

Влияние искусственного интеллекта на рынок труда: теоретико-методологические аспекты

А.М. БАРАНОВ, Сюй Ичэнь

Рассматриваются теоретико-методологические аспекты влияния искусственного интеллекта (ИИ) на рынок труда. Определены основные фазы эволюции ИИ, включая внедрение машинного обучения, а также интеграцию ИИ в робототехнику. Предложены теоретико-методологические аспекты оценки преимуществ и недостатков ИИ, определенные сквозь призму методологии замещения и дополнения труда как фактора производства. Рассмотрены последствия автоматизации для занятости населения, включая как риски потери рабочих мест в типовых сферах экономики, так и возможности создания новых рабочих мест в информационноёмких сферах. Определены преимущества и особенности применения ИИ, такие как увеличение производительности, персонализация услуг и необходимость постоянного обновления навыков работников. Приводятся основные тенденции мировой теории и практики, подтверждающие предложенные авторами теоретико-методологические аспекты исследования. Определены приоритеты макроэкономической политики в области совместной работы общества, бизнеса и государства для обеспечения успешной адаптации работников к изменениям, вызванным внедрением технологий ИИ.

Ключевые слова: искусственный интеллект (ИИ), автоматизация, рынок труда, занятость, потеря рабочих мест, высококвалифицированные профессии, машинное обучение, робототехника, переквалификация, продуктивность, персонализация услуг, социальные инициативы, образование, технологические изменения.

Theoretical and methodological aspects of the impact of artificial intelligence (AI) on the labor market are considered. The main phases of AI evolution have been identified, including the introduction of machine learning, as well as the integration of AI into robotics. Theoretical and methodological aspects of assessing the advantages and disadvantages of AI, defined through the prism of the methodology of substitution and the complement of labor as a factor of production are proposed. The consequences of automation for employment are considered, including both the risks of job loss in typical areas of the economy and the possibility of creating new jobs in information-intensive areas. The advantages and features of the use of AI are identified, such as increased productivity, personalization of services and the need for constant updating of workers' skills. The main trends of world theory and practice are given, confirming the theoretical and methodological aspects of research proposed by the authors. Macroeconomic policy priorities in the field of joint work of society, business and the state to ensure the successful adaptation of workers to changes caused by the introduction of AI technologies have been identified.

Keywords: artificial intelligence (AI), automation, labor market, employment, loss of jobs, highly skilled professions, machine learning, robotics, retraining, productivity, personalization of services, social initiatives, education, technological changes.

Введение. Искусственный интеллект (ИИ) стал одной из самых значимых и обсуждаемых тем в современном обществе. С момента своего зарождения в середине XX в. ИИ прошел долгий путь, трансформируя различные сферы жизнедеятельности человека. От первых алгоритмов и нейронных сетей до современных систем глубокого обучения и интеллектуальной робототехники – технологии ИИ продолжают развиваться, открывая новые горизонты и возможности для экономики и общества. Однако с этими достижениями связаны вызовы и сложности в контексте рынка труда. Применение ИИ может привести к значимым трансформациям в структуре занятости, что вызывает опасения по поводу потери рабочих мест, особенно в типовых сферах экономики для которых характерны замещения труда технологическими факторами. В то же время, ИИ открывает новые перспективы для открытия новых специальностей и вакансий в высокотехнологичных отраслях и способствует экономическому росту и улучшению качества и уровня жизни населения.

Основная часть. Идеи и концепции ИИ появились еще в 1940-х гг. В этот период были разработаны первые алгоритмы и методы, которые позволяли компьютерам имитировать некоторые аспекты человеческого мышления. В 1943 г. *У. Мак-Каллок и У. Питтс* в статье «Логическое исчисление идей, относящихся к нервной активности» сформулировали концептуальное обоснование искусственной нейронной сети [1]. В 1956 г. состоялась знаменитая Конференция Дартмута, на которой было сформулировано понятие ИИ и обозначены его основные задачи. С тех пор развитие ИИ проходило через несколько фаз, связанных с различными достижениями и прорывами в области алгоритмов, ИКТ и доступности данных.

К первой фазе следует отнести развитие ИИ в рамках совершенствования вычислительной мощности компьютеров и появления *машинного обучения*. В 1967 г. был разработан первый метрический алгоритм, используемый для классификации данных. В рамках ИИ начали использоваться шаблоны для распознавания и обучения.

