уже оказывает и будет оказывать фундаментальное влияние на сферу образования и науки, внедрение отдельных технологий и процессов стало приобретать повсеместный характер.

По оценкам Международной финансовой корпорации, мировой рынок образовательных продуктов на основе ИИ растет и достигнет 10 млрд долл. к 2026 г., ожидаемый рост составит 45,1% с 2019 г., а рост доходов мировой индустрии образования благодаря внедрению технологий ИИ может составить до 4% в ближайшие 3 года (McKinsey).

В России в 2021 г. в рамках федерального проекта «Искусственный интеллект» был проведен конкурсный отбор исследовательских центров в сфере ИИ. В результате, поддержку на создание и развитие центров (центры сильного ИИ) получили 6 научно-образовательных организаций: Сколтех, Университет Иннополис, Университет ИТМО, НИУ ВШЭ, МФТИ и ИСП РАН им. В. П. Иванникова. Всего до 2024 г. на помощь центрам планируется направить 5,4 млрд руб. из федерального бюджета и дополнительно 2,5 млрд руб. — от партнеров проекта. При этом выбранные образовательные школы и в настоящее время оцениваются как сильнейшие центры компетенций в этой области (Рейтинг вузов, 2024).

Все центры сильного ИИ заявили о намерении разработать новые курсы по ИИ в 2024 г. При этом тематики курсов значительно варьируются и направлены как на ИКТ-специалистов, так и на работников непрофильных отраслей, нуждающихся в приобретении навыков в сфере ИИ для поддержания конкурентоспособности на рынке.

Таким образом, есть основания считать, что система образования и науки в России развивается в соответствии с трендами и глобальными целями совершенствования ИИ. Но до настоящего времени есть резервы для формирования основанного на данных и осознанного спроса на развитие ИИ-компетенций, со стороны обучающихся — на рынке образования,

а кандидатов — на рынке труда. И развитие мониторинговых исследований, использующих возможности анализа больших данных по отдельным профессиональным сферам и отраслям⁷, поможет повысить прозрачность изменений в содержании профессий и в соответствующих требований к знаниям и навыкам работников со стороны спроса компаний.

Список литературы

Альянс в сфере искусственного интеллекта. (2021). *Базовая модель профессий и компетенций в области разработки ИИ*. https://a-ai.ru/?page_id=1087

Альянс в сфере искусственного интеллекта. (н.д.). *Рейтинг вузов по качеству подготовки специалистов в области искусственного интеллекта*. Дата обращения 09.04.2025, <https://rating.a-ai.ru>

Колесников, М. (2024, 7 июня). Рынку ИИ необходимо порядка 155 тысяч специалистов в год. *Министерство экономического развития РФ*. https://www.economy.gov.ru/material/news/maksim_kolesnikov_rynku_ii_neobhodimo_poryadka_155_tysyach_specialistov_v_god.html

Международная организация труда. (2023). *Generative AI and jobs: A global analysis of potential effects on job quantity and quality* (Working Paper No. 96). <https://www.ilo.org/publications/generative-ai-and-jobs-global-analysis-potential-effects-job-quantity-and>

Международный валютный фонд. (2024). *Gen-AI: Artificial Intelligence and the Future of Work* (Staff Discussion Note No. 2024/001). <https://www.imf.org/en/Publications/Staff-Discussion-Notes/Issues/2024/01/14/Gen-AI-Artificial-Intelligence-and-the-Future-of-Work-542379>

МОН. (2021). *Доработанная модель компетенций для разработки приоритетных бакалаврских и магистерских программ в сфере искусственного интеллекта*. <https://fgosvo.ru/news/view/6455>

МФТИ (2023). *Альманах ИИ № 12. Индекс 2022 года*. https://ai.gov.ru/knowledgebase/infrastrukturarii/2023_alymahah_ii_12_indexes_2022_goda_mfti/

Правительство Российской Федерации. (н.д.). *Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года*. Дата обращения, 09.04.2025 <https://ai.gov.ru/national-strategy/>

Путин, В. В. (2022, 24 ноября). *Речь президента на главной дискуссии конференции АИИ*. <http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/speeches/69927>

