



Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности

Сайт журнала:

<http://www.openaccessscience.ru/index.php/ijcse/>



УДК 007:331.5

## РОСТ АВТОМАТИЗАЦИИ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА РЫНОК ТРУДА

<sup>1</sup>Гулов Т.У., <sup>2</sup>Иванченко С.А., <sup>3</sup>Сысоев Н.Д.

ФГБОУ ВО «МИРЭА - РОССИЙСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ», Москва, Россия (119454, г. Москва, Пр-т Вернадского, д. 78, стр.4), e-mail: <sup>1</sup>gulovvvv@icloud.com, <sup>2</sup>siam5599@mail.ru, <sup>3</sup>sysoevnikita1748@mail.ru

В данной статье рассматриваются как вызовы, связанные с сокращением рабочих мест и ростом безработицы, так и возможности, открываемые автоматизацией для создания новых профессий и повышения производительности. Автоматизация стремительно растет, меняя ландшафт рынка труда. В статье также рассматриваются стратегии, которые могут помочь работникам приспособиться к изменениям, вызванным автоматизацией, включая: приобретение новых навыков, повышение квалификации и переподготовку.

Ключевые слова: Автоматизация, роботы, глобальные проблемы, экономический рост, социальная напряженность.

## THE GROWTH OF AUTOMATION AND ITS IMPACT ON THE LABOR MARKET

<sup>1</sup>Gulov T.U., <sup>2</sup>Ivanchenko S.A., <sup>3</sup>Sysoev N.D.

MIREA - RUSSIAN TECHNOLOGICAL UNIVERSITY, Moscow, Russia (119454, Moscow, avenue. Vernadsky, 78, b. 4), e-mail: <sup>1</sup>gulovvvv@icloud.com, <sup>2</sup>siam5599@mail.ru, <sup>3</sup>sysoevnikita1748@mail.ru

This article examines both the challenges associated with job cuts and rising unemployment, as well as the opportunities offered by automation to create new professions and increase productivity. Automation is growing rapidly, changing the landscape of the labor market. The article also discusses strategies that can help employees adjust to the changes caused by automation, including: acquiring new skills, advanced training and retraining.

Keywords: Automation, jobs, global problems, economic growth, social tension.

Автоматизация, процесс использования технологий для выполнения задач, которые ранее выполнялись людьми, переживает стремительный рост во многих отраслях. Развитие искусственного интеллекта, робототехники и машинного обучения открывает новые возможности для автоматизации как простых, так и сложных задач.

Этот рост автоматизации оказывает значительное влияние на рынок труда, порождая как вызовы, так и возможности. С одной стороны, автоматизация может привести к сокращению рабочих мест, поскольку машины становятся способными выполнять задачи, которые ранее требовали человеческого труда. Это особенно актуально для рутинных и повторяющихся задач, которые легко поддаются алгоритмизации.

С другой стороны, автоматизация создает новые рабочие места в сферах, связанных с разработкой, внедрением и обслуживанием автоматизированных систем. Специалисты в области информационных технологий, робототехники, анализа данных и управления процессами будут востребованы в условиях растущей автоматизации.

Четвертая промышленная революция, основанная на роботизации и автоматизации, кардинально меняет мир труда. Автоматизация, охватывающая все сферы от производства до обслуживания, повышает производительность, но также трансформирует рынок труда.

Промышленные роботы берут на себя рутинные и физически сложные задачи, освобождая людей для творческой и интеллектуальной деятельности. В связи с этими динамичными изменениями образование должно стать гибким и инновационным. Необходимо внедрять современные технологии, адаптировать учебные программы под потребности цифровой экономики, и предоставлять доступ к онлайн-ресурсам для дистанционного обучения [1].

Ключом к успешному переходу к будущему труда является баланс между автоматизацией и человеческим фактором. Необходимо создавать стратегии, которые не только повышают производительность, но и сохраняют уникальные человеческие качества в тех областях, где они незаменимы.

Однако быстрый рост роботизации таит в себе серьезные вызовы. Многие традиционные рабочие места могут быть автоматизированы, что может привести к росту безработицы и неравенству в распределении экономических возможностей.

