


ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ



УДК 334.722

DOI 10.5281/zenodo.14645566

Оберт Т.Б., Гамидов Р.А.

Оберт Татьяна Борисовна, старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского», Россия, 410012, г. Саратов, ул. Вольская 10А. E-mail: oberttb@yandex.ru.
Гамидов Руслан Азайевич, ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского», Россия, 410012, г. Саратов, ул. Вольская 10А. E-mail: sensei2432@mail.ru.

Влияние искусственного интеллекта на экономический рост и развитие современной экономики

Аннотация. В данной статье анализируется влияние искусственного интеллекта на экономику. Рассматриваются как потенциальные выгоды от внедрения ИИ, такие как повышение производительности труда, автоматизация процессов и создание новых рынков иотраслей, так и связанные с ним риски, включая угрозу безработицы, усиление неравенства и необходимость адаптации существующих регуляторных рамок. Выделены группы стран и отрасли, которые будут получать больше всего выгод от технологий искусственного интеллекта. Оценена польза использования технологий, основанных на ИИ, для прогнозирования и оценки рисков. Исследуются национальные политики в области внедрения ИИ и выделяются их положительные аспекты и угрозы. Также в работе проведен обзор последних публикаций, статей и отчетов в области ИИ, опубликованных научными деятелями, консалтинговыми компаниями и аналитическими центрами.

Ключевые слова: искусственный интеллект, экономическое развитие, экономический рост, последствия от внедрения ИИ.

Obert T. B., Gamidov R.A.

Obert Tatiana Borisovna, Senior Lecturer, N.G. Chernyshevsky Saratov National Research State University, Russia, 410012, Saratov, Astrakhanskaya str. 83. E-mail: oberttb@yandex.ru.
Gamidov Ruslan Azayevich, N.G. Chernyshevsky National Research State University of Saratov, Russia, 410012, Saratov, Astrakhanskaya str. 83. E-mail: sensei2432@mail.ru.

The impact of artificial intelligence on economic growth and development of the modern economy

Abstract. This article analyzes the impact of artificial intelligence on the economy. The potential benefits of the introduction of AI, such as increased productivity, automation of processes and the creation of new markets and industries, as well as the associated risks, including the threat of unemployment, increased inequality and the need to adapt existing regulatory frameworks, are considered. The groups of countries and industries that will receive the most benefits from artificial intelligence technologies have been identified. The benefits of using AI-based technologies for forecasting and risk assessment are assessed. National policies in the field of AI implementation are investigated and their positive aspects and threats are highlighted. The paper also provides an overview of recent publications, articles and reports in the field of AI published by scientists, consulting companies and analytical centers.

Key words: artificial intelligence, economic development, economic growth, consequences of the introduction of AI.

Система искусственного интеллекта (ИИ) развивается быстрыми темпами. Его внедряют как на крупных производствах, так и используют в личных целях. Из-за сенсационности данного новшества в технологическом мире, ИИ становится предметом обсуждения среди многих экспертов. Влияние ИИ на общество изучается многими исследователями, причем каждый из экспертов по-своему оценивает фактуру его влияния. Стремительное развитие систем Искусственного Интеллекта может стать причиной роста потребления населения, роста производительности труда во многих отраслях, улучшения системы управления рисками, но, с другой стороны, это может вызвать потерю рабочих мест населением в развитых странах, повышение издержек на переквалификацию работников и также неравенство в развитии цифровой инфраструктуры [7, с. 144; 17, с. 257].

Большинство исследователей придерживаются позиции того, что нейросети станут катализатором начала четвертой промышленной революции (Индустрия «4.0») [5, с. 67]. Высокие ожидания от внедрения ИИ не только у экспертов, но и у обычных граждан. Так, компания «IPSOS Group» провела исследование, в котором опросила 19504 человека из 28 стран в возрасте от 16 до 74 лет о влиянии ИИ на разные сферы общества. Респонденты отметили, что в ближайшие годы ИИ изменит сферу образования на 35%, безопасности - на 33%, занятости населения - на 32%, сферу покупок - на

31%, транспортную сферу - на 30%, сферу развлечений - на 27%, стоимость жизни - на 26%, доходы - на 23%, окружающую среду - на 22%, питание населения - на 15% и личные взаимоотношения населения - на 15% [11, с. 7]. Также в этом исследовании приводятся проценты населения различных стран мира, которые считают, что продукты и услуги, использующие ИИ имеют больше пользы. В России данный показатель составил 53%, что выше среднего значения по миру (52%). Наиболее лояльными к продуктам и услугам, использующим ИИ, являются жители Китая и Саудовской Аравии (78% и 76% соответственно) [11, с. 3].

Также нейросети могут стимулировать экономический рост за счет замены труда на капитал для производства товаров, так и услуг. С другой стороны, ИИ может сдерживать рост, если сочетать его с неподходящей конкурентной политикой. Согласно отчету Goldman Sachs, ИИ в ближайшем будущем сможет заменить до 300 миллионов рабочих мест по всему миру. Это исследование показывает, что ИИ сможет автоматизировать 25% всего рынка труда, экономисты Американского инвестиционного банка прогнозируют, что ИИ заменит человеческий труд на 46% в административных задачах, 44% в юридических и на 37% в инженерных. Эксперты Goldman Sachs утверждает, что последствия внедрения ИИ, скорее всего, будут ощущаться сильнее в странах с развитой экономикой, чем в развивающихся. Также в отчете говорится, что использование нейросетей может ускорить

рост производительности труда и увеличить мировой валовой внутренний продукт (ВВП) на 7% в год в течение следующих 10 лет [25].

Так, ИИ считается одной из движущих сил технологической революции и реорганизации в начале XXI века. Используя мощь аналитики данных и алгоритмов, системы ИИ оптимизируют качество обслуживания, помогают бизнесу выявлять и бороться с фальшивыми транзакциями и улучшать экономическую и информационную безопасность. Однако, в последние годы системы ИИ подвергаются критике и недоверию, так как иногда кластеры данных, на которых обучается ИИ, считаются «черными ящиками» и лишены надежности, хотя последние открытия, использующие принципы «коллективного интеллекта» меняют ситуацию.

