

Социально-экономические аспекты информационного общества**РЫНОК ТРУДА И ПРОФЕССИИ БУДУЩЕГО:
СРАВНИТЕЛЬНО-СОПОСТАВИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОГНОЗОВ
БОЛЬШИХ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ**

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета Ю. Ю. Петруниным 29.09.2025.

Семёнов Максим Юрьевич

*Кандидат социологических наук, доцент
Тюменский государственный университет
Финансово-экономический институт
Кафедра общей и экономической социологии
Доцент
Тюмень, Российская Федерация
m.y.semenov@utmn.ru*

Паюсова Татьяна Игоревна

*Тюменский государственный университет
Школа компьютерных наук
Доцент
Тюмень, Российская Федерация
t.i.payusova@utmn.ru*

Секацкий Максим Денисович

*Тюменский государственный университет
Финансово-экономический институт
Кафедра общей и экономической социологии
Лаборант-исследователь
Тюмень, Российская Федерация
m.d.sekatskii@utmn.ru*

Аннотация

В условиях цифровизации рынок труда требует оперативного прогнозирования профессий и выявления кадровых дефицитов. В работе предложен инновационный подход к анализу вакансий, резюме и EdTech-курсов с использованием больших языковых моделей в рамках сервисов Perplexity.ai, DeepSeek.com, Qwen.ai. Исследование основано на данных с портала trudvsem.ru и ведущих платформ онлайн-обучения. Методика позволяет выявлять асимметрии спроса и предложения и прогнозировать востребованные профессиональные направления. Результаты демонстрируют высокую эффективность языковых моделей в анализе неструктурированных текстов и выявлении трендов. Практическая значимость заключается в разработке инструмента для адаптации образовательных программ и кадровой политики. Подход способствует интеграции данных и стратегическому планированию развития человеческого капитала.

Ключевые слова

экономика труда; социология труда; человеческий капитал; EdTech; большие языковые модели; прогнозирование

© Семёнов М. Ю., Паюсова Т. И., Секацкий М. Д., 2026

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства — С сохранением условий версии 4.0 Международная» (Creative Commons Attribution — ShareAlike 4.0 International; CC BY-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>
https://doi.org/10.52605/16059921_2026_05_16

Введение

Современный рынок труда переживает глубокую и масштабную трансформацию, вызванную стремительным развитием технологий, глобализацией и изменением экономических условий. В 2025 году, несмотря на рекордно низкий уровень безработицы, составляющий 2,3–2,4% по данным Росстата, рынок труда сталкивается с острым структурным дефицитом кадров и значительными региональными и отраслевыми диспропорциями¹. По оценке правительства, в ближайшие шесть лет стране будет не хватать порядка 3,1 млн работников, особенно в высокотехнологичных и инновационных секторах².

Система образования стремится ответить на вызовы рынка труда и наполнить «кадровый голод», но, тем не менее, не всегда успевает своевременно реагировать на изменения, что приводит к несоответствиям между подготовкой кадров и потребностями работодателей. По данным аналитиков, на одну вакансию в ряде сфер приходится до 5,9 резюме, в то время как в других наблюдается острый дефицит специалистов³. Особенно заметен разрыв в новых направлениях: промтг-инжиниринг, VR/AR, проектирование и пилотирование дронов, искусственный интеллект (ИИ) и др.

Неформальное образование (EdTech-сегмент) демонстрирует способность гибко адаптироваться к стремительным внешним изменениям, предлагая точечные решения, например, модули и микрокурсы под конкретные запросы рынка труда. На рис. 1 представлена динамика роста российского EdTech-рынка (2019–2024 гг.), основанная на аналитике BusinesStat и Smart Ranking.

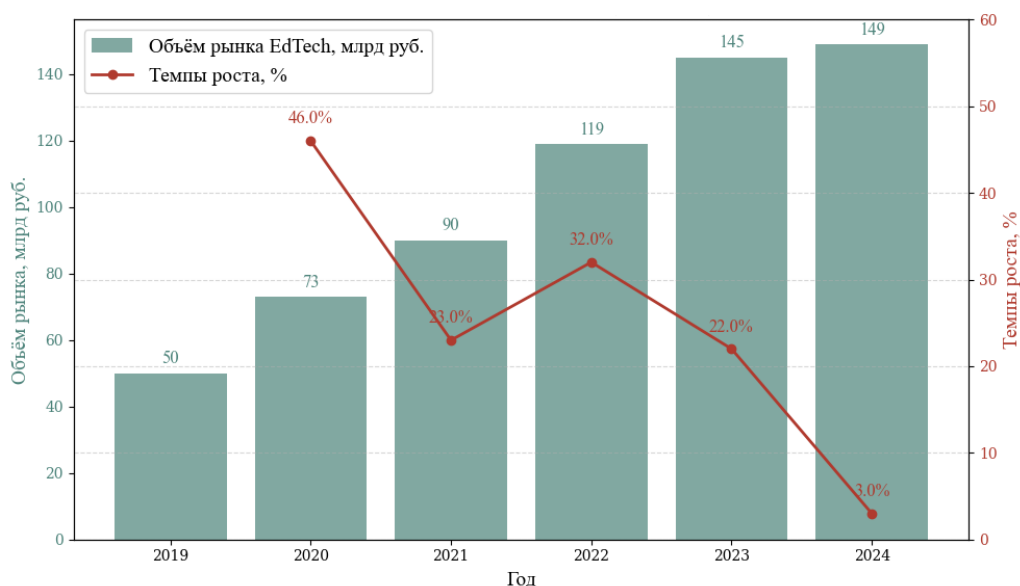


Рис. 1. Рост российского EdTech-рынка (2019–2024 гг.)

Обоснование экономических потребностей в квалифицированных трудовых ресурсах и оценка качества и количества рабочей силы являются фундаментальными задачами для планирования кадровой политики и образовательных программ⁴. Выявление профессий с дефицитом или перенасыщением специалистов способствует снижению рисков безработицы и укреплению социальной защищенности населения⁵.