Чтобы успешно справиться с этими вызовами, необходимо подготовить рабочую силу к новым требованиям. Ключевую роль играет переосмысление образовательных программ, внедрение технологий в обучение, и развитие универсальных навыков критического мышления, творческого решения проблем и коммуникации.

Сотрудничество между образовательными учреждениями, компаниями и технологическими инноваторами необходимо для создания устойчивой и справедливой системой труда в будущем.

Вопрос о роли роботов в обществе изучают многие исследователи, как отечественные (Л.Ю. Андреева, В.Е. Гимпельсон, М.И. Гусенко, С.П. Роцин), так и зарубежные (Дж. Бессен, Р. Гордон, К. Сандрин, Г. Хольцер). Данный вопрос также исследуется международными организациями, такими как Международная федерация роботов, Европейская комиссия, ОЭСР, Глобальный институт McKinsey и Бостонская консалтинговая группа [2].

Рост интереса к робототехнике и автоматизации обусловлен как привлекательностью их потенциала для упрощения жизни, так и опасениями по поводу влияния на рабочие места.

Эти опасения связаны с более широкими геополитическими и социальными проблемами, такими как торговая политика и иммиграция, что усиливает чувство неуверенности в будущем занятости.

Несмотря на потенциальные негативные последствия автоматизации, нельзя игнорировать ее реальный вклад в повышение производительности, конкурентоспособности и создание рабочих мест.

Эксперты Международной Федерации роботов утверждают, что роботы играют ключевую роль в экономическом росте и благополучии.

1. Повышение конкурентоспособности. Роботы повышают продуктивность и делают компании более конкурентоспособными, особенно для малых и средних предприятий, являющихся основой экономики. Крупные компании также могут повысить свою конкурентоспособность за счет более быстрой разработки и производства. Настоящая угроза занятости не в автоматизации, а в неспособности оставаться конкурентоспособными.

2. Рост спроса. Повышение производительности может привести к росту спроса и созданию новых рабочих мест. Эффект наблюдается как внутри компаний, так и в цепочке поставок промышленного сектора, а также в сфере услуг.

3. Положительное влияние на занятость. Автоматизация, как правило, приводит к росту спроса на рабочую силу и повышению заработной платы. Роботы требуют работников с более высокой квалификацией, что стимулирует повышение заработной платы. Ключевой вопрос – как помочь работникам с низкой и средней квалификацией получить новые навыки.

4. Дополнение, а не замена. Роботы дополняют и усиливают труд человека, работая совместно. Роботы заменяют отдельные задачи, но не рабочие места. Большая часть роботов используется для усиления и повышения эффективности работы людей, а не для полной автоматизации.

5. Необоснованность налога на роботов. Введение налога на роботов необоснованно, учитывая их положительное влияние на занятость и заработную плату. Налог может ограничить инвестиции в робототехнику, снизить конкурентоспособность и привести к сокращению рабочих мест.

6. Необходимость подготовки кадров. Правительствам и компаниям необходимо сосредоточиться на предоставлении новых навыков работникам, чтобы они могли воспользоваться преимуществами робототехники. Важно инвестировать в исследования робототехники и программы переподготовки, чтобы обеспечить положительное влияние роботов на занятость, качество работы и заработную плату.

Развитие искусственного интеллекта (ИИ) и автоматизации открывает новые возможности для бизнеса, экономики и общества в целом.

Автоматизация, роботизация и искусственный интеллект преобразуют рынок труда, изменяя количество и качество доступных рабочих мест. Технологии способны облегчить жизнь, повысить производительность и качество жизни, а также продлить ее продолжительность. Благодаря этому, у нас появится больше времени и возможностей для самореализации.

Хотя автоматизация и ИИ не являются новыми понятиями, современный технологический прогресс существенно расширяет их возможности. Исследования Института McKinsey показывают, что для достижения устойчивого роста бизнеса, экономики и решения социальных проблем, необходимо развивать следующие направления.

#### 1. Быстрый технологический прогресс.

Помимо традиционной промышленной автоматизации и роботов, появляются новые поколения автономных систем: от беспилотных автомобилей до автоматических касс в магазинах. Этот прогресс обусловлен улучшением механизмов, датчиков и программного обеспечения. Искусственный интеллект (ИИ) демонстрирует значительные успехи благодаря развитию алгоритмов машинного обучения, увеличению вычислительной мощности и быстрому росту объемов данных. В некоторых областях ИИ уже превосходит человеческие возможности, например, в анализе видеoinформации, обработке естественного языка и сложных играх, таких как Го.

