

Научная статья
УДК 331.108:004.8:330.341.1
<https://doi.org/10.24143/2073-5537-2026-3-55-69>
EDN MPDHWI

Управление трансформацией когнитивного потенциала экономики посредством внедрения генеративного ИИ как кадровой инновации в условиях дефицита трудовых ресурсов

**О. Ю. Кожукалова¹✉, О. В. Краснянская², Ю. С. Караваева³,
О. В. Григоренко⁴, А. В. Вавилина⁵**

¹Московский педагогический государственный университет,
Москва, Россия, koz hukalova_o@mail.ru✉

²Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова,
Москва, Россия

³Московский университет имени С. Ю. Витте,
Москва, Россия

⁴МИРЭА – Российский технологический университет,
Москва, Россия

⁵Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы,
Москва, Россия

Аннотация. Проблема структурного дефицита трудовых ресурсов в условиях цифровой экономики требует внедрения прорывных кадровых инноваций. Генеративный ИИ (ГИИ), обладающий функциями автоматизации и когнитивной аугментации, рассматривается как стратегический инструмент для управления трансформацией когнитивного потенциала и компенсации кадрового дефицита. Отсутствие количественной оценки масштаба компенсации дефицита трудовых ресурсов за счет двойного эффекта (замещение и аугментация) ГИИ в основных отраслях экономики и необходимость верификации стратегической роли ГИИ как кадровой инновации актуализируют исследования по этой проблематике. Проведена оценка управления трансформацией когнитивного потенциала экономики посредством внедрения ГИИ как кадровой инновации в условиях дефицита трудовых ресурсов. Применен комплексный подход, сочетающий общенаучные методы, статистический анализ и экономико-математическое моделирование. Общая компенсация когнитивной нагрузки за счет внедрения ГИИ в торговле, обрабатывающих производствах и профессиональной деятельности к 2027 г. составит 5,752 млн человек в эквиваленте численности, что более чем в четыре раза превышает прогнозируемую потребность в компенсации структурного дефицита (1,4 млн человек). Генеративный ИИ выступает не только как средство покрытия кадрового дефицита, но и как инструмент для качественной трансформации когнитивного потенциала экономики, перевода фокус занятости на гибридные рабочие места и задачи, требующие «человеческого ядра» компетенций. Впервые предложено понятие «коэффициент когнитивной замещаемости ГИИ» (λ_{GAI}) в рамках модели когнитивной трансформации трудовых ресурсов для количественной оценки суммарного компенсационного эффекта (автоматизация + аугментация) от внедрения ГИИ в экономике.

Ключевые слова: генеративный ИИ (ГИИ), когнитивный потенциал, кадровая инновация, дефицит трудовых ресурсов, коэффициент когнитивной замещаемости ГИИ

Для цитирования: Кожукалова О. Ю., Краснянская О. В., Караваева Ю. С., Григоренко О. В., Вавилина А. В. Управление трансформацией когнитивного потенциала экономики посредством внедрения генеративного ИИ как кадровой инновации в условиях дефицита трудовых ресурсов // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. 2026. № 3. С. 55–69. <https://doi.org/10.24143/2073-5537-2026-3-55-69>. EDN MPDHWI.

Original article

Managing the transformation of the cognitive potential of the economy through the introduction of generative AI as a personnel innovation in the face of labor shortages

Oksana Yu. Kozhukalova¹✉, Olga V. Krasnyanskaya², Julia S. Karavaeva³,
Olga V. Grigorenko⁴, Alla V. Vavilina⁵

¹Moscow Pedagogical State University,
Moscow, Russia, kozhukalova_o@mail.ru✉

²N. I. Pirogov Russian National Research Medical University,
Moscow, Russia

³Moscow Witte University,
Moscow, Russia

⁴MIREA – Russian Technological University,
Moscow, Russia

⁵Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba,
Moscow, Russia

Abstract. The problem of structural labor shortages in the digital economy requires the implementation of breakthrough personnel innovations. Generative AI (GAI), which has automation and cognitive augmentation functions, is considered a strategic tool for managing the transformation of cognitive potential and compensating for labor shortages. The lack of quantitative assessment of the scale of labor shortage compensation through the dual effect (replacement and augmentation) of GAI in key sectors of the economy and the need to verify the strategic role of GAI as a personnel innovation are driving research on this issue. An assessment was conducted of the management of the transformation of the economy's cognitive potential through the introduction of AI as a personnel innovation in conditions of a labour shortage. A comprehensive approach was applied, combining general scientific methods, statistical analysis, and economic-mathematical modelling. The overall compensation of cognitive load through the implementation of generative AI in trade, manufacturing, and professional activities will amount to 5.752 million people in terms of headcount equivalent by 2027, which is more than four times the projected need to compensate for the structural deficit (1.4 million people). Generative AI acts not only as a means of covering the staffing deficit but also as a tool for the qualitative transformation of the economy's cognitive potential, shifting the focus of employment to hybrid jobs and tasks that require a "human core" of competencies. For the first time, the concept of the "cognitive substitutability coefficient of GAI" (λ_{GAI}) has been proposed within the framework of the model of cognitive transformation of labor resources to quantitatively assess the total compensatory effect (automation + augmentation) of implementing GAI in the economy.

Keywords: generative AI (GAI), cognitive potential, human resource innovation, labor shortage, cognitive substitution coefficient of GAI

For citation: Kozhukalova O. Yu., Krasnyanskaya O. V., Karavaeva Ju. S., Grigorenko O. V., Vavilina A. V. Managing the transformation of the cognitive potential of the economy through the introduction of generative AI as a personnel innovation in the face of labor shortages. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Economics*. 2026;3:55-69. (In Russ.). <https://doi.org/10.24143/2073-5537-2026-3-55-69>. EDN MPDHWI.

Введение

Современный этап развития мировой экономики характеризуется цифровой трансформацией и внедрением искусственного интеллекта (ИИ). С учетом обострения дефицита трудовых ресурсов, наблюдаемого во многих развитых и развивающихся странах, а также в России [1], возникает острая необходимость в поиске инновационных подходов к управлению когнитивным потенциалом экономики. Ведь именно когнитивный потенциал, содержащий зна-

ния, навыки, творческие способности и способность к обучению рабочей силы, является критически важным фактором конкурентоспособности и долгосрочного экономического роста.

Генеративный ИИ (ГИИ), обладающий способностью создавать новые данные, тексты, изображения и код, выходит на передний план как кадровая инновация, способная радикально трансформировать рабочие процессы и структуру занятости. Применение ГИИ, в частности в области управле-

ния человеческими ресурсами (УЧР), рассматривается не только как инструмент автоматизации рутинных задач, но и как механизм для расширения когнитивных возможностей сотрудников и компенсации дефицита рабочей силы [2, 3].

Проблема управления трансформацией когнитивного потенциала посредством внедрения ГИИ в условиях дефицита трудовых ресурсов является многоаспектной. С одной стороны, внедрение ГИИ открывает беспрецедентные возможности для повышения производительности труда, индивидуализации обучения и развития персонала [4], а также оптимизации процессов подбора и оценки кадров [5–8]. С другой стороны, оно порождает существенные вызовы, связанные с этическими аспектами [9], риском замещения определенных профессий [2], необходимостью переквалификации и обеспечения кибербезопасности [10]. Требуется теоретическое осмысление и разработка практических механизмов, чтобы максимально использовать преимущества ГИИ при минимизации социальных и экономических рисков.

Цель статьи состоит в теоретическом обосновании и систематизации подходов к управлению трансформацией когнитивного потенциала экономики через внедрение ГИИ.

Объектом исследования является процесс трансформации когнитивного потенциала экономики; *предметом* – управление этим процессом посредством внедрения ГИИ как кадровой инновации в условиях дефицита трудовых ресурсов.