¹ Рынок труда: охлаждение или системная трансформация // Официальный сайт Рейтингового агентства «Эксперт РА». — URL: https://raexpert.ru/researches/labor_market_2025/ (дата обращения: 05.08.2025)

² Рост зарплат и «перепрыгивание»: какие тренды ждут рынок труда в 2025-м // Официальный сайт информационного агентства «РБК». — URL: <https://www.rbc.ru/economics/04/01/2025/6762a7c79a7947f86cbec72a> (дата обращения: 05.08.2025)

³ Рынок труда в 2025 году: почему стало труднее искать работу // Официальный сайт Группы компаний HeadHunter. — URL: <https://spb.hh.ru/article/rynok-truda-v-2025-godu-pochemu-stalo-trudnee-iskat-rabotu> (дата обращения: 05.08.2025)

⁴ Федеральный закон от 12.12.2023 № 565-ФЗ «О занятости населения в Российской Федерации», ст. 4, 6, 7

⁵ Постановление Правительства РФ от 11.02.2025 № 138 «Об утверждении перечня востребованных и перспективных профессий»

Большие языковые модели (БЯМ) предлагают новый подход к прогнозированию состояния рынка труда, преодолевая ограничения традиционных методов анализа. Способность БЯМ обрабатывать и интерпретировать обширные объемы неструктурированных текстовых данных, включая тексты вакансий, резюме и отчеты о рынке труда, позволяет выявлять скрытые корреляции и тренды, недоступные для традиционных статистических моделей.

Настоящее исследование направлено на прогнозирование профессий будущего и возможные дефициты на рынке труда, а также на установление точек расхождения в системе неформального образования и кадрового спроса в ближайшей перспективе. Сопоставление данных из резюме с данными из описаний вакансий позволило определить степень соответствия предложения и спроса, выявить профессии с дефицитом специалистов и профессии, находящиеся в зоне риска избыточного предложения. Включение данных из описаний образовательных EdTech-курсов дополнило картину, обеспечивая отслеживание динамики образовательной подготовки специалистов и прогнозирование появлений новых компетенций на рынке труда. Интеграция данных из всех трех источников создала более точную прогнозную модель, учитывающую как спрос, так и предложение на рынке труда, а также динамику развития образовательных EdTech-программ.

1 Обзор современных исследований

Терников А. А. и др. [1, 2] выявляют «компетентностный разрыв» между требованиями работодателей и подготовкой системы образования, подчёркивая необходимость автоматизированного мониторинга рынка труда с применением методов обработки естественного языка. Однако вопросы участия неформального образования в этом процессе остаются за рамками анализа.

Сизова И. Л. и др. [3] фиксируют коммуникативные «поисковые трения» между вакансиями и резюме в онлайн-среде, вызванные неоднозначностью формулировок, искажениями и информационным шумом. Бабиц Н. С. [4] дополняет эту картину, отмечая, что работодатели используют собственный, практико-ориентированный язык при описании требований, который не всегда коррелирует с официальными образовательными стандартами.

Куркин Д. В. и др. [5], анализируя открытые данные с SuperJob.ru, констатируют «кадровый голод» в ряде профессиональных сфер, особенно среди специалистов со средним и высшим образованием. Исследование включает анализ заработных плат и географической дифференциации спроса. Тем не менее, в работе не рассмотрено влияние альтернативных образовательных траекторий, включая курсы и программы неформального обучения.

Фомичева Л. М. и др. [6] акцентируют важность адаптивности образовательных программ в условиях цифровизации, это перекликается с исследованиями [7-11], отмечающими влияние EdTech на трансформацию профессиональной подготовки. Гуртов В. А. и др. [12] предлагают компетентностный подход к прогнозированию профессий, опираясь на международные классификаторы, однако не учитывают вклад соискателей и динамику неформального обучения. Аналогично, Аксенова Е. И. и др. [13], а также международные исследователи [14-16], используют ИИ для прогнозирования изменений в медицинских профессиях, демонстрируя потенциал технологий в анализе профессиональных траекторий, но без анализа языковых особенностей резюме или образовательных курсов.

George A. Shaji [17] указывает, что ИИ трансформирует, но не уничтожает рабочие места. Третьякова В. С. [18] и Reddy Yanamala K.K. [19] рассматривают ИИ как инструмент карьерного моделирования и стратегического управления кадрами, включая предиктивный анализ навыков и преемственность кадров. Soilen K. S. [22] видит в БЯМ альтернативу экспертным оценкам, подчёркивая важность промпт-инжиниринга и критического анализа результатов. БЯМ используются для генерации сценариев (Truhn D. [23]), минимизации когнитивных искажений (Bresinsky M. [25]) и интеграции в метод Дельфи (Nóbrega L. [30]).

Проведенный анализ научных работ показал, что существующие исследования сфокусированы на экономике труда, человеческом капитале и формальном образовании, но слабо затрагивают связи рынка труда с неформальным образованием и EdTech. При этом роль EdTech и потенциал БЯМ в анализе и прогнозировании профессиональных трендов остаются недостаточно изученными.

2 Материалы и методы

Сбор данных осуществлялся в период с 1 по 30 июня 2024 г. Для автоматизации сбора данных применялись специализированные скрипты на Python 3, в том числе с использованием библиотеки BeautifulSoup и других инструментов для работы с динамическими сайтами.

Исследование началось с парсинга открытых данных портала trudvsem.ru, что позволило получить актуальную информацию о вакансиях, требованиях к соискателям и текущем состоянии рынка труда. Параллельно осуществлялся сбор данных с ведущих EdTech-платформ (netology.ru, skillbox.ru, practicum.yandex.ru, openedu.ru, gb.ru, skillfactory.ru), где были проанализированы образовательные курсы, их содержание и востребованные навыки. Выбор площадок обусловлен рейтингами от платформ веб-аналитики Similarweb и PR-CY. База данных полученных описательных характеристик образовательных курсов зарегистрирована как результат интеллектуальной деятельности [31].

В результате парсинга были собраны рандомизированные данные по 10 000 вакансиям, 10 000 резюме и 2 434 образовательным курсам. Данные использовались при отправке промптов для адаптации работы БЯМ к специфике российского рынка труда и актуальным образовательным трендам. Шаблон промпта отражал политические, экономические и социокультурные аспекты: «Спрогнозировать топ-10 профессий будущего для ближайших 5–10 лет на основе предоставленного файла <вакансий/резюме/образовательных курсов>, а также с учётом настоящей политической, экономической и социокультурной ситуаций». Обогащение промптов данными из внешних источников позволило реализовать механизм генерации, дополненной поиском (Retrieval-Augmented Generation, RAG). Применение RAG повышает релевантность, точность и достоверность сгенерированных прогнозов, снижая зависимость от встроенного знания моделей и минимизируя риски «галлюцинаций».