Попытаемся дать системный обзор влияния ИИ на экономический рост, трансформацию навыков, технологическую революцию, систему управления рисками, потребление и «зеленую» экономику. При этом будем учитывать недавно опубликованные статистические данные и отчеты консалтинговых компаний.

Создание системы ИИ – это нонсенс в мире технологий, так как её можно использовать в целях создания передовых технологий в различных отраслях. Определение искусственного интеллекта претерпело значительные изменения с момента зарождения этой области технологий. Его эволюция отражает как прогресс в технологиях, так и изменяющиеся понимания самой природы интеллекта. На данном этапе развития технологий ИИ — это искусственная рациональность, которая оптимизирует решение сложных задач в определённых областях в логико-дедуктивном режиме. ИИ является частью когнитивистики и экосистемы интернет, которая включает в себя Интернет вещей (IoT), большие данные, облачные хранилища и вычисления и блокчейны. Необходимо учитывать факт того,

что внедрение ИИ не может быть таким же быстрым и обширным, как внедрение компьютеров или системы интернет, так как нейросети охватывает набор моделей, процессов и методов, областей и способов применения которых неоднородны. Например, технология распознавания 3D-изображений используется как для установления медицинских диагнозов, так и для автопилота в современных автомобилях.

Недавние исследования показали, что внедрение ИИ в экономике происходит быстрыми темпами, так как после эпидемии Covid-19 всё больше компаний стремятся к его использованию в целях быстрого экономического развития [22, с. 1737].

Системы ИИ можно разделить на две основные группы. Первая группа — это «символический ИИ», когда система программируется таким образом, чтобы она могла обрабатывать и самостоятельно использовать информацию. Вторая группа - состоит из «машинного обучения», которая охватывает продвинутые модели. К этой группе относятся нейросети. Обработка больших объёмов данных становится одной из ключевых задач ИИ из-за высоких вычислительных мощностей современных компьютеров и серверов.

В наше время появляется третья группа, объединяющая символический ИИ, машинное обучение и естественные языки программирования, способные объединять информацию различного происхождения и формата. Для этой группы главными свойствами являются обоснованность решений и прозрачность, но каким бы развитым не был ИИ на данном этапе технологического развития ИИ не может заменить все человеческие мыслительные процессы и оказать кардинальное влияние на изменение экономической и финансовой конъюнктуры [21, с. 53].

Использование ИИ в экономических процессах в основном связано с обработкой данных [26]. Результаты экономических исследований, посвященных теме

ИИ неоднородны. Методологии исследований, применяемых к системе ИИ, основаны на подходах типа «сверху-вниз» (на основе гипотез создания добавленной стоимости) или «снизу-вверх» (путем консультаций с пользователями и экспертами). В большинстве исследований подчеркивается, что ИИ способен оказать существенное влияние на экономический рост различными способами. Однако стоит отметить, что влияние ИИ на экономический рост не является одинаковым для всех отраслей и регионов. В одних отраслях ИИ может спровоцировать бурный рост, в то время как в других рост будет незначительным или даже отрицательным. Кроме того, для успешной интеграции технологий ИИ необходима соответствующая инфраструктура, доступность больших объемов данных и лояльная политика регулирующих органов.

В исследовании 2017 года британская консалтинговая компания PricewaterhouseCoopers (PwC) оценивает вклад систем ИИ в мировой ВВП в 15,7 трлн. долларов в период с 2018 по 2030 год, то есть прирост от внедрения ИИ будет со-

ставлять около 14 %. Прирост добавленной стоимости от внедрения ИИ должен быть самым высоким в Азиатско-Тихоокеанском регионе (26%) и Северной Америке (14,5%). В Европе прирост будет составлять от 9,9% до 11,5%. В основном в горизонте до 2030 года это приведет к росту производительности предприятий (55%) и росту потребления населения (45%), но скорее всего после достижения таких темпов роста развитие от внедрения ИИ угаснет или даже вызовет обратный эффект, так как существует оптимальный порог роста производительности от внедрения систем ИИ [23].

Согласно отчету Стэнфордского университета, странами, которые инвестировали больше всего средств в ИИ в период 2013-2022 годов, являются США с суммой в 248,9 млрд. долларов и за ними следует Китай с 95,1 млрд. долларов. Данные по основным странам представлены на рисунке 1. Согласно этому отчету, в 2022 году самые большие инвестиции в сфере ИИ были сделаны в медицину и здравоохранение (6,1 млрд. долларов США) [18].