Методы исследования

Методологической основой исследования послужил комплексный подход, сочетающий теоретический анализ, статистическое моделирование и количественную оценку. На первом этапе применялся метод контент-анализа и синтеза научной литературы [2, 3, 5, 11–15] для теоретического обоснования ГИИ как кадровой инновации. Особое внимание уделено концепции когнитивного потенциала и этическим вызовам внедрения ИИ [9]. На втором этапе использовались методы статистического и динамического анализа официальных прогнозных данных Минтруда России на период 2023–2027 гг., чтобы верифицировать наличие и качественно-структурный характер дефицита трудовых ресурсов в экономике и выявить секторы с наибольшим потенциалом трансформации. Применялось сопоставление динамики численности занятых, незанятого населения и миграционных потоков. На третьем этапе разработана авторская математическая модель коэффициента когнитивной замещаемости ГИИ.

Результаты исследования

Исследования в области применения ИИ в УЧР активно развиваются, фокусируясь на том, как эти

технологии меняют традиционные функции HR [8, 10, 16]. Ранние работы рассматривали ИИ преимущественно как инструмент автоматизации рутинных HR-процессов, таких как скрининг резюме, планирование собеседований и обработка данных [5, 11]. Исследователь Е. В. Каштанова [7] отмечает, что ИИ значительно повышает эффективность этих процессов.

С появлением сложных алгоритмов машинного обучения, в частности ГИИ, акцент сместился на его трансформационный потенциал. Генеративный ИИ, такой как большие языковые модели (LLM), способен выполнять задачи, требующие когнитивных способностей, а именно создание контента, анализ сложных данных, персонализированное обучение и даже участие в принятии стратегических решений [2, 3, 13]. Исследователи подчеркивают, что ГИИ может выступать в роли «цифрового соавтора» или «когнитивного ассистента», значительно повышая производительность труда за счет аугментации (расширения) человеческих способностей [12]. Авторы [14] предлагают концепцию «рамки возможностей ИИ», которая помогает понять, как ИИ может разблокировать ценность в УЧР, систематизируя его возможности.

Внедрение ИИ в УЧР сопряжено с серьезными этическими вызовами. В работе [1] А. С. Лобачева и О. В. Соболев [1] акцентируют внимание на необходимости разработки этических принципов использования ИИ в HR, особенно в вопросах справедливости, предвзятости алгоритмов и защиты персональных данных. Авторы [15] также поднимают проблему прозрачности (transparency) моделей ИИ в HR, подчеркивая важность возможности объяснения прогнозов, например при оценке риска увольнения сотрудника.

Концепция кадровой инновации включает новые или улучшенные методы УЧР, которые приводят к повышению эффективности и конкурентоспособности организации. Внедрение ГИИ в условиях дефицита трудовых ресурсов является примером такой инновации. Генеративный ИИ не просто замещает рабочие места, но и создает совершенно новые, требующие иного набора компетенций, которые критически важны для экономик, испытывающих нехватку кадров [17]. Авторы [1] анализируют современные образовательные маршруты, необходимые для формирования кадров для цифровой экономики, подчеркивая значимость навыков работы с ИИ. В работе [18] подтверждается стратегическая важность формирования кадрового потенциала в сфере ИИ на государственном уровне.

Генеративный ИИ выполняет две основные функции в условиях дефицита:

- компенсация дефицита (автоматизация задач, которые ранее выполнялись людьми, помогает компаниям поддерживать уровень производства и услуг при меньшем количестве сотрудников [2, 3]);

– повышение производительности (аугментация когнитивных способностей существующих сотрудников, помогающая им выполнять больший объем работы или сложные задачи, повышая когнитивный потенциал компании).

Исследования, например П. Будвара и соавторов [2], прогнозируют, что ГИИ будет трансформировать практически все аспекты работы с персоналом, от рекрутинга и обучения до стратегического планирования. От компаний требуется образовательная система адаптации, в том числе через развитие навыков, устойчивых к автоматизации, таких как критическое мышление, креативность и эмоциональный интеллект. Когнитивный потенциал рассматривается как совокупность интеллектуальных ресурсов, знаний и способностей общества, критически важных для инновационной деятельности. Внедрение ГИИ приводит к его качественной трансформации. Происходит смещение спроса на рынке труда от рутинных и операционных когнитивных задач к задачам, требующим человекоцентричных компетенций (например, социального взаимодействия, сложных переговоров) и управления ИИ-системами [12, 19]. Исследователь Э. И. Лескина [4] отмечает влияние ИИ на сферу труда и подчеркивает важность пере-

смотра трудовых отношений и профессиональных стандартов.

В современных условиях ГИИ становится инструментом и катализатором для формирования новой структуры когнитивных способностей рабочей силы. Трансформация происходит на фоне критической необходимости в компенсации потенциального дефицита трудовых ресурсов и делает внедрение ГИИ не просто технологическим трендом, а стратегической кадровой инновацией. Алгоритм формирования эмпирической базы исследования основан на сопоставлении прогнозных показателей баланса трудовых ресурсов и функциональных возможностей ГИИ. Для количественного обоснования актуальности проблемы и оценки масштабов, требующих инновационного вмешательства, в табл. 1 систематизированы данные Минтруда России среднесрочного прогноза социально-экономического развития [9]. Выбор данных показателей обусловлен необходимостью сегментации трудовых ресурсов на «ядро» (трудоспособное население) и «периферию» (мигранты, работающие пенсионеры), т. к. внедрение ГИИ оказывает разноректорное влияние на эти группы от прямой замены рутинного труда мигрантов до когнитивной поддержки возрастных сотрудников.

Таблица 1

Table 1

Численность трудовых ресурсов в 2023–2024 гг. и прогноз на 2025–2027 гг. в России, млн чел.*

The size of the labor force in 2023-2024 and the forecast for 2025-2027 in Russia, million people

Категория	2023 г.	2024 г.	Прогноз на 2025 г.	Прогноз на 2026 г.	Прогноз на 2027 г.
Численность трудовых ресурсов	91,1	91,8	92,0	92,5	93,1
Трудоспособное население в трудоспособном возрасте	81,5	82,0	82,6	83,2	83,9
Иностранные трудовые мигранты	3,6	3,8	3,9	4,1	4,2
Работающие граждане моложе и старше трудоспособного возраста	6,0	6,0	5,5	5,2	5,0
Пенсионеры старше трудоспособного возраста	6,0	6,0	5,5	5,2	5,0
Подростки моложе трудоспособного возраста	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03

*Составлено по [9].

Данные табл. 1 отражают номинальный рост общей численности трудовых ресурсов с 91,1 млн чел. в 2023 г. до 93,1 млн чел., прогнозируемых к 2027 г. Основу прироста формирует трудоспособное население в трудоспособном возрасте (рост с 81,5 до 83,9 млн чел.) и иностранные трудовые мигранты (рост с 3,6 до 4,2 млн чел.). Увеличение доли миграционного притока в структуре баланса свидетельствует о сохранении или даже усилении потребности экономики в привлечении внешних ресурсов и подтверждает наличие дефицита рабочей силы, который не может быть полностью закрыт внутренними резервами. В данном случае

ГИИ выступает как альтернативный источник восполнения человеческого капитала, способный повысить производительность труда и снизить зависимость от миграционных потоков путем автоматизации низкоквалифицированных когнитивных операций.

Одновременно наблюдается заметное сокращение категории работающих граждан моложе и старше трудоспособного возраста (с 6 млн чел. в 2023–2024 гг. до 5 млн чел. в 2027 г.), и результат совпадает с сокращением численности пенсионеров старше трудоспособного возраста. Такое сокращение сигнализирует о снижении вовлеченно-

сти населения из возрастных групп, традиционно выступавших дополнительным резервом рабочей силы. Данный тренд усугубляет проблему дефицита, делая задачу по повышению когнитивного потенциала уже занятых работников через внедрение ГИИ еще более приоритетной. Генеративный ИИ должен взять на себя часть когнитивной нагрузки,

которая ранее распределялась среди уходящих из экономики групп, или компенсировать их уход за счет технологической аугментации оставшегося персонала.

В табл. 2 представлено распределение трудовых ресурсов, чтобы выявить потенциальные резервы для мобилизации когнитивного потенциала экономики.