В 60–80 гг. XX в. были заложены фундаментальные основы нейросетей, которые позволили компьютерам обучаться на основе данных и составлять прогнозы, вырабатывая решения без явного программирования, что открыло новые перспективы развития ИИ. Первооткрывателями в данной сфере были *Ф. Розенблат*, разработавший прототип современной нейронной сети [2], *Дж. Хопфилд*, обосновавший принципы нейронной сети с обратными связями [3] и *К. Фукусима*, разработавший нейросеть новой архитектуры, моделирующую принципы работы мозга [4].

Следующей фазой стала *активная интеграция ИИ и робототехники*. В начале 90-х гг. XX в. в научной литературе начал появляться термин «интеллектуальная робототехника». Ее обоснованием послужили работы *Г. Сардиса* [5] и *П. Дэвэя* [6]. Идея распределенного ИИ, где принятие решений осуществляется непосредственно в исполнительном механизме – роботе, а не в «центральной компьютере», управляющем группой роботов, связана с первыми упоминаниями «интеллектуальной робототехники» или «интеллектуальных роботов».

Новым этапом эволюции ИИ стало *активное внедрение глубинного обучения*. Глубинное обучение представляет собой набор методов машинного обучения, основанных на обучении представлением вместо специализированных алгоритмов для конкретных задач. Несмотря на общеизвестность данных методов, их эффективность оставалась достаточно низкой до момента развития *теории искусственных нейронных сетей* и увеличения вычислительных мощностей в середине 2000-х гг. Это позволило создавать сложные архитектуры нейронных сетей, которые могут решать широкий спектр задач, таких как компьютерное зрение, машинный перевод и распознавание речи.

Таким образом, исследования в области ИИ не только углубили наше понимание данной перспективной технологии, но и стали катализатором значимых трансформаций в цифровой экономике.

Согласно теоретическому принципу замещения, автоматизация и внедрение ИИ могут привести к замене человеческого труда машинами, что особенно актуально для рутинных и низкоквалифицированных профессий. Например, в производственном секторе роботы могут выполнять задачи, которые ранее выполнялись людьми, что может привести к сокращению рабочих мест. McKinsey Global Institute оценил, что к 2030 г. до 800 миллионов рабочих мест может быть автоматизировано, что составит около 14 % глобальной рабочей силы [7]. В Китае, одной из ведущих стран по внедрению робототехники, многие фабрики начали использовать роботов для сборки, что привело к сокращению рабочих мест в низкоквалифицированных секторах.

С другой стороны, *принцип дополняемости* свидетельствует, что ИИ может не только заменять, но и дополнять человеческий труд, что особенно актуально для высококвалифицированных профессий, где ИИ может выполнять аналитические задачи, позволяя работникам сосредоточиться на более творческих и стратегических аспектах работы. Так, в сфере медицины ИИ используется для анализа медицинских изображений, что позволяет врачам быстрее и точнее ставить диагнозы, но не заменяет их полностью. Например, компания Zebra Medical Vision разработала ИИ-систему, которая помогает радиологам в интерпретации снимков и снижает вероятность ошибок [8].

Согласно исследованию Института Аллена по ИИ, гипотезы, сгенерированные ИИ, привели к увеличению темпов научных открытий на 20 % в определенных областях. Проек-

ты, такие как Watson от IBM, продемонстрировали потенциал ИИ в генерации гипотез и предложении экспериментов на основе существующей литературы и данных [9]. Инструменты, управляемые ИИ, могут анализировать тысячи научных статей за считанные секунды, выявляя тенденции и пробелы в знаниях, которые могут быть исследованы далее. ИИ способствует сотрудничеству между учеными, обеспечивая лучшую коммуникацию и обмен данными. Опрос, проведенный журналом Nature, показал, что 85 % исследователей считают, что ИИ улучшит междисциплинарные исследования. Платформы, такие как ResearchGate и Academia.edu, используют алгоритмы ИИ для рекомендации соответствующих статей и исследователей пользователям, способствуя междисциплинарному сотрудничеству [10]. Более того, инструменты ИИ улучшают процесс рецензирования, автоматизируя определение потенциальных рецензентов и выявление плагиата [11].

Для изучения влияния ИИ на рынок труда часто используются *количественные методы*, такие как анализ больших данных и эконометрическое моделирование. Эти методы позволяют оценить влияние автоматизации на занятость и заработную плату в различных отраслях. Исследование, проведенное Бостонским консультативным группой, использовало эконометрические модели для оценки влияния ИИ на занятость в США, свидетельствует, что в некоторых отраслях наблюдается рост рабочих мест, несмотря на автоматизацию. В частности, в IT-секторе и в сфере услуг наблюдается увеличение спроса на специалистов, способных работать с новыми технологиями [12].