Для проведения прогнозирования были выбраны БЯМ, доступные через открытые веб-сервисы Perplexity.ai (модель Sonar Large на базе Meta Llama 3.3 70B), DeepSeek.com (собственные языковые модели DeepSeek различных версий, например, 7B, 67B и DeepSeek-V2) и Qwen.ai (собственные языковые модели Qwen серии 1.5 различных размерностей: 7B, 14B, 72B). Выбор платформ обусловлен несколькими факторами: открытость и доступность через веб-интерфейс без необходимости применения специальных технических ресурсов для доступа; высокая степень прозрачности, поддержка русского языка и возможность обработки сложных запросов в диалоговом режиме; эффективность в задачах анализа неструктурированных текстов, выявления скрытых паттернов и генерации обоснованных прогнозов.

Промпты и собранные данные последовательно направлялись в каждую из моделей для получения прогнозных сценариев, это позволило выявить как общие закономерности, так и специфические особенности, характерные для каждой платформы. Полученные прогнозы сравнивались и сопоставлялись между собой, анализировались на предмет совпадений и различий, особое внимание уделялось выявлению новых профессий, изменению требований к навыкам и роли цифровых образовательных технологий в подготовке специалистов будущего.

3 Результаты и обсуждение

3.1 Сравнительный анализ прогнозов вакансий, резюме и образовательных курсов

Результаты анализа, сформированные с помощью БЯМ, представлены в табл. 1, 2 и 3. Каждая таблица включает не только выявленные тренды и прогнозы, но и детальные обоснования на основе анализа контекста и выявленных паттернов в данных.

Прогнозы БЯМ дополняли анализ традиционных данных по рынку труда. Результаты работы базируются на совокупности источников (статистический анализ вакансий, резюме, описаний EdTech-курсов, учёт современных политических, экономических и социокультурных аспектов при формировании промпта к БЯМ). Представленные табл. 1, 2 и 3 содержат не исчерпывающие данные по анализу и служат иллюстрациями ключевых тенденций и прогнозов.

Таблица 1. Прогноз и обоснование от Perplexity.ai

Вакансии	Резюме	Образовательные курсы
----------	--------	-----------------------

IT- и цифровые специалисты (цифровизация, импортозамещение)	Специалист по ИИ и ML (ИИ в бизнесе, медицине, госуправлении)	Специалист по ИИ и ML (автоматизация, big data, локализация ПО)
Медицинские работники (старение населения, частная медицина)	Инженер по робототехнике (автоматизация промышленности, логистики)	Инженер кибербезопасности (+38% атак, цифровизация госуслуг)
Специалисты по безопасности (внутренняя/внешняя политика)	Специалист по кибербезопасности (рост кибератак, цифровизация)	UX/UI-дизайнер (+24% рынок цифровых сервисов)
Менеджеры по продажам (конкуренция, развитие бизнеса)	Урбанист-эколог, специалист по устойчив. развитию (экология городов)	Менеджер маркетплейсов (онлайн-продажи – 32%)
Логисты и транспорт (онлайн-торговля, доставка)	Генетик, биоинформатик, персонализированная медицина (биотехнологии, старение)	DevOps-инженер (76% компаний – гибридные IT-инфраструктуры)
Агрономы (импортозамещение, продбезопасность)	IT-архитектор, разработчик цифровых платформ (рост онлайн-сервисов)	Бизнес-аналитик (оптимизация издержек)
Работники образования (переобучение, новые знания)	Анализ данных (принятие решений в бизнесе, госуправлении)	Продуктовый менеджер (сокращение time-to-market на 40%)
Маркетологи (новые каналы продвижения)	Специалист по альтернативной энергетике (переход к ВИЭ, энергоэффективность)	Инженер данных (объём данных удваивается каждые 2 года)
Работники сервиса (устойчивость к автоматизации)	Психолог/коуч по цифровому благополучию (цифровые перегрузки, soft skills)	Моушн-дизайнер (+57% рынок видеоконтента)
Юристы, кадровики (сложное законодательство)	Менеджер цифровой трансформации (цифровизация бизнеса)	ESG-аналитик (43% компаний внедряют ESG)

Таблица 2. Прогноз и обоснование от DeepSeek.com

Вакансии	Резюме	Образовательные курсы
IT-специалисты (цифровизация, ИИ, кибербезопасность)	IT-специалисты (цифровизация, автоматизация)	Аналитик данных (big data, ML, ИИ)
Специалисты по кибербезопасности (киберугрозы, регуляции)	Инженеры (инфраструктура, промышленность)	AI/ML Engineer (нейросети, автоматизация)
Инженеры (АСУТП, энергетика, импортозамещение)	Специалисты по данным (анализ big data, ML)	DevOps / Cloud-инженер (облачные технологии, CI/CD)
Медицинские специалисты (старение, телемедицина)	Менеджеры по продажам и digital-маркетингу (e-commerce, маркетплейсы)	Специалист по кибербезопасности (рост киберугроз)
Специалисты по автоматизации (нехватка кадров, Industry 4.0)	Логисты (санкции, перестройка логистики)	Fullstack-разработчик (Python/JavaScript, веб-разработка)
Маркетологи (онлайн-торговля, соцсети)	Медицинские работники (старение населения)	Продуктовый менеджер (рост IT-продуктов)

Логисты (санкции, e-commerce)	Специалисты по кибербезопасности и IT-аудиту (угрозы, защита данных)	UX/UI-дизайнер (удобные интерфейсы)
Агрономы (импортозамещение, господдержка)	Рабочие специальности (дефицит кадров)	Специалист по маркетплейсам и e-commerce (онлайн-торговля)
Специалисты по охране труда (требования безопасности)	Психологи и коучи (ментальное здоровье, HR-консалтинг)	Инженер по автоматизации и роботизации (Industry 4.0)
Военнослужащие (геополитика, оборонный заказ)	Специалисты по экологии и альтернативной энергетике (зелёная экономика)	Специалист по устойчив. развитию (ESG, корпоративная ответственность)