Таблица 2

Table 2

Распределение трудовых ресурсов в 2023–2024 гг. и прогноз на 2025–2027 гг., млн чел.*

Distribution of labor resources in 2023–2024 and forecast for 2025–2027, million people

Категория	2023 г.	2024 г.	Прогноз на 2025 г.	Прогноз на 2026 г.	Прогноз на 2027 г.
Занятые в экономике (без военнослужащих)	72,9	73,3	73,4	73,6	73,7
Население в трудоспособном возрасте, не занятое в экономике	18,2	18,5	18,6	18,9	19,4
Обучающиеся в трудоспособном возрасте, не совмещающие обучение с работой	6,9	6,9	7,1	6,5	6,5
Безработные, зарегистрированные в органах службы занятости	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4
Прочие категории населения в трудоспособном возрасте, не занятого в экономике	10,8	11,2	11,1	12,0	12,5

*Составлено по [9].

Общая численность занятых в экономике подтверждает лишь незначительный рост (с 72,9 до 73,7 млн чел.), который на фоне общего роста трудовых ресурсов указывает на увеличение доли незанятого населения.

Наиболее значимой является динамика численности прочих категорий населения в трудоспособном возрасте, не занятого в экономике. Данная категория показала существенный рост – с 10,8 млн чел. в 2023 г. до 12,5 млн чел. к 2027 г. Внедрение ГИИ инициирует трансформацию квалификационных требований, создавая новые гибридные рабочие места, которые могут быть привлекательны и доступны для части этой незанятой категории. Генеративный ИИ, персонализируя обучение и упрощая доступ к новым рабочим функциям, может служить механизмом активации этого резерва, переводя незанятое население в категорию занятых.

При этом численность обучающихся, не совмещающих работу, остается стабильно высокой или временно увеличивается, что подчеркивает важность использования ГИИ в сфере образования для ускоренного формирования новых компетенций. Незначительное снижение числа безработных, зарегистрированных в службах занятости (с 0,5 до 0,4 млн чел.), свидетельствует о том, что дефицит рабочей силы носит не количественный, а качественно-структурный характер. Проблема заключается не в отсутствии людей, а в их несоответствии быстро меняющимся когнитивным требованиям цифровой экономики, и способствует внедрению ГИИ как кадровой инновации.

Далее в табл. 3 представлено, в каких секторах экономики виден когнитивный потенциал и где внедрение ГИИ будет иметь наибольший трансформационный эффект.

Таблица 3

Table 3

Распределение трудовых ресурсов занятых в экономике по разделам ОКВЭД в 2023–2024 гг. и прогноз на 2025–2027 гг., млн чел.*

Distribution of labor resources employed in the economy by sections of the OKVED in 2023–2024 and forecast for 2025–2027, million people

Категория	2023 г.	2024 г.	Прогноз на 2025 г.	Прогноз на 2026 г.	Прогноз на 2027 г.
Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	4,4	4,3	4,3	4,3	4,3
Добыча полезных ископаемых	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Обрабатывающие производства	10,3	10,4	10,5	10,5	10,6

Окончание табл. 3

Ending of table 3

Категория	2023 г.	2024 г.	Прогноз на 2025 г.	Прогноз на 2026 г.	Прогноз на 2027 г.
Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5
Водоснабжение, водоотведение, организация сбора и утилизация отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Строительство	6,8	6,9	6,9	6,9	6,9
Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов	13,4	13,3	13,2	13,2	13,1
Транспортировка и хранение	5,9	5,9	5,9	6,0	6,0
Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1
Деятельность в области информации и связи	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Деятельность финансовая и страховая	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Деятельность по операциям с недвижимым имуществом	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
Деятельность профессиональная, научная и техническая	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1
Деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3
Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение	3,5	3,6	3,6	3,6	3,5
Образование	5,4	5,6	5,6	5,6	5,6
Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг	4,5	4,7	4,6	4,6	4,7
Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Прочие виды экономической деятельности	1,8	1,8	1,9	2,0	1,9

*Составлено по [9].

Наибольшая численность занятых традиционно концентрируется в торговле оптовой и розничной (13,4 млн чел. в 2023 г. с незначительным сокращением к 2027 г.) и обрабатывающих производствах (рост с 10,3 до 10,6 млн чел.). Указанные секторы, наряду со строительством, являются основными для внедрения ГИИ с целью повышения производительности и компенсации дефицита. Внедрение ГИИ в торговле (например, для создания рекламного контента, управления цепями поставок) и производстве (оптимизация процессов, генерация проектной документации) может высвободить значительные объемы когнитивных задач.

С другой стороны, наблюдается устойчивый рост занятости в секторах, требующих высокого когнитивного потенциала и имеющих потенциал для аугментации. Деятельность профессиональная, научная и техническая (рост с 3,0 до 3,1 млн чел.) и деятельность в области здравоохранения и социальных услуг (рост с 4,5 до 4,7 млн чел.). В этих сферах ГИИ будет использоваться преимущественно не для замещения, а для когнитивной аугментации, помощи в диагностике, научных исследованиях и создании персонализированных обра-

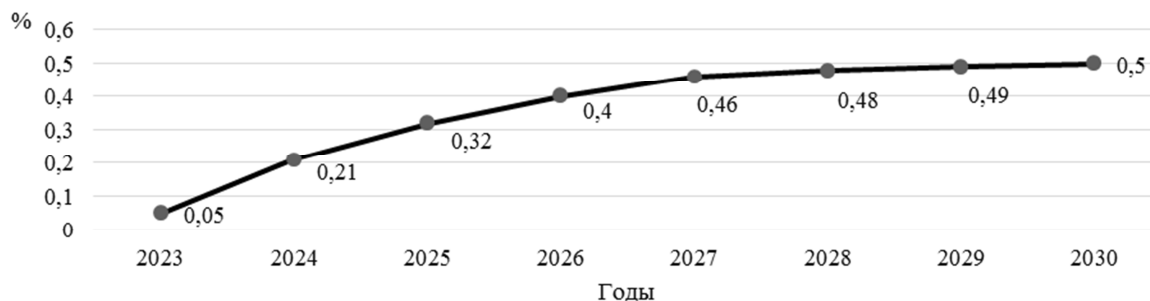
зовательных программ. Также виден переход к гибридным рабочим местам и необходимость оценки трансформации через призму модели когнитивной трансформации трудовых ресурсов.

Отрасли с высокой концентрацией административных и социальных функций, такие как государственное управление, образование и здравоохранение, также обладают высоким потенциалом для повышения эффективности за счет ГИИ и являются прямым вкладом в повышение качества и доступности общественных услуг и, следовательно, в когнитивный потенциал всей экономики.

Поскольку ГИИ становится катализатором для формирования новой структуры когнитивных способностей рабочей силы, как было отмечено ранее, возникает необходимость в количественной оценке масштаба дефицита трудовых ресурсов, который может быть компенсирован за счет кадровой инновации. Эффективное управление трансформацией когнитивного потенциала требует точного понимания текущего состояния и прогнозируемых изменений в структуре рабочей силы. Именно анализ динамики численности, распределения и занятости трудовых ресурсов дает верифицировать наличие

и остроту дефицита трудовых ресурсов как основного условия, легитимизирующего внедрение ГИИ. Динамика распространения ГИИ, представленная на рисунке, отражает классический

S-образный профиль логистической кривой, характерный для внедрения прорывных кадровых инноваций в экономическую систему.



Динамика распространения генеративного ИИ
 The dynamics of generative AI adoption

Прогнозируемый процесс распространения ГИИ разделен на три логически последовательных этапа:

1. Этап начального внедрения (2023–2024 гг.). Начальный период, охватывающий 2023 и 2024 гг., демонстрирует относительно низкие темпы проникновения технологии и соответствует этапу «Начальное внедрение (до 10 %)». В 2023 г. степень проникновения составляет всего 0,05 (5 %), а к 2024 г. увеличивается до 0,21 (21 %). Несмотря на то, что абсолютный рост (16 процентных пунктов) является значительным, этот этап характеризуется пилотным применением ГИИ и фокусируется на освоении технологии внутри отдельных подразделений компаний. На данном этапе ГИИ еще не выступает как мощный компенсатор дефицита трудовых ресурсов, а, скорее, как инструмент для точечной оптимизации наиболее рутинных когнитивных задач.