СБЕР, GeekBrains (2023). *Управление изменениями в образовании: Генеративный ИИ*. https://ai.gov.ru/knowledgebase/obrazovanie-i-kadry-ii/2023_upravlenie_izmeneniyami_v_obrazovanii_generativnyy_ii_sber_geekbrains/

ТАСС. (2024, апрель 22). *ВШЭ будет встраивать технологии искусственного интеллекта во все программы с 2025 года*. <https://tass.ru/obschestvo/20618679>

Терников, А. А. (2023). Искусственный интеллект и спрос на навыки работников в России. *Вопросы экономики*, (11), 65–80. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2023-11-65-80>

Указ Президента РФ № 490. (2019, октябрь 10). *О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации*. В действующей редакции от 15.02.2024. <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202402150063>

⁷ Настоящее исследование является частным примером решения задачи для профессиональной области «Экономика и управление».

Чернышенко, Д. (2024, 21 января). Объем российского рынка ИИ в 2023 году достиг почти 650 млрд рублей. *Российская газета*. <https://rg.ru/2024/01/21/chernyshenko-obem-rossijskogo-rynka-ii-v-2023-godu-dostig-pochti-650-mlrd-rublej.html>

Яков и Партнеры. (2023). *Влияние технологических трендов на рынок труда*. https://ai.gov.ru/knowledgebase/obrazovanie-i-kadry-ii/2023_vliyanie_tehnologicheskikh_trendov_na_rynok_truda_yakov_i_partnery/

Acemoglu, D., Autor, D., Hazell, J., & Restrepo, P. (2022). Artificial intelligence and jobs: Evidence from online vacancies. *Journal of Labor Economics*, 40(S1), S293–S340. <https://doi.org/10.1086/718327>

Alekseeva, L., Azar, J., Gine, M., Samila, S., & Taska, B. (2021). The demand for AI skills in the labor market. *Labour Economics*, 71, 102002. <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2021.102002>

IBM. (2023). *Global AI Adoption Index — Enterprise Report*. https://ai.gov.ru/knowledgebase/vnedrenie-ii/2024_globalnyy_indeks_vnedreniya_iskusstvennogo_intellekta_ibm_korporativnyy_otchet_ibm_global_ai_adoption_index_enterprise_report_ibm/

Indeed. (2023). *AI at Work Report: How GenAI will impact jobs and the skills needed to perform them*. https://ai.gov.ru/en/knowledgebase/obrazovanie-i-kadry-ii/2023_otchet_indeed_ii_na_rabote_kak_genai_povliyaet_na_rabochie_zadachi_i_navyki_neobhodimye_dlya_ih_vypolneniya_indeed_s_ai_at_work_report_how_genai_will_impact_jobs_and_the_skills_needed_to_perform_them_indeed/

Microsoft. (2023). *New Future of Work Report*. https://ai.gov.ru/knowledgebase/obrazovanie-i-kadry-ii/2024_otchet_microsoft_o_novom_buduschem_raboty_za_2023_god_microsoft_new_future_of_work_report_2023_microsoft/

SAP. (н.д.). *Что такое искусственный интеллект? ИИ в бизнесе*. <https://www.sap.com/central-asia-caucasus/products/artificial-intelligence/what-is-artificial-intelligence.html>

Stanford Institute for Human-Centered AI. (2024). *AI Index Report 2024*. https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2024/04/HAI_AI-Index-Report-2024.pdf

World Economic Forum. (2023). *The Future of Jobs Report 2023*. <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2023/>

References

Alliance in the Field of Artificial Intelligence. (2021). *Basic model of professions and competencies in AI development*. Retrieved from https://a-ai.ru/?page_id=1087

Alliance in the Field of Artificial Intelligence. (н.д.). *Rating of universities by the quality of training specialists in the field of artificial intelligence*. Retrieved April 9, 2025, from <https://rating.a-ai.ru>

Chernyshenko, D. (2024, January 21). The volume of the Russian AI market in 2023 reached almost 650 billion rubles. *Rossiyskaya Gazeta*. <https://rg.ru/2024/01/21/chernyshenko-obem-rossijskogo-rynka-ii-v-2023-godu-dostig-pochti-650-mlrd-rublej.html>

Decree of the President of the Russian Federation No. 490. (2019, October 10). *On the development of artificial intelligence in the Russian Federation*. Retrieved February 15, 2024. <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202402150063>