#### 2. Потенциал для преобразования бизнеса и экономического роста.

Искусственный интеллект уже используется в различных продуктах и услугах, позволяя компаниям из разных секторов персонализировать рекомендации, выявлять аномалии в

производстве, предотвращать мошеннические операции и т. д. Новое поколение алгоритмов ИИ, решающих задачи классификации, оценки и кластеризации, обещает еще более значительный прогресс. По оценкам Института McKinsey, самые передовые методы глубокого обучения на основе искусственных нейронных сетей могут генерировать от 3,5 до 5,8 триллионов долларов США ежегодной стоимости, что составляет 40 процентов от стоимости, созданной всеми методами аналитики.

Широкое внедрение ИИ и автоматизации может стимулировать рост глобальной экономики и повысить уровень жизни. Однако демографические изменения, такие как старение населения и снижение рождаемости, могут стать тормозом экономического роста.

Согласно прогнозам Всемирного экономического форума, население Земли увеличится с 7,2 миллиардов человек сегодня до 8 миллиардов в 2030 году и 9 миллиардов в 2050 году. Это приведет к увеличению совокупного спроса. Однако демографическая тенденция к старению населения наблюдается не только в богатых западных странах. Рождаемость падает ниже уровня воспроизводства во многих регионах мира, включая Европу, Южную Америку, страны Карибского бассейна, многие страны Азии, включая Китай и южную Индию, и даже некоторые страны Ближнего Востока и Северной Африки [3].

Рост производительности труда, являющийся ключевым фактором экономического роста, замедлился во многих странах. В период с 2010 по 2014 год этот показатель снизился на 0,5 процента по сравнению с предыдущим десятилетием, в течение которого рост составлял 2,4 процента в США и крупных европейских странах.

ИИ и автоматизация способны изменить эту тенденцию: рост производительности может достичь 2 процентов в год в течение следующего десятилетия, причем 60 процентов этого увеличения будет обусловлено цифровыми технологиями.

### 3. Потенциал для решения глобальных проблем.

Искусственный интеллект используется в различных областях, от материаловедения до медицинских исследований, и имеет потенциал для решения таких проблем, как:

- борьба с изменением климата;
- улучшение системы здравоохранения;
- создание более справедливого и доступного образования.

Внедрение ИИ и автоматизации сопряжено с определенными рисками, например, с потерей рабочих мест. Однако эти изменения также открывают новые возможности для создания новых рабочих мест, повышения уровня жизни и решения глобальных проблем.

Изменения, которые мы должны предвидеть.

Искусственный интеллект и автоматизация обещают революционизировать бизнес и общество, но вместе с этим несут и серьезные вызовы для рынка труда. Внедрение этих технологий может вызвать нестабильность в обществе, политическую и экономическую напряженность, если блага от их развития не распределены равномерно.

Масштабы автоматизации.

Исследования показывают, что около половины задач, выполняемых людьми, уже сегодня могут быть автоматизированы. Это означает, что многие профессии, от сварщиков до ипотечных брокеров, столкнутся с изменениями, так как часть их работы будет выполняться машинами.

Автоматизация задач.

В первую очередь автоматизация затронет рутинные физические задачи, а также сбор и обработку данных. Это освободит людей от этих задач, но также может привести к сокращению рабочих мест в некоторых отраслях.

К 2030 году некоторые профессии могут столкнуться с существенным сокращением рабочих мест из-за автоматизации. По оценкам экспертов, около 15% мировой рабочей силы, или 400 миллионов рабочих, могут быть заменены машинами.

Факторы, влияющие на темпы автоматизации.

Темпы и масштабы внедрения ИИ и автоматизации будут зависеть от различных факторов, таких как:

- техническая возможность: насколько легко автоматизировать конкретную задачу;
- стоимость: сколько стоит внедрение автоматизации;
- динамика рынка труда: количество рабочей силы, уровень заработной платы, социальные нормы.

Разные сценарии автоматизации.