Таблица 3. Прогноз и обоснование от Qwen.ai

Вакансии	Резюме	Образовательные курсы
Специалист по кибербезопасности (защита цифровых систем)	Аналитик данных (принятие решений на основе big data)	Аналитик данных (рост данных, аналитика)
Системный администратор / DevOps / SRE (стабильность IT-инфраструктуры)	Специалист по ИИ и ML (ИИ во всех отраслях)	AI/ML-специалист (интеграция ИИ, автоматизация)
Программист (1C, Python, Java, C++) (локализация ПО)	Специалист по кибербезопасности (приоритет защиты данных)	Специалист по кибербезопасности (угрозы цифровизации)
Специалист по охране труда (контроль на производствах)	Специалист по устойчив. развитию и экомеджменту (зелёная экономика)	Продуктовый дизайнер / UX/UI-дизайнер (рост цифровых сервисов)
Медицинские работники (демография, пандемия)	Специалист по телемедицине (старение, цифровое здравоохранение)	DevOps-инженер (оптимизация разработки ПО)
Специалист по закупкам и логистике (сложности с импортом)	HR-аналитик, управленец талантами (переподготовка, цифровизация)	Product Manager (управление жизненным циклом продукта)
Электромеханик / Энергетик (энергоэффективность, ВИЭ)	UX/UI-дизайнер, веб-разработчик (цифровизация)	Специалист по ESG (экологические и социальные стандарты)
HR-специалист (нехватка кадров, текучесть)	Климатический инженер (снижение выбросов CO ₂)	Digital-маркетолог / Маркетолог-аналитик (онлайн-продажи, ROI)
Специалист по маркетплейсам / e-commerce (рост онлайн-торговли)	Психолог, коуч (ментальное здоровье)	Разработчик под мобильные устройства (iOS/Android)
Механик / Техник (обслуживание отечественной техники)	Логист (e-commerce, локализация)	HR-аналитик / HR-бизнес-партнёр (управление талантами, удалённая работа)

3.2 Консенсус и дивергенция в прогнозах

Анализ прогнозов выявил высокую степень согласованности в определении ключевых профессиональных трендов, а также значимые различия в акцентах и уникальных проекциях.

Общие тенденции, зафиксированные всеми тремя моделями, свидетельствуют о глубокой трансформации рынка труда под влиянием цифровизации и ИИ.

Все модели единообразно выделяют высокий спрос на специалистов в области ИИ, машинного обучения, анализа данных, кибербезопасности и разработки программного обеспечения. Некоторые позиции, например специалист по ИИ и машинному обучению, инженер по кибербезопасности, DevOps-инженер и аналитик данных, фигурируют в прогнозах по всем трём направлениям, что говорит о системном характере спроса.

Модели прогнозируют появление новых профессий, связанных с проектированием образовательных платформ, разработкой адаптивных курсов, созданием цифровых учебных материалов и сопровождением персонализированных образовательных траекторий. В частности, это подтверждается включениями позиций продуктового дизайнера (UX/UI), продакт-менеджера и специалиста по цифровым коммуникациям.

Прослеживается интеграция ИИ и автоматизации в традиционные отрасли. Все модели отмечают трансформацию профессий в здравоохранении, логистике, производстве и энергетике. Появляются новые роли, например, медицинский аналитик данных, оператор роботизированных систем, специалист по цифровой логистике и климатический инженер. На основании данных возможно говорить о междисциплинарном характере будущего рынка труда.

Наряду с консенсусом, каждая модель демонстрирует уникальные акценты, обусловленные её архитектурой, обучением и фокусом. Perplexity.ai делает акцент на этике и устойчивости: в прогнозах выделяются специалист по этике ИИ, аудитор алгоритмов, экологический аудитор цифровых процессов и специалист по цифровой медицине. Данные профессии коррелируют с макроэкономическими трендами: ростом числа кибератак (+38%), внедрением ESG-стандартов (43% компаний) и цифровизацией госуслуг.

DeepSeek.com фокусируется на промышленной автоматизации и инфраструктуре: среди ключевых профессий — инженер цифровых двойников, оператор умных фабрик, инженер по автоматизации и роботизации. Это отражает приоритеты в модернизации производства и перестройке логистических цепочек.

Qwen.ai акцентирует внимание на человеческом факторе и интерфейсах будущего: в прогнозах выделяются специалисты по персонализации образовательных траекторий, цифровые ассистенты для бизнеса, UX/UI-дизайнеры и HR-аналитики. Отмечается рост спроса на soft skills, эмоциональный интеллект и управление талантами в условиях цифровой трансформации.

Несмотря на общее видение цифрового будущего, каждая модель предлагает дополнительную аналитическую перспективу, что подчёркивает ценность мультимодального подхода к прогнозированию профессий.

3.3 Системные разрывы

Анализ вакансий, резюме и образовательных курсов с использованием БЯМ выявил системные разрывы на пересечении рынка труда и неформального образования, подтверждённые отраслевыми трендами и количественными оценками в прогнозах от Perplexity.ai, DeepSeek.com и Qwen.ai.

Разрыв между вакансиями и резюме проявляется в трёх ключевых аспектах:

1. Для прогнозируемых моделями новых профессий, таких как специалист по этике ИИ (Perplexity.ai) и климатический инженер (Qwen.ai), наблюдается несоответствие между формирующимся предложением (указанным в резюме) и еще неоформленным или скрытым спросом (отсутствующим в явном виде в вакансиях). Это свидетельствует о том, что соответствующие профессиональные ниши находятся на ранней стадии формирования: соискатели уже начинают осваивать компетенции, опережая готовность рынка труда к их институциональному принятию. На итоговые прогнозы существенно влияла формулировка промпта, в частности, явное указание учитывать текущие политические, экономические и социокультурные условия (включая санкционное давление, импортозамещение, цифровизацию госуправления и ESG-трансформацию). Данный аспект позволил моделям генерировать не просто статистические обобщения, а контекстно-обусловленные сценарии, отражающие специфику российского рынка труда. Специалист по этике ИИ становится востребованным в условиях массового внедрения искусственного интеллекта в государственное управление, здравоохранение и бизнес. Климатический инженер, в свою очередь, отвечает на растущие риски, связанные с

изменением климата, и поддерживает переход к низкоуглеродной экономике — тренду, усиленному как международными обязательствами, так и национальной политикой в области экологической безопасности.