2. Этап активного роста (2025–2027 гг.). Период с 2025 по 2027 г. является фазой экспоненциального увеличения использования ГИИ, которая обозначается как «Активный рост». В 2025 г. проникновение достигает 0,32 (32 %), а к 2027 г. – 0,46 (46 %). Этот этап показывает максимальную скорость интеграции ГИИ в рабочие процессы. Именно в этот период происходит наиболее заметная трансформация когнитивного потенциала. Из экспериментального инструмента ГИИ превращается в кадровую инновацию, обеспечивающую когнитивную аугментацию. Интенсивный рост проникновения ГИИ помогает достичь существенного высвобождения когнитивной нагрузки и начинает эффективно компенсировать структурный, количественный дефицит рабочей силы.

3. Этап насыщения (2028–2030 гг.). К 2028 г. и в последующий период темпы роста проникновения ГИИ замедляются и свидетельствуют о приближении к точке насыщения, установленной на уровне 0,5 (50 %). К 2030 г. степень проникно-

вения достигает 0,50, при этом прирост между 2029 и 2030 гг. минимален (с 0,49 до 0,50). Фаза «Насыщение (до 50 %)» означает, что ГИИ становится повсеместным инструментом для половины сотрудников, чья деятельность связана с когнитивными задачами. На этом этапе эффект замещения и аугментации стабилизируется, а фокус управления смещается с простого внедрения на управление гибридными рабочими местами и поддержание высокого уровня когнитивной компетенции в условиях постоянного взаимодействия человека и ИИ.

Таблицы 1–3, основанные на официальном прогнозе Минтруда России, формируют эмпирическую базу для последующего математического моделирования, в частности для применения предложенного коэффициента когнитивной замещаемости ГИИ (λ_{GAI}). Для обеспечения возможности математического моделирования замещения трудовых ресурсов ГИИ и расчета его влияния на когнитивный потенциал в условиях дефицита предлагается ввести понятие коэффициента когнитивной замещаемости ГИИ – λ_{GAI} .

Коэффициент когнитивной замещаемости ГИИ (λ_{GAI}) – это метрика, которая количественно оценивает долю или процент когнитивных задач (в рамках определенной профессиональной деятельности или экономики в целом), которые эффективно и качественно замещены (автоматизированы или аугментированы) ГИИ, относительно общего объема когнитивной нагрузки:

$$\lambda_{GAI} = \frac{\sum_{i=1}^N Z_{GAI, i}}{\sum_{i=1}^N Z_{Total, i}},$$

где N – общее количество типов когнитивных задач (анализ данных, создание контента, принятие решений и т. д.) в рамках исследуемой деятельности; $Z_{GAI, i}$ – объем i -й когнитивной задачи, который может быть замещен или существенно аугменти-

рован ГИИ; $Z_{Total, i}$ – общий объем i -й когнитивной задачи.

Для прогнозирования и расчета замещения разработана модель когнитивной трансформации трудовых ресурсов (МКТТР). Разработанная модель классифицирует профессиональные задачи по двум измерениям:

- сложность задачи (от рутинной до неструктурированной/креативной);
- потенциал замещаемости ГИИ (от низкого до высокого), определяемый через λ_{GAI} .

Модель когнитивной трансформации трудовых ресурсов разделяет рабочие задачи на четыре квадранта:

- полная автоматизация (высокая замещаемость, низкая/средняя сложность) – задачи, которые ГИИ может выполнять полностью;
- когнитивная аугментация (средняя/высокая замещаемость, высокая сложность) – задачи, где ГИИ выступает «соавтором», повышая эффективность человека;
- гибридные задачи (низкая замещаемость, средняя/высокая сложность) – задачи, требующие социального или физического взаимодействия, где ГИИ играет вспомогательную роль (например, анализ данных для принятия стратегических решений);
- человеческое ядро (низкая замещаемость, низкая сложность) – задачи, требующие человекоцентричных навыков, которые сложно автоматизировать (например, эмпатия, сложные переговоры).

Использование λ_{GAI} в рамках МКТТР даст возможность:

- количественно оценить, какая доля рабочих часов или задач в экономике может быть высвобождена (замещена) за счет внедрения ГИИ;
- спрогнозировать структурный сдвиг в спросе на рабочую силу и оценить, насколько высвобожденные ресурсы могут компенсировать дефицит трудовых ресурсов;
- разработать математическую модель для расчета экономического эффекта от внедрения ГИИ, учитывая как повышение производительности (аугментацию), так и замещение (автоматизацию).

Для перевода коэффициента λ_{GAI} в измеримую величину, влияющую на численность трудовых ресурсов, введем следующие производные формулы:

1. Расчет абсолютного потенциала замещения (высвобождения) трудовых ресурсов L_{GAI}^{Sub} . Вели-

чина L_{GAI}^{Sub} показывает, какой объем когнитивной нагрузки, эквивалентный численности работников, может быть высвобожден (автоматизирован) в отрасли j в году t [8]:

$$L_{GAI, t}^{Sub} = E_t^j \lambda_{GAI}^j \alpha_t,$$

где $L_{GAI, t}^{Sub}$ – высвобожденная численность работников в отрасли j в году t , млн чел.; E_t^j – прогнозируемая численность занятых в отрасли j в году t , млн чел.; λ_{GAI}^j – средневзвешенный коэффициент когнитивной замещаемости ГИИ для отрасли j (принимается экспертно в диапазоне $[0, 1]$); α_t – степень проникновения ГИИ в году t (доля сотрудников, использующих технологию).

2. Расчет повышения производительности (аугментации) трудовых ресурсов (ΔP_{GAI}). Генеративный ИИ не только замещает, но и аугментирует (расширяет) когнитивные способности, что эквивалентно увеличению производительности. Повышение производительности ΔP_{GAI} выражено как компенсация дефицита рабочей силы (L_{Def}) [8]:

$$\Delta P_{GAI, t}^j = E_t^j (1 - \lambda_{GAI}^j) \beta_{GAI}^j \alpha_t,$$

где $\Delta P_{GAI, t}^j$ – прирост производительности труда (в эквиваленте численности) за счет аугментации ГИИ в отрасли j в году t , млн чел.; $(1 - \lambda_{GAI}^j)$ – доля задач, которые не замещаются, а аугментируются (требуют человеческого ядра); β_{GAI}^j – коэффициент аугментации (процент прироста производительности на одного сотрудника, использующего ГИИ, принимается экспертно $\beta_{GAI} > 1$).

3. Расчет компенсации дефицита рабочей силы ГИИ (L_{GAI}^{Comp}). Общий объем компенсации дефицита за счет ГИИ – сумма высвобожденных ресурсов (автоматизация) и эквивалента прироста производительности (аугментация) [8]:

$$L_{GAI}^{Comp} = L_{GAI, t}^{Sub} + \Delta P_{GAI, t}^j.$$

Для демонстрационных расчетов возьмем 2027 г., когда проникновение ГИИ достигает 40 % (активный рост) и прогнозируемый дефицит наиболее очевиден.

Исходные данные (на 2027 г.) – степень проникновения ГИИ (α_{2027}) – 0,40 (40 %) (согласно данным рисунка). Численность занятых (E_{2027}) – согласно данным табл. 4.

Таблица 4

Table 4

Экспертные допущения (для расчета λ_{GAI} и β_{GAI})

Expert assumptions (for calculating λ_{GAI} and β_{GAI})

Отрасль (j)	E_{2027}^j , млн чел.	Коэффициент замещаемости λ_{GAI}^j	Доля аугментации $1 - \lambda_{GAI}^j$	Коэффициент аугментации β_{GAI}^j
Торговля (высокая замещаемость)	13,1	0,45	0,55	1,20

Окончание табл. 4

Ending of table 4

Kozhikakova O. Yu., Krasnyanskaya O. V., Katayeva Ju. S., Grigorenko O. V., Vavilina A. V. Managing the transformation of the cognitive potential of the economy through the introduction of generative AI as a personnel innovation in the face of labor shortages

Отрасль (j)	E_{2027}^j , млн чел.	Коэффициент замещаемости λ_{GAI}^j	Доля аугментации $1 - \lambda_{GAI}^j$	Коэффициент аугментации β_{GAI}^j
Обрабатывающие производства (гибридные задачи)	10,6	0,35	0,65	1,25
Профессиональная, научная, техни- ческая деятельность (высокая аугментация)	3,1	0,20	0,80	1,40

Проведем расчеты для 2027 г.