В развитых странах, таких как Франция, Япония и США, автоматизация может вытеснить от 20 до 25% рабочей силы к 2030 году. В Индии этот показатель может быть значительно ниже.

Создание новых рабочих мест.

Несмотря на сокращение рабочих мест в некоторых секторах, внедрение ИИ и автоматизации также будет создавать новые рабочие места. Это будет связано с ростом спроса на специалистов в области ИИ, автоматизации, анализа данных и других сферах.

Важность адаптации.

Чтобы справиться с этими вызовами, нам необходимо подготовиться к изменениям на рынке труда. Правительства и бизнес должны инвестировать в образование и переподготовку, чтобы люди могли адаптироваться к новым реалиям.

Внедрение ИИ и автоматизации — это сложный процесс с различными последствиями. Чтобы извлечь максимальную пользу от этих технологий и минимизировать негативные последствия, нам необходимо действовать предвидеть изменения и принять необходимые меры для адаптации [4].

Экономический рост и технологическое развитие продолжают создавать новые рабочие места. Помимо традиционных профессий, появляются новые, которые пока даже трудно представить. Согласно прогнозам, к 2030 году они могут составить до 10% от общего количества рабочих мест.

История демонстрирует, что технологические изменения всегда стимулировали рост занятости. Так, появление персональных компьютеров в 70-х и 80-х годах привело к появлению миллионов рабочих мест для разработчиков, специалистов по обслуживанию и аналитиков.

Технологии также способствуют развитию удаленной работы и самозанятости. Платформенные решения, такие как Uber и Airbnb, становятся всё более популярными, увеличивая число самозанятых на 17% к 2025 году только в Европе.

Изменения в сфере труда.

Автоматизация всё чаще внедряется в рабочие процессы, дополняя человеческий труд. Например, алгоритмы искусственного интеллекта помогают врачам в диагностике и выборе лечения, а роботы в розничной торговле освобождают персонал от рутинных задач.

Основные трансформации и вызовы.

Несмотря на ожидаемый рост числа рабочих мест, автоматизация и искусственный интеллект вызовут значительные изменения на рынке труда. Профессии будут трансформироваться, меняются требования к квалификации и образованию.

Новым требованиям к рабочим местам.

Автоматизация ускорит спрос на передовые технические навыки, такие как программирование. В то же время возрастает спрос на социальные, эмоциональные и когнитивные навыки, например, креативность, критическое мышление и комплексная обработка информации.

Экономический рост и технологическое развитие создают новые возможности и вызовы для рынка труда. Чтобы успешно адаптироваться к изменениям, необходимо развивать новые навыки и быть готовыми к трансформации профессий.

Изменения в сфере труда: неизбежный переход к новым профессиям.

Согласно исследованиям Глобального Института McKinsey, к 2030 году 3% мировой рабочей силы, а возможно, и больше, столкнутся с необходимостью переквалификации. Эти изменения коснутся не только отдельных компаний и отраслей, но и целых регионов.

Профессии, связанные с физическим трудом в рутинных условиях, а также обработкой и сбором данных, вероятно, будут сокращаться. Напротив, спрос возрастет на специалистов, чья деятельность трудно автоматизируется, таких как менеджеры, а также тех, кто работает в непредсказуемых условиях, например, сантехники. Учителя, младшие медсестры, техники и другие специалисты также будут востребованы.

Совместная работа человека и машин: новые реалии.

Интеграция искусственного интеллекта и программного обеспечения в рабочие процессы приведет к появлению новых форм взаимодействия между людьми и машинами. Например, кассиры в магазинах могут стать помощниками при оформлении заказов, отвечая на вопросы и устраняя технические неполадки.

Возможные последствия для заработной платы.

Автоматизация, скорее всего, окажет негативное влияние на среднюю заработную плату в развитых странах. Среднеквалифицированные профессии, например, в производстве или бухгалтерском учете, будут вытесняться более эффективными автоматизированными процессами. В то же время спрос на высококвалифицированных специалистов будет значительно расти.

Неравенство и социальная напряженность.

Хотя автоматизация может создать новые рабочие места, в том числе в сфере образования и здравоохранения, она также может усилить неравенство в доходах и усугубить поляризацию заработной платы. В результате может возникнуть социальная и политическая напряженность.