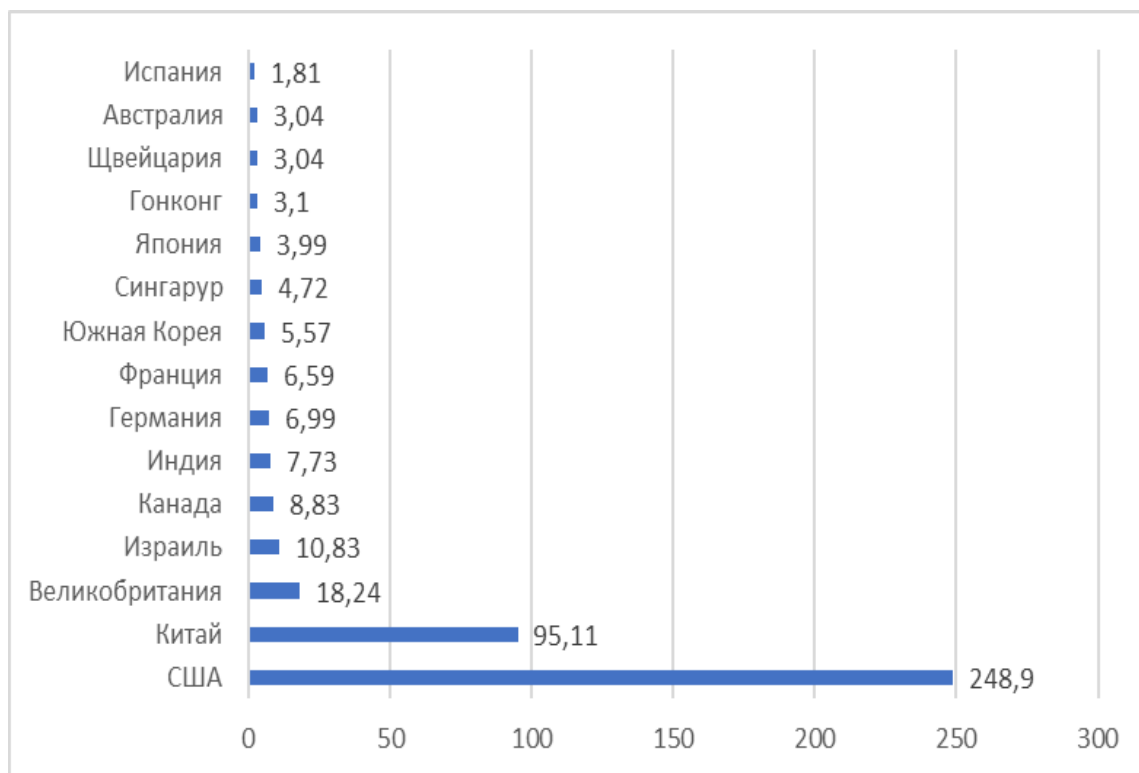


Рис. 1. Частные инвестиции в ИИ странам, 2013-22 (млрд. долл. США) [18]

Но несмотря на огромные капиталовложения США в развитие ИИ и роботизации, они не являются лидерами по роботизации и автоматизации производств. Международная федерация робототехники проанализировала обрабатывающую промышленность развитых и развивающихся стран и пришла к выводу (рис. 2),

что на 2021 г. по объёмам роботизации Китай занимает пятое место в мире, уступая Южной Корее (1000 единиц на 10000 работников), Сингапuru (670), Японии (399) и Германии (397). В США этот показатель составляет 274 ед., что, хоть и ниже китайских значений, но значительно выше среднемировых (141) [8].

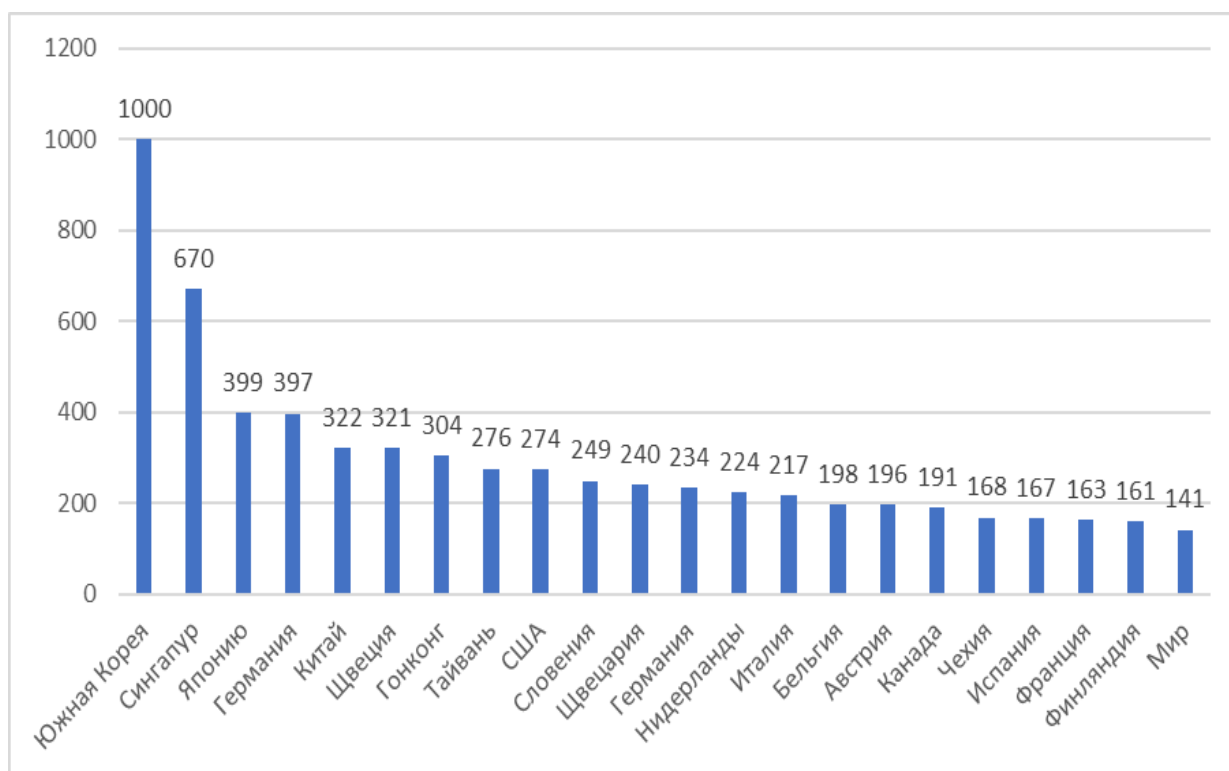


Рис. 2. Количество роботов в обрабатывающей промышленности (на 10 тыс. работников), 2021 г. [8]

Консалтинговая компания Accenture утверждает, что ИИ может удвоить темпы роста крупнейших западных стран к 2035 году. Рост объясняется тем, что автоматизация с использованием ИИ более эффективна, чем классические методы автоматизации производства. По данным компании, ожидается, что влияние технологий на основе ИИ повысит производительность труда в некоторых странах на 40% [15].

Несмотря на все плюсы для экономик различных стран от внедрения технологий, основанных на ИИ, в производство, это также может нести негативные последствия. Так, по мнению экономиста,

Aghion P., ИИ должен оказать и негативное влияние на экономический рост из-за собственных ограничений (или скрытых издержек), сдерживающих развитие самого ИИ. Эти препятствия в основном имеют следующий характер [2, с. 2932]:

- технологический: некоторые технологии, основанные на ИИ, ещё не достигли зрелости, чтобы оценивать экономическую выгоду от их внедрения. Например, автопилот, который находится ещё на экспериментальной стадии развития, или квантовый компьютер, который находится на исследовательской стадии;
- правовой: защита персональных данных, кибербезопасность и конкурент-

ная среда экосистемы ИИ остаются недостаточно урегулированными;

- социально-профессиональные: влияние дефицита компетентных работников и сопротивление организаций изменениям;

- организационные: модели ИИ все еще недостаточно интегрированы в уже существующие системы предприятий;

- институциональные: государственные меры в области ИИ, направленные на сокращение цифрового разрыва и содействие переквалификации специалистов, принимаются неодинаково. Это зависит от страны и региона.