1. Торговля (высокая замещаемость).

1.1. Высвобождение ($L_{GAI, 2027}^{Sub Торг}$):

$$L_{GAI, 2027}^{Sub Торг} = 13,1 \cdot 0,45 \cdot 0,40 = 2,358 \text{ млн чел.}$$

Объем когнитивных задач, эквивалентный тру-
ду 2,358 млн работников, будет замещен ГИИ.

1.2. Аугментация ($\Delta P_{GAI, 2027}^{Торг}$):

$$\Delta P_{GAI, 2027}^{Торг} = 13,1 \cdot 0,55 \cdot (1,20 - 1) \cdot 0,40 = 0,576 \text{ млн чел.}$$

Прирост производительности за счет расши-
рения когнитивных функций составит эквивалент

0,58 млн работников.

1.3. Общая компенсация ($L_{GAI, 2027}^{Comp Торг}$):

$$L_{GAI, 2027}^{Comp Торг} = 2,358 + 0,576 = 2,934 \text{ млн чел.}$$

2. Обрабатывающие производства (гибридные
задачи).

2.1. Высвобождение ($L_{GAI, 2027}^{Sub Обраб}$):

$$L_{GAI, 2027}^{Sub Обраб} = 10,6 \cdot 0,35 \cdot 0,40 = 1,484 \text{ млн чел.}$$

2.2. Аугментация ($\Delta P_{GAI, 2027}^{Обраб}$):

$$\Delta P_{GAI, 2027}^{Обраб} = 10,6 \cdot 0,65 \cdot (1,25 - 1) \cdot 0,40 = 0,689 \text{ млн чел.}$$

2.3. Общая компенсация ($L_{GAI, 2027}^{Comp Обраб}$):

$$L_{GAI, 2027}^{Comp Обраб} = 1,484 + 0,689 = 2,173 \text{ млн чел.}$$

3. Профессиональная, научная, техническая де-
ятельность (высокая аугментация).

3.1. Высвобождение ($L_{GAI, 2027}^{Sub Наука}$):

$$L_{GAI, 2027}^{Sub Наука} = 3,1 \cdot 0,20 \cdot 0,40 = 0,248 \text{ млн чел.}$$

3.2. Аугментация ($\Delta P_{GAI, 2027}^{Наука}$):

$$\Delta P_{GAI, 2027}^{Наука} = 3,1 \cdot 0,80 \cdot (1,40 - 1) \cdot 0,40 = 0,397 \text{ млн чел.}$$

3.3. Общая компенсация ($L_{GAI, 2027}^{Comp Наука}$):

$$L_{GAI, 2027}^{Comp Наука} = 0,248 + 0,397 = 0,645 \text{ млн чел.}$$

Согласно результатам расчетов, в трех отрас-
лях суммарная компенсация когнитивной нагрузки

за счет внедрения ГИИ к 2027 г. составит:

$$\Sigma L_{GAI, 2027}^{Comp} = 2,934 + 2,173 + 0,645 = 5,752 \text{ млн чел.}$$

Полученная величина (5,752 млн чел.) представ-
ляет эквивалент численности работников, который
либо высвобождается (и потенциально может перей-
ти на другие должности), либо компенсируется по-
вышением производительности.

Согласно табл. 1 прогнозируемое сокращение ка-
тегории работающих граждан моложе и старше тру-
доспособного возраста к 2027 г. по сравнению
с 2024 г.: $6 - 5 = 1$ млн чел. Кроме того, в табл. 1 по-
казан рост числа иностранных трудовых мигрантов:

4,2 – 3,8 = 0,4 млн чел. в период 2024–2027 гг., что указывает на сохраняющийся структурный дефицит.

В табл. 5 систематизированы результаты математического моделирования, основанного на концепции коэффициента когнитивной замещаемости ГИИ

(λ_{GAI}), которые демонстрируют, как внедрение ГИИ в ключевых отраслях способствует управлению трансформацией когнитивного потенциала и компенсации дефицита трудовых ресурсов к 2027 г.

Таблица 5

Table 5

Результаты коэффициента когнитивной замещаемости ГИИ (λ_{GAI})

The results of the cognitive substitutability coefficient of the GAI (λ_{GAI})

Показатель / отрасль	Торговля (высокая замещаемость)	Обрабатывающие производства (гибридные задачи)	Профессиональная, научная, техническая деятельность (высокая аугментация)	Суммарный эффект, млн чел.
Прогнозируемая численность занятых E_{2027} , млн чел.	13,1	10,6	3,1	26,8
Коэффициент замещаемости λ_{GAI} , %	45	35	20	–
Коэффициент аугментации β_{GAI}	1,20	1,25	1,40	–
Высвобождение (замещение) L_{GAI}^{Sub} , млн чел.	2,358	1,484	0,248	4,090
Прирост производительности (аугментация) ΔP_{GAI} , млн чел. экв.	0,576	0,689	0,397	1,662
Общая компенсация когнитивной нагрузки L_{GAI}^{Comp} , млн чел.	2,934	2,173	0,645	5,752

Расчеты подтверждают, что общая компенсация когнитивной нагрузки за счет внедрения ГИИ в трех рассмотренных секторах к 2027 г. составит 5,752 млн чел. в эквиваленте численности. Этот суммарный эффект является результатом двух взаимодополняющих процессов:

- прямое высвобождение (автоматизация) 4,090 млн чел. – объем когнитивных задач, который ГИИ выполняет полностью, соответствует квадранту «полная автоматизация» в МКТТР;
- эквивалент прироста производительности (аугментация) 1,662 млн чел. – эффект расширения когнитивных возможностей сотрудников, соответствует квадрантам «когнитивная аугментация» и «гибридные задачи».

Эффект компенсации ГИИ (5,752 млн чел.) может не только полностью покрыть идентифицированную общую потребность в компенсации структурного дефицита (составляющую 1,4 млн чел.), но и создать резерв для дальнейшего экономического роста и повышения конкурентоспособности предприятия.

Полученные данные доказали, что внедрение ГИИ является мощной кадровой инновацией, которая обеспечивает стратегическое решение проблемы дефицита. Оно переводит фокус с количе-

ственного восполнения рабочей силы на качественную трансформацию когнитивного потенциала экономики, высвобождая человеческие ресурсы для выполнения более сложных, неавтоматизируемых задач, требующих «человеческого ядра» компетенций.

Общий структурный дефицит, который ГИИ помогает сгладить:

- компенсация естественного сокращения рабочей силы – 1,0 млн чел. (уход старшего/младшего возраста);
- замещение планируемого прироста миграции – 0,4 млн чел.;
- общая потребность в компенсации составляет 1,4 млн чел. (только по этим двум факторам).

Поскольку общий эффект компенсации от ГИИ (5,752 млн чел.) значительно превышает эту потребность, подтверждается, что ГИИ выступает не только как средство латания кадровых «дыр», но и как мощнейший катализатор трансформации когнитивного потенциала, способный обеспечить значительный прирост производительности и качественный сдвиг в структуре занятости. Фактически внедрение ГИИ открывает возможность для перераспределения высвобожденных когнитивных ресурсов (5,752 млн чел.) на сложные, гибридные зада-

чи и подтверждает актуальность МКТТР для стратегического управления персоналом.

Внедрение ГИИ в экономическую систему, особенно с учетом критического дефицита трудовых ресурсов, означает технологическое обновление и стратегическую кадровую инновацию, которая радикально трансформирует когнитивный потенциал общества. Результаты нашего исследования, подкрепленные анализом официальных прогнозов Минтруда России и моделированием на основе коэффициента λ_{GAI} , доказали, что ГИИ является инструментом для смягчения структурных проблем рынка труда.