Аналитические методы, такие как интервью и исследования фокус-групп, помогают глубже понять, как работники воспринимают изменения, вызванные внедрением ИИ. Эти методы могут выявить неочевидные аспекты, такие как изменения в рабочей культуре и психологии работников.

Рассмотрим подробнее преимущества, недостатки и перспективы использования ИИ на рынке труда (таблица 1).

Таблица 1 – Преимущества, недостатки и перспективы применения ИИ

Категория	Преимущества	Недостатки	Перспективы
Автоматизация	Увеличение производительности и эффективности труда	Потеря рабочих мест в рутинных профессиях	Новые рабочие места в сфере технологий и ИИ
Анализ данных	Быстрый анализ больших объемов данных для принятия решений	Возможность ошибок в интерпретации данных	Улучшение качества прогнозирования и стратегического планирования
Персонализация	Индивидуальный подход к клиентам и сотрудникам	Зависимость от качества данных для обучения ИИ	Развитие персонализированных услуг и продуктов
Обучение и развитие	Возможности для онлайн-обучения и повышения квалификации	Необходимость постоянного обновления навыков	Рост спроса на специалистов в области ИИ и технологий
Снижение затрат	Снижение операционных расходов за счет автоматизации	Высокие первоначальные инвестиции в технологии	Долгосрочные экономические выгоды от внедрения ИИ

ИИ способствует росту производительности и эффективности труда, увеличивая скорость выполнения задач и снижая затраты времени, что связано с тем, что автоматические алгоритмы могут анализировать значительные массивы данных, способствуя принятию более обоснованных решений. Кроме того, ИИ расширяет масштабы персонализации услуг, что дает возможность компаниям лучше удовлетворять запросы потребителей и улучшать опыт взаимодействия посредством обратной связи. В сфере повышения квалификации ИИ открывает новые перспективы онлайн-обучения, что делает образовательный процесс более доступным и гибким.

Однако, несмотря на преимущества, существуют и недостатки. Одним из самых значительных является потеря рабочих мест, особенно в типовых профессиях, где автоматизация может заменить человеческий труд. Это создает социальные и экономические вызовы, так как людям необходимо адаптироваться к изменяющимся условиям на рынке труда. Также стоит отметить, что ИИ способен допускать ошибки в интерпретации данных, что может привести к неверным выводам и решениям. Качество данных, на которых обучается ИИ, критично для его работы, и низкое качество может существенно снизить эффективность сис-

темы. Кроме того, работникам необходимо постоянно обновлять свои навыки, чтобы оставаться конкурентоспособными в условиях быстрого технологического прогресса. ИИ упрощает административные процессы в образовательных учреждениях. Чат-боты и виртуальные помощники внедряются для обработки рутинных запросов и административных задач, освобождая преподавателей для концентрации усилий на обучении. Опрос Educause показал, что 60% высших учебных заведений используют чат-ботов для административных задач, что приводит к увеличению успеваемости студентов [10]. Такие учреждения, как Университет штата Джорджия, внедрили чат-ботов, управляемых ИИ, для предоставления студентам информации о финансовой помощи, поступлении и выборе курсов, что привело к увеличению показателей сохранения студентов в вузе на 20 % [12].

Внедрение ИИ способствует созданию новых рабочих мест в области высокотехнологичных проектов, что может компенсировать потери в других секторах экономики. Улучшение прогнозирования и стратегического планирования благодаря ИИ открывает новые горизонты для бизнеса, давая возможность компаниям более точно предугадывать потребности рынка. Развитие персонализированных услуг и продуктов также является важным направлением, так как в условиях современной экономики просьюмеризма клиенты все больше ожидают индивидуального подхода. При этом, хотя первоначальные инвестиции в технологии могут быть высокими, долгосрочные экономические выгоды от внедрения ИИ могут значительно превысить эти затраты, способствуя росту инновационной активности в различных отраслях.

В исследовании, проведенном в Германии, участники отмечали, что использование ИИ в их работе повысило их удовлетворенность, так как они могли сосредоточиться на более творческих задачах. Аналогичные результаты были получены в Японии, где работники в различных отраслях отмечали, что ИИ позволяет им улучшить производительность и качество работы [9].

Автоматизация оказывает значительное влияние на рабочие места в различных отраслях, и это влияние можно рассмотреть на основе статистических данных:

1. *Производственный сектор* – по данным McKinsey, около 60 % всех рабочих мест в производственном секторе могут быть автоматизированы к 2030 г. [13]. Данная тенденция может привести к сокращению низкоквалифицированных рабочих мест, так как роботы и автоматизированные системы заменяют людей в рутинных задачах.