2. Имеет место несоответствие навыков соискателей требованиям работодателей. Анализ вакансий и резюме показал, что доля резюме с ключевыми словами «кибербезопасность», «DevOps», «анализ данных» значительно меньше, чем доля вакансий с такими же требованиями. Хотя некоторые резюме содержат общие формулировки, количественный анализ показал, что их число недостаточно для покрытия спроса, а качественный анализ текстов выявил несоответствие в глубине и специфике требуемых и заявленных компетенций. Например, вакансии часто требуют опыт работы с конкретными инструментами (например, SIEM-системами, Kubernetes), который редко подтверждается в резюме.

3. Преобладают устаревшие или узкоспециализированные навыки. Многие резюме ориентированы на традиционные технологии (например, 1C, Excel), в то время как рынок требует новых решений: объём данных удваивается каждые 2 года (Perplexity.ai), а рынок видеоконтента вырос на 57% в 2024 году. Вывод о преобладании устаревших навыков основан на анализе полной выборки резюме, полученной с использованием парсинга открытых данных. Хотя в обобщенных таблицах (табл. 1-3) это не отражено явно, статистический анализ исходных данных показал, что значительная доля резюме не содержала упоминаний современных инструментов анализа данных или облачных платформ, ограничиваясь традиционными офисными приложениями и legacy-системами.

Также остаётся значительным разрыв между вакансиями и образовательными курсами. Несмотря на прогнозируемый рост спроса на специалистов по этике ИИ, инженеров цифровых двойников и операторов умных фабрик, соответствующие курсы либо отсутствуют, либо представлены фрагментарно. В частности, прогнозируемый спрос на специалиста по этике ИИ сформирован моделью Perplexity.ai на основе выявленных макроэкономических трендов, таких как массовое внедрение ESG-стандартов и усиление регуляторных требований в цифровой сфере. При этом содержание существующих курсов не всегда соответствует современным требованиям. Анализ описаний 2434 EdTech-курсов показал, что прямые упоминания терминов «этика ИИ» или «аудит алгоритмов» практически отсутствуют. Курсы по смежным темам в большинстве случаев не включают отдельные модули, посвященные этическим дилеммам и регуляторным аспектам, что подтверждает фрагментарность и лишь частичное соответствие современным требованиям.

Разрыв между резюме и образовательными курсами проявляется в двух формах. Во-первых, в недостаточной актуализации навыков соискателей: несмотря на появление курсов по DevOps, кибербезопасности, ESG и UX/UI, многие кандидаты не проходят их, это подтверждается низкой долей упоминаний программ в резюме. Во-вторых, отсутствие подтверждённых компетенций: даже при наличии навыков, они редко подкрепляются сертификатами или проектами, что может снижать доверие работодателей и затруднять оценку квалификации.

Во всех трёх прогнозах отмечается появление новых профессий и трансформация существующих: инженер по кибербезопасности, продуктовый дизайнер, менеджер маркетплейсов, специалист по устойчивому развитию. Появление таких профессий, как «специалист по устойчивому развитию», прогнозируется моделями на основе анализа трендов (например, внедрение ESG-стандартов) и фиксируется в предложениях соискателей (резюме) и образовательных программах, что свидетельствует о формировании нового сегмента рынка труда, опережающего текущие вакансии. Анализ EdTech-курсов показывает смещение акцента с узкоспециализированных знаний на гибридные и междисциплинарные компетенции: программирование и работа с данными (Python, SQL, Data Science), критическое мышление, креативность, управление проектами, soft skills и способность к постоянному обучению. Полученные результаты подтверждают возрастающую роль EdTech-платформ как драйверов трансформации рынка труда, однако выявленные разрывы указывают на необходимость более тесной интеграции между работодателями, образовательными провайдерами и аналитическими системами на основе ИИ.

Заключение

Использование БЯМ для анализа текстовых данных вакансий, резюме и образовательных EdTech-курсов продемонстрировало высокую эффективность в выявлении скрытых закономерностей, прогнозировании востребованных компетенций и формировании сценариев развития профессий

будущего. Интеграция анализа больших данных и БЯМ позволила сформировать многовариантные и адаптивные прогнозы развития рынка труда, выявить новые профессии и необходимые навыки. Стоит отметить, что прогнозы языковых моделей зависят от качества и полноты исходных данных, а также от особенностей алгоритмов. Возможны смещения, связанные с актуальностью данных и скоростью изменений на рынке труда.

Практическая значимость работы заключается в разработке и апробации методики сопоставления и анализа данных рынка труда и EdTech-сегмента с использованием БЯМ. Полученные результаты направлены на повышение оперативности и точности принятия решений в сфере образования и управления персоналом, персонализацию обучения и целенаправленное развитие ключевых компетенций у соискателей. Методика может быть интегрирована в государственные информационные системы, а также применяться при обновлении профессиональных и образовательных стандартов. Предложенные подходы способствуют формированию более гибкой, адаптивной и эффективной системы взаимодействия между рынком труда и образованием, что особенно важно в условиях ускоряющейся цифровизации и технологической трансформации экономики.

Благодарности

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-78-10085, <https://rscf.ru/project/23-78-10085/>