Потенциальные ограничения могут носить и конкурентный характер. Рынки ИИ в основном контролируются олигополиями. На рынке ИИ технологий есть несколько лидеров, находящихся в позиции лидеров на своих сегментах рынка (Google, Amazon, Facebook и Apple), и большое количество мелких игроков (стартапов). Чтобы завоевать передовые конкурентные преимущества, крупные игроки поглощают или контролируют наиболее инновационные стартапы, тем самым укрепляя свои доминирующие позиции и контроль над рынком. Так, в 2018 году крупнейшие компании контролировали более 2/3 мирового интернет-трафика [9].

ИИ оказывает сильное влияние и на трансформацию навыков, как с точки зрения навыков, необходимых для работы с технологиями, использующими системы ИИ, так и привычных навыков, требуемых от работников на данный момент в производстве. Исследования, посвященные изменению под воздействием ИИ требуемых навыков для работников, показывают неоднозначные результаты. По оценкам McKinsey Global Institute, 90% рабочих мест будут трансформированы под воздействием ИИ, но только 1% из них может быть полностью автоматизирован, а 60% - по крайней мере, для трети задач. Институт составил список из 25 ключевых навыков и спрогнозировал их развитие к 2030 году. По его мнению,

под угрозой находятся заскриптованные задачи по взаимодействию с клиентами, стандартные манипуляции, некоторые функции административной поддержки, бухгалтерский учет и т.д., в то время как деятельность менеджеров, экспертов и технических работников (особенно программистов) должна процветать [14].

Похожее исследование провело ОЭСР, они считают, что влияние ИИ на рабочие места и навыки в развитых странах должно сильно отличаться в зависимости от сектора экономики. ОЭСР отвергает идею того, что внедрение ИИ вызовет масштабную безработицу и подчеркивает необходимость частичного и постепенного переобучения работников, выполняющих монотонный труд для их перехода на рабочие места, требующие более высокую квалификацию. В наибольшей степени замещение рабочих мест коснется крупных производств, логистики, торговли и банковского дела. ОЭСР выступает за сокращение цифрового неравенства среди населения за счет лучшей интеграции ИИ в образовательные программы школьного и ВУзовского уровня [4, с.57]. Сильнее всего внедрение ИИ на предприятиях ощутят на себе работники наукоёмких сфер. В то время как работники не наукоёмких сфер будут получать отрицательный эффект от внедрения ИИ, потерю рабочих мест или снижение уровня оплаты труда, работники наукоёмких сфер будут использовать технологии ИИ в дополнение к их уже существующим компетенциям, что повысит их производительность. Так, больше всего выгод получают высококвалифицированные работники сферы страхования и финансов [24, с. 24].

В целом внедрение ИИ приводит к изменению компетенций, требуемых от работников. Хотя технические навыки остаются до сих пор важными, все большее внимание уделяется дополнительным навыкам, таким как грамотность в работе с данными, критическое мышление, сотрудничество, адаптивность и понимание алгоритмов работы современных технологий.

ИИ играет центральную роль в продолжающейся технологической революции, стимулируя инновации, трансформируя целые отрасли и меняя подход к рабочему процессу. ИИ — это настоящая революция, поскольку он позволяет автоматизировать гораздо большее количество процессов, чем технологии, уже управляющие сложными задачами и процессами. Алгоритмы, созданные ИИ, потенциально более эффективны, чем любая компьютерная программа, написанная человеком. Исследования [3, с. 32] [16, с. 170] показали, что автоматизация с помощью ИИ повышает производительность труда. Фактически, его возможности в области инноваций, автоматизации, аналитики данных, кастомизации и интеграции с развивающимися технологиями являются неограниченными. Именно в этом плане ИИ может быть пугающим, поскольку он не поддается полному контролю со стороны человека. В результате возникает множество этических вопросов. Например, если возложить на ИИ решение о выборе кандидатов, как мы сможем защитить себя от дискриминации. Если автопилот станет причиной аварии, кто будет нести ответственность за это.

Также в последние годы все большее количество компаний используют ИИ для управления рисками. Используя передовые алгоритмы и аналитику данных, ИИ улучшает процессы оценки, прогнозирования и снижения рисков. Он позволяет усовершенствовать традиционные инструменты управления рисками (метод скоринга, выявление мошенничества, оптимизацию стратегий возврата долгов, быстрое обнаружение и интерпретация слабых сигналов, построение экономических моделей и т.д.), используемые банками, страховщиками, брокерами, бухгалтерами, менеджерами и т.д. Некоторые приложения, основанные на ИИ, помогают анализировать и защищать потоки данных, количество которых постоянно увеличивается из-за новых нормативных требований к обработке и хранению

данных. Однако некоторые эксперты и профильные организации отмечают, что прогресс в области нейросетей может вызвать появление новых видов мошенничества и киберпреступности. Сочетание новых технологий со сложностью соблюдения новых правил защиты персональных данных увеличивают криминальные, финансовые, налоговые и социальные риски, которым подвергаются компании и их руководители [10].

Ещё одним способом минимизации риска с помощью ИИ, является то, что он выступает в качестве новой доверенной третьей стороны между организацией и ее заинтересованными сторонами. Важно отметить, что хоть системы ИИ повышают эффективность управления рисками, человеческий опыт и суждения по-прежнему имеют решающее значение. ИИ следует рассматривать как инструмент поддержки принятия решений при наличии человеческого надзора и интерпретации. Эффективные стратегии управления рисками должны сочетать возможности ИИ с человеческой проницательностью и знаниями в данной области, чтобы эффективно противостоять сложным и меняющимся рискам.