2. *Сфера услуг* – согласно исследованию Deloitte, внедрение автоматизации в сфере услуг может привести к сокращению до 30 % рабочих мест в некоторых сегментах, таких как гостиничный и ресторанный бизнес, где используются киоски самообслуживания и автоматизированные системы бронирования [14].

3. *Транспорт и логистика* – прогнозы показывают, что к 2030 г. более 15 миллионов водителей в США могут потерять свои рабочие места из-за внедрения беспилотных автомобилей [15]. Однако в то же время ожидается рост рабочих мест в области разработки и обслуживания этих технологий.

4. *Финансовый сектор* – по данным World Economic Forum, в 2025 г. в результате автоматизации в финансовом секторе может быть потеряно около 1,4 миллиона рабочих мест, но также будет создано 1,5 миллиона новых рабочих мест, связанных с анализом данных и управлением рисками [16].

5. *Образование и квалификация* – по данным OECD, более 50 % работников в странах ОЭСР могут нуждаться в переквалификации до 2030 г., чтобы справиться с изменениями на рынке труда, вызванными автоматизацией и цифровизацией [17].

Автоматизация создает новые возможности, но также требует значительных усилий по обучению и адаптации работников к новым условиям. Важно, чтобы частный сектор и государство проводили совместную работу в целях минимизации негативных последствий внедрения ИИ, способствуя поддержке общества на пути технологической трансформации.

Влияние ИИ на рынок труда многогранно и требует комплексного подхода к пониманию его последствий. С одной стороны, автоматизация и внедрение ИИ могут привести к значительным изменениям в структуре занятости, что создает вызовы для работников, особенно в низкоквалифицированных секторах. Однако, с другой стороны, ИИ открывает новые горизонты для профессионального роста и развития, создавая рабочие места в высокотехнологичных отраслях и способствуя улучшению качества жизни [18].

Для успешной адаптации работников к изменениям, вызванным внедрением технологий ИИ, макроэкономическая политика должна быть направлена на создание институциональных условий, которые объединяют усилия общества, бизнеса и государства. Ключевым приоритетом является развитие системы образования и переподготовки, которая позволит работникам овладеть цифровыми навыками и компетенциями, необходимыми в условиях автоматизации. Данный приоритет требует создания центров переподготовки и поддержки образовательных инициатив, ориентированных на разные возрастные группы населения [19].

Важным аспектом является формирование благоприятной нормативной среды, которая регулирует использование ИИ и устанавливает этические стандарты для его применения, что включает разработку законодательных рамок, защищающих права работников и обеспечивающих справедливое распределение выгод от технологических изменений [20].

При этом в рамках поддержки инноваций и технологического развития государство должно стимулировать исследования и разработки в области ИИ, финансировать проекты, направленные на внедрение новых технологий, и способствовать сотрудничеству между бизнесом, наукой и государственными структурами. Создание информационных кластеров и технопарков может стать платформой для развития стартапов и компаний, работающих с ИИ.

Социальная защита и адаптация работников к новым условиям труда требуют внедрения гибких систем социального страхования, учитывающих современные формы занятости, такие как фриланс и удаленная работа. Программы поддержки для тех, кто потерял работу из-за автоматизации, должны быть направлены на снижение социального неравенства и обеспечение достойного уровня жизни.

Особое внимание следует уделить развитию малого и среднего бизнеса, предоставляя ему финансовую и консультационную поддержку для внедрения технологий ИИ. Создание цифровых платформ для обмена опытом и знаниями между бизнесом, государством и научным сообществом поможет ускорить процесс адаптации.

Таким образом, комплексный подход, объединяющий усилия всех заинтересованных сторон, позволит создать устойчивую экономическую среду, способствующую инновациям, росту и успешной адаптации работников к изменениям, вызванным внедрением ИИ.

Заключение. Внедрение ИИ в различные сферы экономики и социальной жизни значительно изменяет структуру рынка труда. С одной стороны, ИИ способствует повышению производительности, созданию новых рабочих мест и улучшению качества услуг, с другой – порождает вызовы, связанные с автоматизацией и возможной утратой рабочих мест в традиционных отраслях. Теоретико-методологические аспекты исследования показывают, что для понимания влияния ИИ на рынок труда необходимо учитывать множество факторов, включая экономические, социальные и технологические изменения. Важно развивать навыки и компетенции работников, чтобы они могли адаптироваться к новым условиям и требованиям рынка.