Литература

1. Терников А.А., Бляхер М.Л. Спрос на знания, умения и навыки в вакансиях: кого готовит университет? // Мир России. 2023. Т. 32, № 2. С. 74–96. DOI: 10.17323/1811-038X-2023-32-2-74-96.
2. Терников А.А., Шевелева Д.А. Спрос и предложение на рынке труда: поиск источников конфликта // Социологический журнал. 2024. Т. 30, № 2. С. 82–101. DOI: 10.19181/socjour.2024.30.2.4.
3. Сизова И.Л., Русакова М.М., Александрова А.А. Рынок труда соискателей и трения в поиске работы на современных онлайн-платформах // Экономическая социология. 2022. Т. 23, № 5. С. 45–77. DOI: 10.17323/1726-3247-2022-5-45-77.
4. Бабич Н.С., Иващенко Н.В. Компетенции в высшем образовании и на рынке труда: социокогнитивный анализ проблемы интеграции // Интеграция образования. 2024. Т. 28, № 1. С. 68–80. DOI: 10.15507/1991-9468.114.028.202401.068-080.
5. Куркин Д.В., Князева Ю.С., Иванова О.В. и др. Анализ российского рынка труда фармацевтических работников за 2019–2022 гг. // Фармация и фармакология. 2024. Т. 12, № 2. С. 131–149. DOI: 10.19163/2307-9266-2024-12-2-131-149.
6. Фомичева Л.М., Пронская О.Н., Арзамасова Е.Л., Фомин О.С., Куренная В.В. Моделирование спроса и предложения на рынке труда в угольных моногородах России на основе теории равновесия // Уголь. 2024. № 2 (1177). С. 39–46. DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2024-2-39-46>.
7. Aguilar S., George B. Labor Market Trends, EdTech, and the Need for Digitally Reengineering Higher Education // Handbook of Research on Future Opportunities for Technology Management Education / Eds. B. Khan, M. Kuofie, S. Suman. IGI Global Scientific Publishing, 2021. P. 18–27. DOI: 10.4018/978-1-7998-8327-2.ch002.
8. Karakolis E., Kapsalis P., Skalidakis S., Kontzinos C., Kokkinakos P., Markaki O., Askounis D. Bridging the Gap between Technological Education and Job Market Requirements through Data Analytics and Decision Support Services // Applied Sciences. 2022. Vol. 12, № 14. P. 7139. DOI: 10.3390/app12147139.
9. Adeoye M.A., Otemuyiwa B.I. Navigating the Future: Strategies of EdTech Companies in Driving Educational Transformation // JERIT: Journal of Educational Research and Innovation Technology. 2024. Vol. 1, № 1. P. 43–50. DOI: 10.34125/jerit.v1i1.10.
10. Ravi H., Radhakrishna V. Mapping the landscape in HEIs: a systematic review of factors influencing EdTech adoption // Higher Education Evaluation and Development. 2024. Ahead-of-print. DOI: 10.1108/HEED-07-2024-0033.
11. Проказина Н.В. EdTech в социологическом образовании: вызовы и возможности, риски и решения // Вестник РУДН. Серия: Социология. 2024. Т. 24, № 1. С. 165–175. DOI: 10.22363/2313-2272-2024-24-1-165-175.

12. Гуртов В.А., Питухин Е.А., Щеголева Л.В. Сопоставительный анализ профессий в сфере искусственного интеллекта на основе компетентностного подхода // Перспективы науки и образования. 2023. № 1 (61). С. 142–160. DOI: 10.32744/pse.2023.1.9.
13. Аксенова Е.И., Богдан И.В. Диалоги с нейросетями о настоящем и будущем медицинских профессий: риски и перспективы // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2023. Т. 31, спецвыпуск 2. С. 1097–1103. DOI: 10.32687/0869-866X-2023-31-s2-1097-1103.
14. Thirunavukarasu A.J. Large language models will not replace healthcare professionals: curbing popular fears and hype // Journal of the Royal Society of Medicine. 2023. Vol. 116, № 5. P. 181–182. DOI: 10.1177/01410768231173123.
15. Shah N.H., Entwistle D., Pfeffer M.A. Creation and Adoption of Large Language Models in Medicine // JAMA. 2023. Vol. 330, № 9. P. 866–869. DOI: 10.1001/jama.2023.14217.
16. Kleinig O., Gao C., Bacchi S. This too shall pass: the performance of ChatGPT-3.5, ChatGPT-4 and New Bing in an Australian medical licensing examination // The Medical Journal of Australia. 2023. Vol. 219, № 5. P. 237. DOI: 10.5694/mja2.52061.
17. George A. Shaji. Artificial Intelligence and the Future of Work: Job Shifting Not Job Loss // Partners Universal Innovative Research Publication. 2024. Vol. 2, № 2. P. 17–37. DOI: 10.5281/zenodo.10936490.
18. Третьякова В.С. Сценарии прогнозирования профессионального будущего студенческой молодежи // Образование и наука. 2024. Т. 26, № 1. С. 54–81. DOI: 10.17853/1994-5639-2024-1-54-81.
19. Reddy Yanamala K.K. Strategic Implications of AI Integration in Workforce Planning and Talent Forecasting // Journal of Advanced Computing Systems. 2024. Vol. 4, № 1. P. 1–9. DOI: 10.69987/JACS.2024.40101.
20. Alabi K.O. et al. Predictive Analytics in HR: Leveraging AI for Data-Driven Decision Making // International Journal of Research in Engineering, Science and Management. 2024. Vol. 7, № 4. P. 137–143. DOI: 10.5281/zenodo.11080304.
21. Anuradha M., Rani K.J. Predictive analytics in HR: Using AI to forecast employee turnover and improve succession planning // Zibaldone Estudios italianos. 2024. Vol. 11, № 2. P. 157–173. DOI: <https://doi.org/10.52783/jisem.v10i21s.3370>.
22. Soilen K.S. Capabilities and Limitations of Artificial Intelligence in Social Analysis and Predicting the Future // Foresight and STI Governance. 2024. Vol. 18, № 2. P. 6–20. DOI: 10.17323/2500-2597.2024.2.6.20.
23. Truhn D., Reis-Filho J.S., Kather J.N. Large language models should be used as scientific reasoning engines, not knowledge databases // Nature Medicine. 2023. Vol. 29. P. 2983–2984. DOI: 10.1038/s41591-023-02594-z.
24. Lamprinidis S. LLM Cognitive Judgements Differ from Human // Frontiers of Artificial Intelligence, Ethics, and Multidisciplinary Applications / Eds. M. Farmanbar, M. Tzamtzi, A.K. Verma, A. Chakravorty. Singapore: Springer, 2024. P. 15–33 (FAIEMA 2023). DOI: 10.1007/978-981-99-9836-4_2.
25. Bresinsky M., Hager E. ChatGPT for futures: how large language models can support the development of future scenarios using the Cone of Plausibility. 2024. DOI: 10.35096/othr/pub-7781.
26. Fischer D. et al. AI in Strategic Foresight – Evaluation of ChatGPT, BARD and Perplexity // ISPIM Conference Proceedings. 2023. P. 1–28. DOI: 10.37939/jrmc.v28i3.2744.
27. Kozachek D. Investigating the Perception of the Future in GPT-3, -3.5 and GPT-4 // Proceedings of the 15th Conference on Creativity and Cognition. 2023. P. 282–287. DOI: 10.1145/3591196.3596827.
28. Ferrer i Picó J., Catta-Preta M., Trejo Omeñaca A., Vidal M., Monguet i Fierro J.M. The Time Machine: Future Scenario Generation Through Generative AI Tools // Future Internet. 2025. Vol. 17, № 1. DOI: 10.3390/fi17010048.
29. Yu E. et al. Merlin: Empowering multimodal LLMs with foresight minds // European Conference on Computer Vision. Cham: Springer Nature Switzerland, 2024. P. 425–443. DOI: 10.1007/978-3-031-73235-5_24.
30. Nóbrega L., Marschhausen L., Martinez L.F., Lima Y., Almeida M., Lyra A., Barbosa C.E., Moreira de Souza J. AI Delphi: Machine-Machine Collaboration for Exploring the Future of Work. 2023. SSRN, DOI: 10.2139/ssrn.4660589.
31. Семенов М. Ю., Ефимова Г. З., Кичерова М. Н. и др. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2024623537 Российская Федерация. База данных описательных характеристик образовательных курсов для взрослых от EdTech-компаний: № 2024623244: заявл. 31.07.2024; опубл. 13.08.2024; заявитель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский государственный университет». EDN: JQJETL.