Подготовка к будущим вызовам.

Мир уже столкнулся с нехваткой квалифицированных кадров, соответствующих потребностям рынка. Чтобы подготовиться к будущим изменениям, необходимо

инвестировать в образование и профессиональную подготовку. Необходимо также учитывать влияние автоматизации на работников и разработать механизмы смягчения негативных последствий.

Автоматизация неизбежно изменит рынок труда, открывая новые возможности, но также создавая новые вызовы. Важным является подготовка к этим изменениям, чтобы обеспечить устойчивое развитие и социальное благополучие в будущем [6].

В условиях стремительного развития технологий, особенно искусственного интеллекта и автоматизации, нам важно не тормозить прогресс, а использовать его потенциал для повышения производительности и улучшения жизни людей. Технологии создают новые возможности, которые, в свою очередь, требуют адаптации рынка труда.

Ключевые шаги для смягчения социальных последствий автоматизации.

1. Экономический рост и производительность. Для создания новых рабочих мест и повышения благосостояния необходим устойчивый экономический рост, который достигается за счет повышения производительности. Важно инвестировать в экономику и использовать автоматизацию для ее повышения.

2. Поддержка динамизма бизнеса. Создание благоприятной среды для развития малого бизнеса и конкуренции между крупными компаниями стимулирует рост занятости. Необходимо упростить правила, налоговую систему и другие стимулы для поддержки малого бизнеса.

3. Развитие системы образования и обучения. Современные требования рынка труда требуют компетенций в области STEM (наука, технологии, инженерия, математика) и развития творческого, критического и системного мышления. Необходимы программы обучения, как в школьной системе, так и для повышения квалификации работающих.

4. Инвестирование в человеческий капитал. Государство и частный сектор должны инвестировать в повышение квалификации, обучение и создание новых рабочих мест. Стимулирование компаний к инвестированию в человеческий капитал, а также в научно-исследовательскую деятельность, является важным фактором для устойчивого развития рынка труда.

Данные меры помогут смягчить последствия автоматизации, создать новые рабочие места и подготовить население к вызовам будущего.

5. Улучшение динамизма рынка труда.

Улучшение информационного обмена. Цифровые платформы должны быть оптимизированы для быстрого и эффективного сопоставления вакансий и соискателей.

Адаптация к новой экономике. Необходимо решать вопросы, связанные с "гиг-экономикой" - гибкими формами занятости, включая классификацию работников и стабильность заработка.

6. Перестройка рабочей среды.

Совместная работа человека и машины. Необходимо создавать безопасные и эффективные рабочие пространства, где люди взаимодействуют с машинами.

Изменение организационных структур. Компании должны стать более гибкими и неиерархическими, чтобы максимально эффективно использовать возможности совместной работы.

7. Переосмысление систем дохода.

Смягчение последствий автоматизации. Необходимо рассмотреть меры, такие как условные переводы, поддержка мобильности, гарантированный базовый доход и модернизированные системы социальной защиты, чтобы справиться с потенциальным сокращением занятости.

Поиск смысла и цели. Важно обеспечить людям не только финансовую стабильность, но и ощущение ценности и значимости их труда.

#### 8. Создание системы поддержки перехода и безопасности.

Помощь работникам в адаптации к изменениям. Необходимо обеспечить доступную помощь в обучении и переквалификации, учитывая постоянные изменения в требованиях к навыкам.

Развитие системы поддержки. Необходимо разработать и внедрить эффективные программы социальной защиты и поддержки для работников в период перехода.

#### 9. Инвестирование в драйверы спроса на работу.

Развитие инфраструктуры. Правительствам следует инвестировать в инфраструктурные проекты, создающие новые рабочие места, например, в сфере строительства, энергетики и экологии.

Создание рабочих мест со средней заработной платой. Эти рабочие места менее подвержены автоматизации и могут служить важным фактором экономического роста.

#### 10. Безопасное внедрение искусственного интеллекта и автоматизации.

Защита от рисков. Необходимо активно предотвращать негативные последствия технологических изменений, такие как потеря рабочих мест и дискриминация.

Обеспечение этичности использования данных. Следует уделить особое внимание вопросам защиты данных, конфиденциальности и предотвращения предвзятости в использовании искусственного интеллекта.