Влияние искусственного интеллекта на потребление выражается в расширенной персонализации, удобстве, улучшенном поиске и обнаружении, оптимизированном ценообразовании, предиктивной аналитике, захватывающем опыте и повышенной безопасности. Он также рассматривается как движущая сила для создания новых бизнес-моделей во многих отраслях. В исследовании аудиторской компании PwC, выделены 8 основных секторов, на которые непосредственно влияет ИИ [23, с. 11]:

- здравоохранение: помощь в диагностике заболеваний, прогнозирование эпидемий, диагностика с помощью инструментов визуализации, предсказание болезней по геному человека, хирургические роботы и т. д.
- автомобилестроение: автономные парки для автопулинга, автопилоты и си-

стемы помощи водителю, прогнозируемое и автономное техническое обслуживание и т. д;

- финансовые услуги: автоматизация общения с клиентами, автоматизация транзакций, индивидуальные финансовые предложения, выявление мошенничества и борьба с отмыванием денег;

- розничная торговля: формирование индивидуального дизайна товаров, обработка данных клиентов, автоматизированное управление запасами и доставкой;

- коммуникации и развлечения: архивирование и изучение медиаданных, создание контента, персональные ассистенты;

- производство: усиленный контроль и самокоррекция процессов, оптимизация производства и цепочек поставок;

- энергетика: умные счетчики, оптимизированные сети и системы хранения, автоматизированное обслуживание инфраструктуры;

- логистика: автономная доставка (грузовиками, дронами и т.д.), регулирование дорожного движения и сокращение пробок, повышение безопасности дорожного движения.

ИИ способствует созданию все более продвинутых цифровых платформ для покупки/продажи товаров и услуг. Платформа — это базовая структура цифровой революции. Посредничество через современные платформы позволяет уменьшить информационную асимметрию между различными сторонами [1, с. 31].

Внедрение систем ИИ сильно сказывается на развитии «зеленой» экономики за счет повышения устойчивости, эффективности использования ресурсов и рационального природопользования. Потенциал ИИ применим для различных важных секторов «зеленой» экономики. ИИ, применяемый для мониторинга и оптимизации энергопотребления, может способствовать интеграции возобновляемых источников энергии. В ряде иссле-

дований изучалось, как ИИ влияет на общую производительность «зеленой» экономики. Исследователи из Китая показали, что ИИ оказывает значительное влияние на общую производительность зеленого сектора в Китае с помощью нелинейной динамической панельной регрессионной модели [20; 28, с. 496]. Авторы ввели энергетический фактор и фактор загрязнения окружающей среды на основе нелинейной модели для изучения взаимосвязи между ИИ и развитием «зеленой» экономики.

Хотя ИИ открывает широкие возможности для развития «зеленой» экономики, важно учитывать потенциальные проблемы и издержки, такие как потребление энергии системами ИИ, проблемы конфиденциальности данных и непредвиденные экологические последствия от ИИ. Обеспечение ответственного и этичного использования ИИ необходимо для полного использования его потенциала для повышения устойчивости и создания «зеленой» экономики, поскольку побочные экологические эффекты трудно игнорировать.

ИИ может улучшить процесс принятия решений человеком, предоставляя расширенную аналитику и прогнозирование. С помощью инструментов ИИ предприятия и правительства могут принимать более обоснованные решения, основанные на данных. Это может привести к более эффективному распределению ресурсов, улучшению управления рисками и оптимизации стратегий, способствуя экономическому росту и конкурентоспособности экономики.

Основным плюсом машинного интеллекта станет снижение стоимости товаров и услуг, стоимость которых сильно зависит от прогнозной деятельности. Это важно, потому что прогнозирование является неотъемлемой частью для множества видов деятельности, включая транспортную сферу, сельское хозяйство, здравоохранение, энергетику и розничную торговлю. Экономика, основанная на ИИ, — это аналитическая экономика. Она использует как перспективный, так и

прогностический подход. Данные, полученные от алгоритмов, проектируют будущее, которое отражает реальность, основанную на больших объемах данных о прошлом [27, с. 109].

Перспективный ИИ ценен в сценариях, где важны решения и реакции ИИ в реальном времени, например при динамическом распределении ресурсов, взаимодействии с клиентами или в системах мониторинга и управления в реальном времени. Он ориентирован на немедленную эффективность и результативность. Предиктивный ИИ направлен на понимание основных закономерностей и взаимосвязей в данных для составления обоснованных прогнозов относительно будущих результатов. Он использует алгоритмы машинного обучения для анализа больших массивов данных, выявления закономерностей и создания предсказаний или прогнозов относительно будущих событий. Он может использоваться для прогнозирования спроса, финансовых прогнозов, оценки рисков и долгосрочного планирования ресурсов.

Важно отметить, что перспективное и прогностическое видение не являются взаимоисключающими. Они могут дополнять друг друга во многих отраслях. Прогностические данные могут служить основой для принятия перспективных решений, предоставляя указания и рекомендации, основанные на предполагаемых будущих результатах. Аналогичным образом, перспективные данные, полученные в результате взаимодействия в режиме реального времени, могут быть использованы для уточнения прогностических моделей и повышения их точности.

Валидность некоторых прогностических моделей все чаще ставится под сомнение из-за определенных методологических предубеждений, которые влияют на алгоритмическую инженерию. Эти предубеждения делают сомнительным термин «предиктивный», который иногда относят к недостаточно надежной обработке баз данных в области права (пре-

диктивное правосудие), продаж (предиктивный маркетинг), экономики (предиктивная экономика), финансов (предиктивные финансы). Именно поэтому алгоритмы все чаще становятся предметом пристального внимания со стороны администраций, университетов и ассоциаций по защите прав потребителей.

Всеобщий рост интереса к технологиям ИИ во многом был вызван ограничительными мерами, принятыми в ответ на пандемию COVID-19. Однако национальные стратегии в области ИИ по-прежнему сосредоточены в странах западной Европы и США, что свидетельствует о глубоком разрыве между развитыми и развивающимися странами в плане глобальной готовности к ИИ. Согласно Индексу готовности стран к ИИ на 2023 год, почти 45 % из 193 стран опубликовали или разрабатывают национальные стратегии в области ИИ, что свидетельствует о том, что ИИ быстро становится неотъемлемой частью национальных стратегий многих государств. На 2023 г. топ-5 стран по готовности правительств к ИИ остался неизменным с 2022 года, изменения произошли в топ-10. Франция поднялась с 7 на 6 строчку, заменив на этом месте Южную Корею. Также из лидирующих стран исчезла Австралия, а ее место на 8 строчке заняла Германия. США возглавляют Индекс, но Сингапур лидирует по двум из трех основных показателей (Государственный сектор, Данные и инфраструктура). Великобритания заняла 3-е место, Финляндия – 4-е, а замкнула топ-5 Канада. Россия занимает 38 место в рейтинге, что схоже с показателями некоторых стран восточной Европы [12, с. 47]. Для сравнения в 2021 году Россия также занимала 38 позицию, но за эти 2 года изменились показатели по правительственной политике в отношении ИИ, показатель увеличился с 67,44 до 74,13, и по технологической составляющей, показатель упал с 46,46 до 43,38 [13, с. 62]. Падение данного показателя возможно, связано с санкционными ограничениями, так как боль-

шая часть техники, используемой для сервисов ИИ, была импортной. Топ-10 стран рейтинга представлена на рисунке 3. Индекс, публикуемый ежегодно, ран-

жирует страны на основе 42 показателей по трем направлениям: Правительство, технологический сектор, данные и инфраструктура.