THE LABOR MARKET AND PROFESSIONS OF THE FUTURE: A COMPARATIVE ANALYSIS OF FORECASTS OF LARGE LANGUAGE MODELS

Semenov, Maksim Yurievich

*Candidate of sociological sciences, associate professor
University of Tyumen
Institute of Finance and Economics
Department of General and Economic Sociology
Associate Professor
Tyumen, Russian Federation
m.y.semenov@utmn.ru*

Payusova, Tatyana Igorevna

*University of Tyumen
School of Computer Science
Associate Professor
Tyumen, Russian Federation
t.i.payusova@utmn.ru*

Sekatskii, Maksim Denisovich

*University of Tyumen
Institute of Finance and Economics
Department of General and Economic Sociology
Laboratory Research Assistant
Tyumen, Russian Federation
m.d.sekatskii@utmn.ru*

Abstract

In the context of digitalization of the labor market, it is necessary to quickly forecast professions and take into account personnel shortages. The paper proposes an innovative approach to the analysis of vacancies, resumes and EdTech courses using large language models within the Perplexity.ai, DeepSeek.com, Qwen.ai services. The study is based on data from the trumosem.ru website and a leading online learning platform. The methodology allows identifying the asymmetry of coverage and supply and predicting in-demand professional areas. The results demonstrate the effectiveness of language models in analyzing unstructured texts and identifying trends. Practical ingenuity lies in developing a tool for adapting programs and personnel policies. An approach to organizing data preparation and strategic planning for the development of human capital.

Keywords

labor economics; sociology of labor; human capital; EdTech; large language models; forecasting

Acknowledgments

The study was supported by a grant from the Russian Science Foundation No. 23-78-10085, <https://rscf.ru/project/23-78-10085/>

References

1. Ternikov A.A., Blyakher M.L. Spros na znaniya, umeniya i navyki v vakansiyakh: kogo gotovit universitet? // Mir Rossii. 2023. T. 32, № 2. S. 74–96. DOI: 10.17323/1811-038X-2023-32-2-74-96.
2. Ternikov A.A., Sheveleva D.A. Spros i predlozheniye na rynke truda: poisk istochnikov konflikta // Sotsiologicheskii zhurnal. 2024. T. 30, № 2. S. 82–101. DOI: 10.19181/socjour.2024.30.2.4.
3. Sizova I.L., Rusakova M.M., Aleksandrova A.A. Rynok truda soiskateley i treniya v poiske raboty na sovremennykh onlayn-plattformakh // Ekonomicheskaya sotsiologiya. 2022. T. 23, № 5. S. 45–77. DOI: 10.17323/1726-3247-2022-5-45-77.