#### 11. Непрерывное образование и переподготовка.

Развитие навыков. Для успешной адаптации к будущему труда необходимо развивать навыки, необходимые для работы с новыми технологиями.

Обучение на протяжении всей жизни. Важно обеспечить доступ к качественному обучению и переподготовке как для работников среднего возраста, так и для молодых специалистов.

В целом, успешная адаптация к изменениям в мире труда требует комплексного подхода, включающего развитие новых технологий, модернизацию рынка труда, повышение уровня образования и переподготовки, а также создание эффективных систем социальной защиты.

Автоматизация – это неумолимое течение времени, которое стремительно меняет наш мир. Роботы, алгоритмы и искусственный интеллект проникают во все сферы жизни, от производства и логистики до здравоохранения и образования. Этот стремительный прогресс несет с собой как огромные возможности, так и серьезные вызовы для рынка [5].

В заключение, рост автоматизации представляет собой как вызов, так и возможность для рынка. С одной стороны, она может привести к сокращению рабочих мест и социальной нестабильности. С другой стороны, она открывает двери для новых возможностей, повышает производительность и создает новые рабочие места в высокотехнологичных секторах.



### Список литературы

1. Быковская, Е. В. Развитие технологического предпринимательства как составляющей инновационно-технологической трансформации экономики: проблемы, перспективы роста, роль технического вуза региона: монография / Е. В. Быковская. – Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2021. — 84 с.
2. Сергиевич, Т. В. Экономика роботизации машиностроительного комплекса Республики Беларусь / Т. В. Сергиевич. – Минск: БНТУ, 2023. – 89 с.
3. Сивоплясова С.Ю. Цифровизация социально-экономических процессов. Цифровые технологии в повседневных практиках населения: Учебное пособие. — М.: Изд-во МАИ, 2022. — С.47-48.
4. Современные проблемы обеспечения устойчивого развития социально-экономических систем: монография / Л. Л. Бунтовская, О. Ю. Сердюк, Н. А. Балтачеева [и др.]; под общей редакцией д-ра экон. наук, доц. Л. Л. Бунтовской; Донецкий национальный университет, экономический факультет, кафедра управления персоналом и экономики труда. – Донецк: ДонНУ, 2023. – 73 с.
5. Султанова Д. Ш. Управление инновациями в области повышения производительности труда: монография / Д. Ш. Султанова, А. А. Хаертдинова, Р. Ф. Бурганов; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2015. – 75 с.
6. Юсупова М.Д. Экономическая теория: учебное пособие / М.Д. Юсупова [Текст]. – Грозный: Издательство ФГБОУ ВО "Чеченский государственный университет", 2020. – 89 с.

### References

1. Bykovskaya, E. V. Development of technological entrepreneurship as a component of innovative and technological transformation of the economy: problems, growth prospects, the role of a technical university in the region: monograph / E. V. Bykovskaya. – Tambov: Publishing center of FGBOU VO "TSTU", 2021. — p.84
  2. Sergievich, T. V. Economics of robotization of the machine–building complex of the Republic of Belarus / T. V. Sergievich. – Minsk: BNTU, 2023. - p.89
  3. Sivoplyasova S.Yu. Digitalization of socio-economic processes. Digital technologies in everyday practices of the population: A textbook. — M.: Publishing House of MAI, 2022. - pp.47-48
  4. Modern problems of ensuring sustainable development of socio-economic systems: monograph / L. L. Buntovskaya, O. Y. Serdyuk, N. A. Baltacheeva [et al.]; under the general editorship of Dr. of Economics, Associate Professor L. L. Buntovskaya; Donetsk National University, Faculty of Economics, Department of Personnel Management and Labor Economics. – Donetsk: DonNU, 2023. – p.73
  5. Sultanova D. Sh., Khaertdinova A. A., Burganov R. F. Innovation Management in the Field of Increasing Labor Productivity: Monograph; M-vo obraz. and Science of Russia, Kazan. national. research. Technol. University. – Kazan: KNRTU Publ., 2015. – p.75
  6. Yusupova M.D. Economic Theory: Textbook / M.D. Yusupova [Text]. – Grozny: Chechen State University Publishing House, 2020. – p.89
-