Таблица 1. Топ-10 стран по индексу готовности к внедрению ИИ [12, с. 47]

№	Страна	Общий балл	Правительство	Технологии	Данные и инфраструктура
1	США	84,80	86,04	81,02	87,32
2	Сингапур	81,97	90,40	66,19	89,32
3	Великобритания	78,57	82,50	68,80	84,82
4	Финляндия	77,37	88,34	60,36	83,89
5	Канада	77,07	85,30	64,73	81,17
6	Франция	76,07	84,03	60,40	83,80
7	Южная Корея	76,65	87,55	54,36	85,02
8	Германия	75,26	80,76	63,28	81,72
9	Япония	75,08	82,76	56,85	85,61
10	Нидерланды	74,47	78,90	61,96	82,55

1. Правительственное измерение включает в себя:

– видение (показатели: национальная стратегия в области ИИ);

– управление и этика (показатели: законодательство о защите данных и конфиденциальности, кибербезопасность, национальные этические рамки в отношении ИИ, адаптированность правовой базы к цифровым бизнес-моделям);

– цифровой потенциал (показатели: поощрение государством инвестиций в развивающиеся технологии, использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), развитие онлайн-услуг, доверие населения и организаций к государственным сайтам и приложениям);

– адаптивность (показатели: эффективность работы правительства, реакция правительства на внутренние и внешние изменения).

2. Технологическая подготовленность включает:

– размер (показатели: количество «компаний-единорогов» в сфере ИИ, количество «компаний-единорогов» в сфере технологий, не связанных с ИИ, рыночная стоимость публичных технологических компаний, объем торговли услугами ИКТ [на душу населения], объем торгов-

ли товарами ИКТ [на душу населения], расходы на компьютерное программное обеспечение);

– инновационный потенциал (индикаторы: предпринимательская культура, административные требования к бизнесу, расходы на НИОКР, инвестиции компаний в развивающиеся технологии);

– человеческий капитал (выпускники ВУЗов в области науки, технологий, техники и математики, качество высшего инженерного и технологического образования, цифровые навыки, занятость в наукоемких отраслях и количество научных работ, опубликованных в области искусственного интеллекта).

3. Измерение «данные и инфраструктура» включает в себя:

– инфраструктура (показатели: телекоммуникационная инфраструктура, инфраструктура 5G, количество суперкомпьютеров, пропускная способность интернета в стране и освоение новых технологий);

– доступность данных (показатели: открытые государственные данные, политика открытых данных, доступность статистических данных, доступность мобильного и домашнего интернета для домохозяйств);

– репрезентативность данных (пока-

затели: гендерная дифференциация в доступе к интернету, гендерная дифференциация в доступе к мобильной связи, стоимость устройства с доступом в интернет по отношению к ВВП на душу населения).

Развертывание ИИ в правительстве не обходится без проблем. Внедрение ИИ в работу государственных органов способно повысить эффективность услуг и качество обслуживания граждан [6, с.32]. Таким образом, существует острая необходимость в повышении осведомленности в области ИИ среди государственных служащих, которые должны быть готовы к новой эре технологий ИИ. Правительства стран должны инвестировать в развитие внутреннего опыта, обучая своих сотрудников и стимулируя использование новых технологий. Это также означает помощь в получении нынешними сотрудниками нужной квалификации, необходимой для управления системами ИИ в государственных органах.

С другой стороны, граждане и организации могут выразить недовольство и призвать к созданию механизмов, обеспечивающих подотчетность использования ИИ государственными органами. Они могут выступать за проведение независимых аудитов, создание нормативно-правовой базы и участие общественности в процессах принятия решений, чтобы обеспечить ответственное использование систем ИИ в интересах всего общества. Граждане и организации также могут выражать обеспокоенность по поводу потенциального влияния ИИ на занятость в государственных органах и госкомпаниях.

Так, правительства многих стран планируют внедрить или уже внедрились системы ИИ в работу государственных органов и госкомпаний. Кроме того, правительство активно стимулирует население использовать в работе и жизни передовые технологии. Но нужно понимать, что процесс внедрения ИИ, особенно в государственных учреждениях, процесс трудоёмкий и долгий, так как помимо са-

мых технологий необходима соответствующая инфраструктура и высококвалифицированный персонал.

Многие эксперты считают ИИ двигателем экономического развития любой страны. Он может повысить эффективность выполнения задач и значительно улучшить процесс принятия решений за счет анализа больших объемов данных. Он также может привести к созданию новых продуктов и услуг, рынков и отраслей, тем самым повышая потребительский спрос, предложение и генерируя новые источники прибыли. Однако ИИ может оказать и разрушительное воздействие на экономику и общество. Некоторые эксперты предупреждают, что он может привести к созданию суперфирм, которые окажут пагубное влияние на экономику и общество в целом. Кроме того, ИИ может увеличить разрыв в экономическом развитии между развитыми и развивающимися странами

Добавленная стоимость от внедрения технологий ИИ в основном связана с влиянием на потребление, повышением производительности и улучшением управления рисками. Размер добавленной стоимости будет зависеть от вида деятельности (более или менее автоматизируемой), а также от времени (продолжительности технологических циклов) и пространства (географических зон).

Важно отметить, что влияние ИИ на экономический рост не является одинаковым для всех секторов и регионов. Доступ к технологиям ИИ, цифровая инфраструктура и навыки работы с ИИ могут влиять на то, в какой степени страны и отрасли получают выгоду от внедрения ИИ. Решение этических вопросов, обеспечение конфиденциальности и доступности массивов данных также имеет решающее значение для максимально положительного влияния ИИ на экономический рост. Несмотря на совокупность факторов, внедрение ИИ может не давать масштабного эффекта из-за специфики национальной экономики.