Government of the RF. (н.д.). *National strategy for the development of artificial intelligence for the period up to 2030*. Retrieved April 9, 2025, from <https://ai.gov.ru/national-strategy/>

Kolesnikov, M. (2024, June 7). The AI market needs about 155 thousand specialists per year. *Ministry of Economic Development of the Russian Federation*. <https://www.economy.>

gov.ru/material/news/maksim_kolesnikov_rynku_ii_neobhodimo_poryadka_155_tysyach_specialistov_v_god.html

Ministry of Education and Science. (2021). *Updated competency model for the development of priority bachelor's and master's programs in the field of artificial intelligence*. <https://fgosvo.ru/news/view/6455>

Moscow Institute of Physics and Technology (MIPT). (2023). *AI Almanac No. 12. 2022 Index*. https://ai.gov.ru/knowledgebase/infrastrukturaii/2023_alymanah_ii_12_indeks_2022_goda_mfti/

Putin, V. V. (2022, November 24). *President's speech at the main discussion of the AIJ conference*. <http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/speeches/69927>

SAP. (n.d.). *What is artificial intelligence? | AI in business*. <https://www.sap.com/central-asia-caucasus/products/artificial-intelligence/what-is-artificial-intelligence.html>

Sber & GeekBrains. (2023). *Managing changes in education: Generative AI*. https://ai.gov.ru/knowledgebase/obrazovanie-i-kadry-ii/2023_upravlenie_izmeneniyami_v_obrazovanii_generativnyy_ii_sber_geekbrains/

TASS. (2024, April 22). *Higher School of Economics will integrate artificial intelligence technologies into all programs from 2025*. <https://tass.ru/obschestvo/20618679>

Ternikov, A. A. (2023). Artificial intelligence and the demand for workers' skills in Russia. *Voprosy Ekonomiki, (11)*, 65–80. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2023-11-65-80>

Yakov & Partners. (2023). *The impact of technological trends on the labor market*. https://ai.gov.ru/knowledgebase/obrazovanie-i-kadry-ii/2023_vliyanie_tehnologicheskikh_trendov_na_rynok_truda_yakov_i_partnery/

Приложение.
Итоговый справочник востребованных компетенций
в области использования ИИ

Навыки	Группа навыков
Big Data	Узкоспециализированные ИИ-навыки
CAS	Узкоспециализированные ИИ-навыки
Data Learning	Узкоспециализированные ИИ-навыки
Deep learning	Узкоспециализированные ИИ-навыки
GPT	Узкоспециализированные ИИ-навыки
Machine Learning	Узкоспециализированные ИИ-навыки
Python	Узкоспециализированные ИИ-навыки
Reinforcement Learning	Узкоспециализированные ИИ-навыки
Ruby	Узкоспециализированные ИИ-навыки
Validation	Узкоспециализированные ИИ-навыки
Анализ видео	Узкоспециализированные ИИ-навыки
Анализ текста	Узкоспециализированные ИИ-навыки

Навыки	Группа навыков
ИИ	Узкоспециализированные ИИ-навыки
Исследование ИИ	Узкоспециализированные ИИ-навыки
Нейросетевые методы	Узкоспециализированные ИИ-навыки
Нейросеть	Узкоспециализированные ИИ-навыки
Работа с ИИ	Узкоспециализированные ИИ-навыки
Распознавание речи	Узкоспециализированные ИИ-навыки
agile	Специализированные навыки
agile software	Специализированные навыки
Confluence	Специализированные навыки
Data science	Специализированные навыки
ETL	Специализированные навыки
Hadoop	Специализированные навыки
NoSQL	Специализированные навыки
Oracle	Специализированные навыки
PowerBI	Специализированные навыки
Stata	Специализированные навыки
Trello	Специализированные навыки
Информационная безопасность	Специализированные навыки
Моделирование	Специализированные навыки
Облачные платформы	Специализированные навыки
Разработка ПО	Специализированные навыки
MS Excel	Универсальные аналитические навыки
R	Универсальные аналитические навыки
SPARK	Универсальные аналитические навыки
Компьютерная алгебра	Универсальные аналитические навыки
Обработка данных	Универсальные аналитические навыки
Теория игр	Универсальные аналитические навыки
Эконометрика	Универсальные аналитические навыки
Эксперименты	Универсальные аналитические навыки