Согласно результатам анализа прогнозных данных о численности трудовых ресурсов, несмотря на некоторый номинальный рост общего числа занятых, проблема дефицита носит преимущественно качественно-структурный характер. Сохранение или даже усиление зависимости от иностранных трудовых мигрантов, а также прогнозируемое сокращение работающего населения старшего и младшего возраста, выступавшего ранее дополнительным резервом рабочей силы, создают устойчивую негативную тенденцию. Структурные сдвиги (уход старших поколений и необходимость восполнения кадрового разрыва через миграцию) формируют острую потребность в компенсации трудовых ресурсов.

Как было продемонстрировано, ГИИ выступает как альтернативный источник восполнения человеческого капитала, способный обеспечить компенсацию, превышающую прогнозируемый дефицит, выявленный через макроэкономические тренды. Внедрение ГИИ в качестве кадровой инновации легитимизировано не просто стремлением к эффективности, а императивной необходимостью поддержания экономического потенциала в условиях ограниченности традиционных человеческих ресурсов.

Переход от ранних этапов применения ИИ, сфокусированных на автоматизации рутинных HR-процессов [5, 7, 11], к возможностям ГИИ как «цифрового соавтора» [12, 13] подчеркивает сдвиг в сторону когнитивной трансформации. В контексте дефицита ГИИ выполняет две взаимосвязанные стратегические функции:

1. Компенсация через замещение (автоматизация) относится к задачам, которые ГИИ может выполнять полностью, и соответствует квадранту «полная автоматизация» разработанной МКТТР. Расчеты свидетельствуют о том, что в секторах с высокой долей рутинных когнитивных операций, таких как торговля, потенциал замещения является наибольшим. Генеративный ИИ помогает компаниям поддерживать уровень производства и услуг при сокращении или нехватке персонала [2, 3].

2. Повышение потенциала через аугментацию в отраслях, требующих высокого когнитивного по-

тенциала (например, профессиональная, научная и техническая деятельность, здравоохранение), ГИИ действует как когнитивный ассистент, расширяя способности сотрудников [14]. Также соответствует квадрантам «когнитивная аугментация» и «гибридные задачи» МКТТР. Здесь ГИИ помогает сотрудникам выполнять сложную работу, повышая продуктивность и качество принимаемых решений, и является прямым вкладом в качественную трансформацию когнитивного потенциала экономики [4].

Модель (λ_{GAI}) количественно фиксирует высокое значение коэффициента в торговле и означает преобладание замещения, а низкое значение в научной деятельности при высоком коэффициенте аугментации подтверждает доминирование функции расширения. Распространение ГИИ указывает на неизбежность структурного сдвига в спросе на рабочую силу. Этапы активного роста и насыщения ГИИ, прогнозируемые в ближайшие годы, сделают гибридные рабочие места нормой. В результате этого сдвига спрос на рынке труда смещается от операционных когнитивных задач к компетенциям (критическое мышление, креативность, эмоциональный интеллект, сложные переговоры и социальное взаимодействие), которые ГИИ не может эффективно заместить [19].

Следовательно, стратегическое управление трансформацией когнитивного потенциала должно иметь непрерывное развитие этих человекоцентричных навыков. Роль ГИИ в образовании, как отмечают исследователи [4], приобретает решающее значение, поскольку он может персонализировать обучение и ускорять приобретение новых компетенций, необходимых для эффективного сотрудничества с ИИ-системами [1, 18]. Пересмотр трудовых отношений и профессиональных стандартов становится насущным требованием времени [20].

При этом необходимо учитывать, что внедрение ГИИ сопряжено с рисками усиления социально-экономической асимметрии. Как отмечено в работе [21], эффективность использования больших языковых моделей в творческой деятельности напрямую зависит от экспертного уровня пользователя и модальности взаимодействия и может создавать разрыв в продуктивности между группами работников. Согласно исследованию П. М. Лукичева [22], неравенство в доходах и условиях труда между низкоквалифицированными и высококвалифицированными кадрами будет нарастать по мере интеграции технологий ИИ. Автор утверждает, что после кратковременного эффекта выравнивания диспропорция между работниками увеличится, а степень выраженности процесса будет определяться как интенсивностью эксплуатации моделей ИИ, так и способностью систем высшего образования к переобучению персонала. Кроме того, в работе [23] подчеркивается влияние ИИ

Кожухалова О. Ю., Краснянская О. В., Караваева Ю. С., Григоренко О. В., Вавилина А. В. Управление трансформацией когнитивного потенциала экономики посредством внедрения генеративного ИИ как кадровой инновации в условиях дефицита трудовых ресурсов

на процессы научного поиска и создание инновационных продуктов, указывается на качественное расширение производственных возможностей, которое требует контроля за распределением создаваемых благ.

Признавая огромный потенциал ГИИ, необходимо учитывать сопутствующие этические вызовы, которые могут замедлить его устойчивое внедрение и оказать негативное влияние на общественное доверие. Вопросы справедливости и предвзятости алгоритмов требуют особого внимания [9]. Поскольку ГИИ используется в таких критически важных HR-функциях, как рекрутинг и оценка, предвзятость может привести к недобросовестной дискриминации и усилению социального неравенства. Эффективное управление трансформацией когнитивного потенциала требует не только внедрения технологий, но и разработки этических принципов и регуляторных рамок. Без обеспечения прозрачности и справедливости кадровой инновации грозит риск отторжения, что будет препятствовать ее способности полностью компенсировать дефицит трудовых ресурсов, а также реализовать свой потенциал.

Результаты исследования однозначно позиционируют ГИИ как стратегическую кадровую инновацию, которая является эффективным способом на структурный дефицит трудовых ресурсов. С помощью количественной оценки потенциала компенсации, превышающего потребность в восполнении, демонстрируется, что ГИИ переводит экономику из состояния дефицита в состояние качественного роста когнитивного потенциала. Успех этой трансформации зависит от комплексного подхода, который способствует технологическому внедрению для опережающего развития человекоцентричных компетенций, а также строгого соблюдения этических стандартов.

Заключение

Проведенное исследование подтверждает, что в условиях прогнозируемого качественно-структурного дефицита трудовых ресурсов внедрение ГИИ трансформируется из факультативного технологического тренда в стратегическую кадровую инновацию, определяющую жизнеспособность современной экономической системы. Анализ эмпирических данных, основанный на прогнозах социально-экономического развития, выявил парадоксальную ситуацию, что при номинальном росте общей численности трудовых ресурсов наблюдается критическое сокращение их наиболее адаптивных сегментов и усиление зависимости от внешних миграционных потоков. В данной конъюнктуре ГИИ становится действенным инструментом управления когнитивным потенциалом, обеспечивающим компенсацию количественной нехватки

персонала, чтобы качественно перестроить структуру занятости.

Авторским вкладом в решение обозначенной проблемы является введение и обоснование понятия «коэффициент когнитивной замещаемости ГИИ» (λ_{GAI}), которое еще никем не введено. Данный показатель имеет определенное сходство с существующими в научной литературе индексами автоматизации (например, методологиями Фрея и Осборна), поскольку также направлен на оценку потенциала вытеснения человеческого труда технологиями. Классическая «когнитивная замещаемость» обычно рассматривается как прямая замена человеческого труда алгоритмами в задачах, поддающихся описанию, а авторское определение акцентирует внимание именно на ГИИ, который замещает не просто рутину, а творческие и аналитические функции, сочетая автоматизацию с аугментацией (усилением) потенциала трудовых ресурсов. Также авторская разработка предложенного «коэффициента когнитивной замещаемости ГИИ» заключается в его специфической ориентации на генеративные алгоритмы, способные к созданию нового контента и имитации высших когнитивных функций, что отличает его от классических моделей, ориентированных на рутинную роботизацию. В отличие от традиционных подходов, λ_{GAI} в рамках разработанной МКТТР учитывает дуалистическую природу влияния ГИИ – не только прямую замену трудовых функций (автоматизацию), но и потенциал когнитивного расширения (аугментации) в задачах высокой сложности.