Ситуация с влиянием внедрением ИИ в различных экономиках схожа с влиянием количества патентов на экономическое развитие: повышение количества патентов имеет положительный характер для развитых экономик, но для стран с развивающейся экономикой величина влияния технологической переменной от патентов иногда ослабевает [19].

С другой стороны, отсутствие человеческого вмешательства в автоматизацию процессов может породить или усилить степень неравенства и дискриминации. Регулирующим органам следует сотрудничать с научными кругами, отраслевыми экспертами и другими заинтересованными сторонами, чтобы использо-

вать их знания и опыт в области внедрения ИИ. Государственно-частные партнерства могут ускорить разработку и внедрение решений в области ИИ, обеспечивая при этом соответствие общественным потребностям и нормам. После внедрения систем ИИ государство должно постоянно контролировать их работу и оценивать их воздействие. Регулярные оценки помогут выявить текущие проблемы и позволят внести необходимые корректировки и улучшения. Таким образом, мы сможем убедиться, что эти технологии раскрывают свой максимальный потенциал, ограничивая при этом любые негативные последствия, которые они могут иметь для общества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ниязова Ю.М., Гарин А.В., Злыднев М.И. Цифровая платформа как информационно экономическая структура // Компетентность / Competency (Russia). — 2021. — № 1. - С. 31–36
2. Aghion P., Bergeaud, A., Reenen J. The Impact of Regulation on Innovation // American Economic Review. - 2023. - №11. - С. 2894–2936.
3. Agrawal A., Gans J., Goldfarb A. Artificial Intelligence: The Ambiguous Labor Market Impact of Automating Prediction // Journal of Economic Perspectives. - 2019. - №2. - С. 31–50.
4. Artificial Intelligence in Society // OECD URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2019/06/artificial-intelligence-in-society_c0054fa1/eedfee77-en.pdf (дата обращения: 10.11.2024).
5. Baldwin R. The Globotics Upheaval: Globalisation, Robotics, and the Future of Work. // London: Weidenfeld & Nicolson. - 2019. - №135. - С. 65-59.
6. Barcevičius E., Codagnone C., Klimavičiūtė L., and Misuraca G. Exploring Digital Government Transformation in the EU // JRC Publications Repository. - Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2020
7. Bostrom N. Strategic Implications of Openness in AI Development // Global Policy. - 2017. - №8. - С. 135-148.
8. China overtakes USA in robot density // International Federation of Robotics URL: <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/china-overtakes-usa-in-robot-density> (дата обращения: 10.11.2024).
9. Digital 2018: Q4 Global Digital Statshot // DataReportal – Global Digital Insights URL: <https://datareportal.com/reports/digital-2018-q4-global-digital-statshot> (дата обращения: 10.11.2024).
10. Dulling the impact of AI-fueled cyber threats with AI // CIO URL: <https://www.cio.com/article/3585358/dulling-the-impact-of-ai-fueled-cyber-threats-with-ai.html> (дата обращения: 10.11.2024).
11. GLOBAL OPINIONS AND EXPECTATIONS ABOUT ARTIFICIAL INTELLIGENCE // Ipsos Group URL: <https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/news/documents/2022-01/Global-opinions-and-expectations-about-AI-2022.pdf> (дата обращения: 10.11.2024).
12. Government AI Readiness Index 2023 // Oxford Insights URL: <https://oxfordinsights.com/wp-content/uploads/2023/12/2023-Government-AI-Readiness-Index-2.pdf> (дата обращения: 10.11.2024).
13. Government AI Readiness Index 2021/Oxford Insights URL: https://oxfordinsights.com/wp-content/uploads/2023/11/Government_AI_Readiness_21.pdf (дата обращения: 10.11.2024).

14. Jobs lost, jobs gained: What the future of work will mean for jobs, skills, and wages // McKinsey & Company URL: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/jobs-lost-jobs-gained-what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages> (дата обращения: 10.11.2024).
15. Leading in the new. ANNUAL REPORT 2017 // Accenture URL: https://investor.accenture.com/~/_media/Files/A/Accenture-IR-V3/home/accenture-annual-report-2017.pdf (дата обращения: 10.11.2024).
16. Liu J., Chang H., Forrest J., Yang B. Influence of artificial intelligence on technological innovation: Evidence from the panel data of china's manufacturing sectors // *Technological Forecasting and Social Change*. - 2020. - №2. - С. 168-192.
17. Mateu J., Pluchart J. L'économie de l'intelligence artificielle // *Revue d'économie financière*. - 2019. - №135. - С. 257-272.
18. Measuring trends in Artificial Intelligence // Stanford University URL: <https://aiindex.stanford.edu/ai-index-report-2023/> (дата обращения: 10.11.2024).
19. Nguyen C., Doytch N. The impact of ICT patents on economic growth: An international evidence // *Telecommunications Policy*. - 2022. - №5 URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308596121001956> (дата обращения: 11.11.2024).
20. Peiya Z., Yu G., Xue S. How does artificial intelligence affect green economic growth? —Evidence from China // *Science of The Total Environment*. - 2022. - №2. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969722023993> (дата обращения: 11.11.2024).
21. Pearl J., Mackenzie D. *The Book of Why: The New Science of Cause and Effect*. - 1-е изд. - Hachette Book Group.: Hachette Book Group, 2018. - 418 с.
22. Qin Y., Xu Z., Wang X., Skare M. Artificial Intelligence and Economic Development: An Evolutionary Investigation and Systematic Review // *Journal of the Knowledge Economy*. - 2023. - №15. - С. 1736–1770.
23. Sizing the prize What's the real value of AI for your business and how can you capitalise? // PwC URL: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/analytics/assets/pwc-ai-analysis-sizing-the-prize-report.pdf> (дата обращения: 10.11.2024).
24. THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON PRODUCTIVITY, DISTRIBUTION AND GROWTH. KEY MECHANISMS, INITIAL EVIDENCE AND POLICY CHALLENGES // OECD URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024/04/the-impact-of-artificial-intelligence-on-productivity-distribution-and-growth_d54e2842/8d900037-en.pdf (дата обращения: 10.11.2024).
25. The Potentially Large Effects of Artificial Intelligence on Economic Growth // Goldman Sachs URL: <https://www.gspublishing.com/content/research/en/reports/2023/03/27/d64e052b-0f6e-45d7-967b-d7be35fabd16.html> (дата обращения: 11.11.2024).
26. The Simple Economics of Machine Intelligence // *Harvard Business Review* URL: <https://hbr.org/2016/11/the-simple-economics-of-machine-intelligence> (дата обращения: 10.11.2024).
27. Vayre J. Les machines a produire des futurs économiques // *Revue Française de Socio-Economie*. - 2016. - №21. - С. 105–127.
28. Yuxin F., Hongjun C., & Jihui S. Impact of artificial intelligence on regional green development under China's environmental decentralization system-based on spatial durbin model and threshold effect // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. - 2022. - №22. - С. 489-502.