Дальнейшее изучение влияния ИИ на рынок труда является актуальной задачей, требующей комплексного подхода и междисциплинарного сотрудничества, что позволит не только минимизировать негативные последствия, но и максимально эффективно использовать потенциал ИИ для создания устойчивого и инклюзивного рынка труда в будущем.

Литература

1. McCulloch, W. S. A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity / W. S. McCulloch, W. Pitts // *Bulletin of Mathematical Biophysics*. – 1943. – Vol. 5. – P. 115–133.
2. Rosenblatt, F. The perceptron : a probabilistic model for information storage and organization in the brain / F. Rosenblatt // *Psychological Review*. – 1958. – Vol. 65, № 6. – P. 386–408.
3. Hopfield, J. J. Neural networks and physical systems with emergent collective computational abilities / J. J. Hopfield // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. – 1982. – Vol. 79, № 8. – P. 2554–2558.
4. Fukushima, K. Cognitron : A self-organizing multilayered neural network / K. Fukushima // *Biological Cybernetics*. – 1975. – Vol. 20, № 3-4. – P. 121–136.
5. Saridis, G. Intelligent robotic control / G. Saridis // *IEEE Transactions on Automatic Control*. – 1983. – Vol. 28, № 5. – P. 547–557.

6. Davey, P. G. Review : 3rd symposium on theory and practice of robots and manipulators / P. G. Davey // IEE Proceedings. – 1980. – Vol. 128, № 1. – P. 18.
7. Роботы могут заменить более 20 % рабочих мест в мире к 2030 году [Электронный ресурс] // Ведомости. – Режим доступа : https://www.vedomosti.ru/management/news/2017/11/29/743_547-roboti-rabochih-mest-2030. – Дата доступа : 20.10.2023.
8. Zebra-Med. ИИ от Zebra-Med ставит диагноз за \$1 [Электронный ресурс] // Драйв. – Режим доступа : <https://drivems.by/news/ii-ot-zebra-med-stavit-diagnoz-za-1/>. Дата доступа : 20.10.2023.
9. AI and scientific discoveries [Electronic resource] // Allen Institute for AI. – Access mode : <https://allenai.org/ai-for-science>. – Date of access : 23.12.2024.
10. A Meta-analysis and review of online learning studies [Electronic resource] // U.S. Department of Education. – Access mode : <https://www.ed.gov/sites/ed/files/rschstat/eval/tech/evidence-based-practices/finalreport.pdf>. – Date of access : 15.12.2024.
11. Baker, R. Artificial intelligence in education : Bringing it all together / R. Baker // OECD Digital Education Outlook 2021 : Pushing the frontiers with AI, blockchain, and robotics. – Paris : OECD Library, 2021. – P. 43–56.
12. AI business predictions [Electronic resource] // PwC. – Access mode : <https://www.pwc.com/us/en/tech-effect/ai-analytics/ai-predictions.html>. – Date of access : 10.12.2024.
13. A future that works : Automation, employment, and productivity [Electronic resource] // McKinsey Global Institute. – Access mode : <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages>. – Date of access : 17.02.2025.
14. The future of work : The impact of automation on jobs [Electronic resource] // Deloitte. – Access mode : <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/retail-distribution/future-of-work-in-retail.html>. – Date of access : 17.02.2025.
15. The future of mobility : How autonomous vehicles will change the world [Electronic resource] // Goldman Sachs. – Access mode : <https://www.goldmansachs.com/insights/pages/autonomous-vehicles.html>. – Date of access : 17.02.2025.
16. The future of jobs report 2020 [Electronic resource] // World Economic Forum. – Access mode : http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf. – Date of access : 17.02.2025.
17. Skills outlook 2021 : Learning for life [Electronic resource] // OECD. – Access mode : <https://www.oecd.org/publications/skills-outlook-2021-1b2b8d7c-en.htm>. – Date of access : 17.02.2025.
18. Баранов, А. М. Перспективы использования искусственного интеллекта в шеринг-экономике в условиях цифровизации / А. М. Баранов, Сюй Ичэнь, Сюй Бэнь // Инновационные научные исследования. – 2025. – № 1-1 (52). – С. 56–62.
19. Искусственный интеллект : ключ к успешному развитию бизнеса [Электронный ресурс] // X-park. – Режим доступа : <https://x-park.tech/?p=938>. – Дата доступа : 21.01.2025.
20. Скопина, И. В. Использование ИИ в управлении образовательными организациями / И. В. Скопина // Современные технологии управления. – 2024. – № 3 (107). – С. 1–9.