Применение «коэффициента когнитивной замещаемости ГИИ» обеспечило получение верифицируемых количественных результатов. Расчеты на 2027 г. определили, что интеграция ГИИ в приоритетных секторах экономики обеспечивает совокупную компенсацию когнитивной нагрузки в эквиваленте 5,752 млн чел. Указанный объем в четыре раза перекрывает прогнозируемый структурный дефицит трудовых ресурсов. При этом авторский подход обеспечил дифференциацию данного эффекта, т. к. 4,090 млн чел. приходится на полное высвобождение человеческого ресурса из рутинных операций, тогда как 1,662 млн чел. обеспечивает прирост производительности через гибридное взаимодействие человека и алгоритма. Полученные данные подтверждают, что внедрение ГИИ инициирует качественный сдвиг, при котором управление персоналом смещается в сторону развития компетенций, не подлежащих замещению (критическое мышление, этическая экспертиза и социальный интеллект). Успешная реализация потенциала ГИИ как кадровой инновации невозможна без формирования адаптивной образовательной среды и жесткого соблюдения этических стандартов. Выявленный масштаб возможной ком-

пенсации дефицита обосновывает необходимость ускоренной институциональной поддержки внедрения ГИИ и пересмотра профессиональных стандартов и трудовых отношений. Таким образом, предложенный коэффициент когнитивной замещаемости и модель МКТТР являются теоретико-

методологической основой для стратегического планирования кадровой политики в условиях цифровой трансформации, чтобы перевести экономику из состояния ресурсного голода в фазу интенсивного роста когнитивного потенциала трудовых ресурсов.

Список источников

1. Игнатъев А. Г., Курбатова Т. А., Кулешов А. А., Линд्रे Ю. А., Шамраев Р. А. Кадров для цифровой экономики: современный рынок труда и актуальные образовательные маршруты: аналит. обзор. М.: Изд-во Центра глобал. ИТ-кооперации, 2024. 60 с.
2. Budhwar P., Chowdhury S., Wood G., Aguinis H., Bamberg G. J., Beltran J. R., Boselie P., Cooke F. L., Decker S., DeNisi A., Dey P. K., Guest D., Knoblich A. J., Malik A., Paauwe J., Papagiannidis S., Patel Ch., Pereira V., Ren Sh., Rogelberg S., Saunders M. N. K., Tung R. L., Varma A. Human resource management in the age of generative artificial intelligence: Perspectives and research directions on ChatGPT // *Human Resource Management Journal*. 2023. P. 1–54.
3. Chaudhary M. How ChatGPT can Be a game changer in human resource management / *Future of work*. Spiceworks. 2023. URL: <https://tinyurl.com/mwf63772> (дата обращения: 20.11.2025).
4. Лескина Э. И. Искусственный интеллект в сфере труда // *Рос. право: образование, практика, наука*. 2020. № 4. С. 111–117.
5. Блиникова А. В. Использование искусственного интеллекта в процессах управления человеческими ресурсами // *Вестн. ун-та*. 2020. № 7. С. 14–21.
6. Искусственный интеллект в HR. Кейсы российского рынка: совместное исследование «Технологий Доверия» и Knomary. 2023. С. 12–13. URL: <https://data.tedo.ru/publications/ai-in-hr.pdf> (дата обращения: 20.11.2025).
7. Каштанова Е. В. Актуальные направления использования искусственного интеллекта в управлении персоналом // *Мировые научные исследования и разработки в эпоху цифровизации: сб. ст. XV Междунар. науч.-практ. конф. (Ростов-на-Дону, 25 ноября 2021 г.)*. Ростов н/Д.: Изд-во Южного ун-та (ИУБиП), 2021. С. 742–749.
8. Чуланова О. Л., Хайбуллова К. Н. Исследование применения технологий искусственного интеллекта в управлении персоналом современных организаций // *Вестн. Евраз. науки*. 2020. Т. 12. № 1. С. 69.
9. Прогноз баланса трудовых ресурсов на 2025–2027 гг. / Минтруд России. URL: <https://mintrud.gov.ru/docs/2683> (дата обращения: 20.11.2025).
10. Budhwar P., Malik A., De Silva M. T., Thevisuthan P. Artificial intelligence – challenges and opportunities for international HRM: A review and research agenda // *International Journal of Human Resource Management*. 2022. V. 33 (6). P. 1065–1097.
11. Как научить искусственный интеллект заниматься подбором сотрудников / ТАСС. URL: <https://tass.ru/spec/statfory> (дата обращения: 20.11.2025).
12. Breque M., De Nul L., Petridis A. Industry 5.0. Towards sustainable human-centric resilient European industry. European Director-General for Research and Innovation, 2021. URL: <https://tinyurl.com/4psv72b2> (дата обращения: 20.11.2025).
13. Burger B., Kanbach D. K., Kraus S., Breier M., Corvello V. On the use of AI-based tools like ChatGPT to support management research // *European Journal of Innovation Management*. 2023. V. 26 (7). P. 233–241.
14. Chowdhury S., Dey P. K., Joel-Edgar S., Bhattacharya S., Rodríguez-Espíndola O., Abadie A., Truong Linh. Unlocking the value of artificial intelligence in human resource management through AI capability framework // *Human Resource – Management Review*. 2023. V. 33 (1). P. 100899.
15. Chowdhury S., Joel-Edgar S., Dey P. K., Bhattacharya S., Kharlamov A. Embedding transparency in artificial intelligence machine learning models: Managerial implications on predicting and explaining employee turnover // *International Journal of Human Resource Management*. 2022. P. 1–32.
16. Чуланова О. Л., Хайбуллова К. Н. Управление интеграцией технологий искусственного интеллекта как технологического тренда в условиях цифровой трансформации в работу с персоналом // *Вестн. Сургут. гос. ун-та*. 2020. № 1 (27). С. 112–121.
17. Кадровый код: будущее рынка труда с генеративным ИИ: моногр. / под ред. П. Л. Отоцкого, С. В. Кобелева. М.: Изд-во РАНХиГС, 2025. 96 с.
18. Афанасьев Д. Россия формирует кадровый потенциал в сфере искусственного интеллекта / Минобрнауки России. URL: <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/obrazovanie/74181/> (дата обращения: 20.11.2025).
19. Cheng X., Zhang X., Cohen J., Mou J. Human vs. AI: Understanding the impact of anthropomorphism on consumer response to chatbots from the perspective of trust and relationship norms // *Information Processing and Management*. 2023. V. 59 (3). P. 102940.
20. Лобачева А. С. Этика применения искусственного интеллекта в управлении персоналом // *E-Management*. 2021. Т. 4. № 1. С. 20–28.
21. Chen Z., Chan J. Large Language Model in Creative Work: The Role of Collaboration Modality and User Expertise // *Management Science*. 2024. N. 70 (12). P. 9101–9117.
22. Лукичев П. М. Влияние искусственного интеллекта на рынок труда в парадигме неравенства // *Экономика труда*. 2025. Т. 12. № 3. С. 267–282. DOI 10.18334/et.12.3.122851.
23. Toner-Rodgers A. Artificial intelligence, scientific discovery, and product innovation. ArXiv preprint arXiv:2412.17866. 2024. URL: <https://files.pasle.net/Pasle/67292b798819e3f21b0f649e/MediaLibrary/Images/2025-02-07-20-24-07-986-67a66be7442986ab85df902b.pdf> (дата обращения: 20.11.2025).