4. Babich N.S., Ivashchenkova N.V. Kompetentsii v vysshem obrazovanii i na rynke truda: sotsiokognitivnyy analiz problemy integratsii // Integratsiya obrazovaniya. 2024. T. 28, № 1. S. 68–80. DOI: 10.15507/1991-9468.114.028.202401.068-080.
5. Kurkin D.V., Knyazeva YU.S., Ivanova O.V. i dr. Analiz rossiyskogo rynka truda farmatsevticheskikh rabotnikov za 2019–2022 gg. // Farmatsiya i farmakologiya. 2024. T. 12, № 2. S. 131–149. DOI: 10.19163/2307-9266-2024-12-2-131-149.
6. Fomicheva L.M., Pronskaya O.N., Arzamasova Ye.L., Fomin O.S., Kurennaya V.V. Modelirovaniye sprosa i predlozheniya na rynke truda v ugol'nykh monogorodakh Rossii na osnove teorii ravnovesiya // Ugol'. 2024. № 2 (1177). S. 39–46. DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2024-2-39-46>.
7. Aguilar S., George B. Labor Market Trends, EdTech, and the Need for Digitally Reengineering Higher Education // Handbook of Research on Future Opportunities for Technology Management Education / Eds. B. Khan, M. Kuofie, S. Suman. IGI Global Scientific Publishing, 2021. P. 18–27. DOI: 10.4018/978-1-7998-8327-2.ch002.
8. Karakolis E., Kapsalis P., Skalidakis S., Kontzinos C., Kokkinakos P., Markaki O., Askounis D. Bridging the Gap between Technological Education and Job Market Requirements through Data Analytics and Decision Support Services // Applied Sciences. 2022. Vol. 12, № 14. P. 7139. DOI: 10.3390/app12147139.
9. Adeoye M.A., Otemuyiwa B.I. Navigating the Future: Strategies of EdTech Companies in Driving Educational Transformation // JERIT: Journal of Educational Research and Innovation Technology. 2024. Vol. 1, № 1. P. 43–50. DOI: 10.34125/jerit.v1i1.10.
10. Ravi H., Radhakrishna V. Mapping the landscape in HEIs: a systematic review of factors influencing EdTech adoption // Higher Education Evaluation and Development. 2024. Ahead-of-print. DOI: 10.1108/HEED-07-2024-0033.
11. Prokazina N.V. EdTech v sotsiologicheskoy obrazovanii: vyzovy i vozmozhnosti, riski i resheniya // Vestnik RUDN. Seriya: Sotsiologiya. 2024. T. 24, № 1. S. 165–175. DOI: 10.22363/2313-2272-2024-24-1-165-175.
12. Gurtov V.A., Pitukhin Ye.A., Shchegoleva L.V. Sopostavitel'nyy analiz professiy v sfere iskusstvennogo intellekta na osnove kompetentnostnogo podkhoda // Perspektivy nauki i obrazovaniya. 2023. № 1 (61). S. 142–160. DOI: 10.32744/pse.2023.1.9.
13. Aksenova Ye.I., Bogdan I.V. Dialogi s neyrosetyami o nastoyashchem i budushchem meditsinskikh professiy: riski i perspektivy // Problemy sotsial'noy gigiyeny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny. 2023. T. 31, spetsvypusk 2. S. 1097–1103. DOI: 10.32687/0869-866X-2023-31-s2-1097-1103.
14. Thirunavukarasu A.J. Large language models will not replace healthcare professionals: curbing popular fears and hype // Journal of the Royal Society of Medicine. 2023. Vol. 116, № 5. P. 181–182. DOI: 10.1177/01410768231173123.
15. Shah N.H., Entwistle D., Pfeffer M.A. Creation and Adoption of Large Language Models in Medicine // JAMA. 2023. Vol. 330, № 9. P. 866–869. DOI: 10.1001/jama.2023.14217.
16. Kleinig O., Gao C., Bacchi S. This too shall pass: the performance of ChatGPT-3.5, ChatGPT-4 and New Bing in an Australian medical licensing examination // The Medical Journal of Australia. 2023. Vol. 219, № 5. P. 237. DOI: 10.5694/mja.252061.
17. George A. Shaji. Artificial Intelligence and the Future of Work: Job Shifting Not Job Loss // Partners Universal Innovative Research Publication. 2024. Vol. 2, № 2. P. 17–37. DOI: 10.5281/zenodo.10936490.
18. Tret'yakova V.S. Stsenarii prognozirovaniya professional'nogo budushchego studencheskoy molodezhi // Obrazovaniye i nauka. 2024. T. 26, № 1. S. 54–81. DOI: 10.17853/1994-5639-2024-1-54-81.
19. Reddy Yanamala K.K. Strategic Implications of AI Integration in Workforce Planning and Talent Forecasting // Journal of Advanced Computing Systems. 2024. Vol. 4, № 1. P. 1–9. DOI: 10.69987/JACS.2024.40101.
20. Alabi K.O. et al. Predictive Analytics in HR: Leveraging AI for Data-Driven Decision Making // International Journal of Research in Engineering, Science and Management. 2024. Vol. 7, № 4. P. 137–143. DOI: 10.5281/zenodo.11080304.
21. Anuradha M., Rani K.J. Predictive analytics in HR: Using AI to forecast employee turnover and improve succession planning // Zibaldone Estudios italianos. 2024. Vol. 11, № 2. P. 157–173. DOI: <https://doi.org/10.52783/jisem.v10i21s.3370>.
22. Soilen K.S. Capabilities and Limitations of Artificial Intelligence in Social Analysis and Predicting the Future // Foresight and STI Governance. 2024. Vol. 18, № 2. P. 6–20. DOI: 10.17323/2500-2597.2024.2.6.20.

23. Truhn D., Reis-Filho J.S., Kather J.N. Large language models should be used as scientific reasoning engines, not knowledge databases // *Nature Medicine*. 2023. Vol. 29. P. 2983–2984. DOI: 10.1038/s41591-023-02594-z.
24. Lamprinidis S. LLM Cognitive Judgements Differ from Human // *Frontiers of Artificial Intelligence, Ethics, and Multidisciplinary Applications* / Eds. M. Farmanbar, M. Tzamtzi, A.K. Verma, A. Chakravorty. Singapore: Springer, 2024. P. 15–33 (FAIEMA 2023). DOI: 10.1007/978-981-99-9836-4_2.
25. Bresinsky M., Hager E. ChatGPT for futures: how large language models can support the development of future scenarios using the Cone of Plausibility. 2024. DOI: 10.35096/othr/pub-7781.
26. Fischer D. и др. AI in Strategic Foresight – Evaluation of ChatGPT, BARD and Perplexity // *ISPIIM Conference Proceedings*. 2023. P. 1–28. DOI: 10.37939/jrmc.v28i3.2744.
27. Kozachek D. Investigating the Perception of the Future in GPT-3, -3.5 and GPT-4 // *Proceedings of the 15th Conference on Creativity and Cognition*. 2023. P. 282–287. DOI:10.1145/3591196.3596827.
28. Ferrer i Picó J., Catta-Preta M., Trejo Omeñaca A., Vidal M., Monguet i Fierro J.M. The Time Machine: Future Scenario Generation Through Generative AI Tools // *Future Internet*. 2025. Vol. 17, № 1. DOI: 10.3390/fi17010048.
29. Yu E. et al. Merlin: Empowering multimodal LLMs with foresight minds // *European Conference on Computer Vision*. Cham: Springer Nature Switzerland, 2024. P. 425–443. DOI: 10.1007/978-3-031-73235-5_24.
30. Nóbrega L., Marschhausen L., Martinez L.F., Lima Y., Almeida M., Lyra A., Barbosa C.E., Moreira de Souza J. AI Delphi: Machine-Machine Collaboration for Exploring the Future of Work. 2023. SSRN, DOI: 10.2139/ssrn.4660589.
31. Semenov M. YU., Yefimova G. Z., Kicherova M. N. и др. Svidetel'stvo o gosudarstvennoy registratsii bazy dannykh № 2024623537 Rossiyskaya Federatsiya. Baza dannykh opisatel'nykh kharakteristik obrazovatel'nykh kursov dlya vzroslykh ot EdTech-kompaniy: № 2024623244: zayavl. 31.07.2024; opubl. 13.08.2024; zayavitel' Federal'noye gosudarstvennoye avtonomnoye obrazovatel'noye uchrezhdeniye vysshego obrazovaniya “Tyumenskiy gosudarstvennyy universitet”. EDN: JQJETL.