References

1. Ignat'ev A. G., Kurbatova T. A., Kuleshov A. A., Lindre Yu. A., Shamraev R. A. *Kadry dlya cifrovoj ekonomiki: sovremennyy rynek truda i aktual'nye obrazovatel'nye marshruty: analiticheskij obzor* [Personnel for the digital economy: the modern labor market and current educational pathways: an analytical review]. Moscow, Izd-vo Centra global'noj IT-koooperacii, 2024. 60 p.
2. Budhwar P., Chowdhury S., Wood G., Aguinis H., Bamber G. J., Beltran J. R., Boselie P., Cooke F. L., Decker S., DeNisi A., Dey P. K., Guest D., Knoblich A. J., Malik A., Paauwe J., Papagiannidis S., Patel Ch., Pereira V., Ren Sh., Rogelberg S., Saunders M. N. K., Tung R. L., Varma A. Human resource management in the age of generative artificial intelligence: Perspectives and research directions on ChatGPT. *Human Resource Management Journal*, 2023, pp. 1-54.
3. Chaudhary M. *How ChatGPT can Be a game changer in human resource management*. Future of work. Spiceworks, 2023. Available at: <https://tinyurl.com/mwf63772> (accessed: 20.11.2025).
4. Leskina E. I. *Iskusstvennyj intellekt v sfere truda* [Artificial intelligence in the workplace]. *Rossiyskoe pravo: obrazovanie, praktika, nauka*, 2020, no. 4, pp. 111-117.
5. Blinnikova A. V. *Ispol'zovanie iskusstvennogo intellekta v processah upravleniya chelovecheskimi resursami* [The use of artificial intelligence in human resource management processes]. *Vestnik universiteta*, 2020, no. 7, pp. 14-21.
6. *Iskusstvennyj intellekt v HR. Kejsy rossijskogo rynka: sovместное исследование «Tekhnologij Doveriya» i Knomary*. 2023. Pp. 12-13. Available at: <https://data.tedo.ru/publications/ai-in-hr.pdf> (accessed: 20.11.2025).
7. Kashtanova E. V. *Aktual'nye napravleniya ispol'zovaniya iskusstvennogo intellekta v upravlenii personalom*. Mirovye nauchnye issledovaniya i razrabotki v epohu cifrovizacii [Current trends in the use of artificial intelligence in personnel management. Global scientific research and developments in the era of digitalization]. *Sbornik statej XV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (Rostov-na-Donu, 25 noyabrya 2021 g.)*. Rostov-na-Donu, Izd-vo Yuzhnogo universiteta (IUBiP), 2021. Pp. 742-749.
8. Chulanova O. L., Hajbullova K. N. *Issledovanie primeneniya tekhnologij iskusstvennogo intellekta v upravlenii personalom sovremennykh organizacij* [A study of the application of artificial intelligence technologies in human resource management in modern organizations]. *Vestnik Evrazijskoj nauki*, 2020, vol. 12, no. 1, p. 69.
9. *Prognoz balansa trudovykh resursov na 2025–2027 gg.* [Forecast of the labor resource balance for 2025–2027]. Mintrud Rossii. Available at: <https://mintrud.gov.ru/docs/2683> (accessed: 20.11.2025).
10. Budhwar P., Malik A., De Silva M. T., Thevisuthan P. Artificial intelligence – challenges and opportunities for international HRM: A review and research agenda. *International Journal of Human Resource Management*, 2022, vol. 33 (6), pp. 1065-1097.
11. *Kak nauchit' iskusstvennyj intellekt zanimat'sya podborom sotrudnikov* [How to teach artificial intelligence to handle employee recruitment]. TASS. Available at: <https://tass.ru/sp-ec/stafory> (accessed: 20.11.2025).
12. Breque M., De Nul L., Petridis A. Industry 5.0. Towards sustainable human-centric resilient European industry. *European Director-General for Research and Innovation*, 2021. Available at: <https://tinyurl.com/4psv72b2> (accessed: 20.11.2025).
13. Burger B., Kanbach D. K., Kraus S., Breier M., Corvello V. On the use of AI-based tools like ChatGPT to support management research. *European Journal of Innovation Management*, 2023, vol. 26 (7), pp. 233-241.
14. Chowdhury S., Dey P., Joel-Edgar S., Bhattacharya S., Rodriguez-Espindola O., Abadie A., Truong Linh. Unlocking the value of artificial intelligence in human resource management through AI capability framework. *Human Resource Management Review*, 2023, vol. 33 (1), p. 100899.
15. Chowdhury S., Joel-Edgar S., Dey P. K., Bhattacharya S., Kharlamov A. Embedding transparency in artificial intelligence machine learning models: Managerial implications on predicting and explaining employee turnover. *International Journal of Human Resource Management*, 2022, pp. 1-32.
16. Chulanova O. L., Hajbullova K. N. *Upravlenie integraciej tekhnologij iskusstvennogo intellekta kak tekhnologicheskogo trenda v usloviyah cifrovoj transformacii v rabotu s personalom* [Managing the integration of artificial intelligence technologies as a technological trend in the context of digital transformation in personnel management]. *Vestnik Surgutskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2020, no. 1 (27), pp. 112-121.
17. *Kadrovyy kod: budushchee rynka truda s generativnym II: monografiya* [Personnel Code: The Future of the Labor Market with Generative AI: A Monograph]. Pod redakciej P. L. Otockogo, S. V. Kobeleva. Moscow, Izd-vo RANHiGS, 2025. 96 p.
18. Afanas'ev D. *Rossiya formiruet kadrovyy potencial v sfere iskusstvennogo intellekta* [Russia is building human resources in the field of artificial intelligence]. Minobrnauki Rossii. Available at: <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/obrazovanie/74181/> (accessed: 20.11.2025).
19. Cheng X., Zhang X., Cohen E. J., Mou J. Human vs. AI: Understanding the impact of anthropomorphism on consumer response to chatbots from the perspective of trust and relationship norms. *Information Processing and Management*, 2023, vol. 59 (3), p. 102940.
20. Lobacheva A. S. *Etika primeneniya iskusstvennogo intellekta v upravlenii personalom* [The ethics of using artificial intelligence in human resource management]. *E-Management*, 2021, vol. 4, no. 1, pp. 20-28.
21. Chen Z., Chan J. Large Language Model in Creative Work: The Role of Collaboration Modality and User Expertise. *Management Science*, 2024, no. 70 (12), pp. 9101-9117.
22. Lukichev P. M. *Vliyanie iskusstvennogo intellekta na rynek truda v paradigme neravenstva* [The impact of artificial intelligence on the labor market in the inequality paradigm]. *Ekonomika truda*, 2025, vol. 12, no. 3, pp. 267-282. DOI 10.18334/et.12.3.122851.
23. Toner-Rodgers A. *Artificial intelligence, scientific discovery, and product innovation*. ArXiv preprint arXiv:2412.17866. 2024. Available at: <https://files.passle.net/Passle/67292-b798819e3f21b0f649e/MediaLibrary/Images/2025-02-07-20-24-07-986-67a66be7442986ab85df902b.pdf> (accessed: 20.11.2025).

Статья поступила в редакцию 23.12.2025; одобрена после рецензирования 03.04.2026; принята к публикации 14.09.2026
The article was submitted 23.12.2025; approved after reviewing 03.04.2026; accepted for publication 14.09.2026

Информация об авторах / Information about the authors

Оксана Юрьевна Кожукалова – кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры экономической теории и менеджмента; Московский педагогический государственный университет; kozhukalova_o@mail.ru

Ольга Владимировна Краснянская – кандидат экономических наук; доцент кафедры гуманитарных наук; Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова; krasnyanskaya_ov@rsmu.ru

Юлия Сергеевна Караваева – кандидат экономических наук, доцент; заведующий кафедрой менеджмента; Московский университет имени С. Ю. Витте; info@muiv.ru

Ольга Викторовна Григоренко – кандидат экономических наук; доцент кафедры экономики; МИРЭА – Российский технологический университет; rigorenko@mirea.ru

Алла Владимировна Вавилина – кандидат экономических наук; доцент кафедры менеджмента; Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы; vavilinaalla@mail.ru

Oksana Yu. Kozhukalova – Candidate of Economic Sciences, Assistant Professor; Assistant Professor of the Department of Economic Theory and Management; Moscow Pedagogical State University; kozhukalova_o@mail.ru

Olga V. Krasnyanskaya – Candidate of Economic Sciences; Assistant Professor of the Department of Humanities; N. I. Pirogov Russian National Research Medical University; krasnyanskaya_ov@rsmu.ru

Julia S. Karavaeva – Candidate of Economic Sciences, Assistant Professor; Head of the Department of Management; Moscow Witte University; info@muiv.ru

Olga V. Grigorenko – Candidate of Economic Sciences; Assistant Professor of the Department of Economics; MIREA – Russian Technological University; rigorenko@mirea.ru

Alla V. Vavilina – Candidate of Economic Sciences; Assistant Professor of the Department of Management; Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba; vavilinaalla@mail.ru