REFERENCES (TRANSLITERATED)

1. Niyazova YU.M., Garin A.V., Zlydnev M.I. Cifrovaya platforma kak informacionno ekonomicheskaya struktura // *Kompetentnost' / Competency (Russia)*. — 2021. — № 1. - С. 31–36
2. Aghion P., Bergeaud, A., Reenen J. The Impact of Regulation on Innovation // *American Economic Review*. - 2023. - №11. - S. 2894–2936.
3. Agrawal A., Gans J., Goldfarb A. Artificial Intelligence: The Ambiguous Labor Market Impact of Automating Prediction // *Journal of Economic Perspectives*. - 2019. - №2. - S. 31–50.

4. Artificial Intelligence in Society // OECD URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2019/06/artificial-intelligence-in-society_c0054fa1/eedfee77-en.pdf (data obrashcheniya: 10.11.2024).
5. Baldwin R. The Globotics Upheaval: Globalisation, Robotics, and the Future of Work. // London: Weidenfeld & Nicolson. - 2019. - №135. - S. 65-59.
6. Barcevičius E., Codagnone C., Klimavičiūtė L., and Misuraca G. Exploring Digital Government Transformation in the EU // JRC Publications Repository. - Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2020
7. Bostrom N. Strategic Implications of Openness in AI Development // Global Policy. - 2017. - №8. - S. 135-148.
8. China overtakes USA in robot density // International Federation of Robotics URL: <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/china-overtakes-usa-in-robot-density> (data obrashcheniya: 10.11.2024).
9. Digital 2018: Q4 Global Digital Statshot // DataReportal – Global Digital Insights URL: <https://datareportal.com/reports/digital-2018-q4-global-digital-statshot> (data obrashcheniya: 10.11.2024).
10. Dulling the impact of AI-fueled cyber threats with AI // CIO URL: <https://www.cio.com/article/3585358/dulling-the-impact-of-ai-fueled-cyber-threats-with-ai.html> (data obrashcheniya: 10.11.2024).
11. GLOBAL OPINIONS AND EXPECTATIONS ABOUT ARTIFICIAL INTELLIGENCE // Ipsos Group URL: <https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/news/documents/2022-01/Global-opinions-and-expectations-about-AI-2022.pdf> (data obrashcheniya: 10.11.2024).
12. Government AI Readiness Index 2023 // Oxford Insights URL: <https://oxfordinsights.com/wp-content/uploads/2023/12/2023-Government-AI-Readiness-Index-2.pdf> (data obrashcheniya: 10.11.2024).
13. Government AI Readiness Index 2021/Oxford Insights URL: https://oxfordinsights.com/wp-content/uploads/2023/11/Government_AI_Readiness_21.pdf (data obrashcheniya: 10.11.2024).
14. Jobs lost, jobs gained: What the future of work will mean for jobs, skills, and wages // McKinsey & Company URL: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/jobs-lost-jobs-gained-what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages> (data obrashcheniya: 10.11.2024).
15. Leading in the new. ANNUAL REPORT 2017 // Accenture URL: https://investor.accenture.com/~/_media/Files/A/Accenture-IR-V3/home/accenture-annual-report-2017.pdf (data obrashcheniya: 10.11.2024).
16. Liu J., Chang H., Forrest J., Yang B. Influence of artificial intelligence on technological innovation: Evidence from the panel data of china's manufacturing sectors // Technological Forecasting and Social Change. - 2020. - №2. - S. 168-192.
17. Mateu J., Pluchart J. L'économie de l'intelligence artificielle // Revue d'économie financière. - 2019. - №135. - S. 257-272.
18. Measuring trends in Artificial Intelligence // Stanford University URL: <https://aiindex.stanford.edu/ai-index-report-2023/> (data obrashcheniya: 10.11.2024).
19. Nguyen C., Doytch N. The impact of ICT patents on economic growth: An international evidence // Telecommunications Policy. - 2022. - №5 URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308596121001956> (data obrashcheniya: 11.11.2024).
20. Peiya Z., Yu G., Xue S. How does artificial intelligence affect green economic growth? —Evidence from China // Science of The Total Environment. - 2022. - №2. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969722023993> (data obrashcheniya: 11.11.2024).
21. Pearl J., Mackenzie D. The Book of Why: The New Science of Cause and Effect. - 1-e izd. - Hachette Book Group.: Hachette Book Group, 2018. - 418 s.
22. Qin Y., Xu Z., Wang X., Skare M. Artificial Intelligence and Economic Development: An Evolutionary Investigation and Systematic Review // Journal of the Knowledge Economy. - 2023. - №15. - S. 1736–1770.
23. Sizing the prize What's the real value of AI for your business and how can you capitalise? // PwC URL: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/analytics/assets/pwc-ai-analysis-sizing-the-prize-report.pdf> (data obrashcheniya: 10.11.2024).

-
24. THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON PRODUCTIVITY, DISTRIBUTION AND GROWTH. KEY MECHANISMS, INITIAL EVIDENCE AND POLICY CHALLENGES // OECD URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024/04/the-impact-of-artificial-intelligence-on-productivity-distribution-and-growth_d54e2842/8d900037-en.pdf (data obrashcheniya: 10.11.2024).
 25. The Potentially Large Effects of Artificial Intelligence on Economic Growth // Goldman Sachs URL: <https://www.gspublishing.com/content/research/en/reports/2023/03/27/d64e052b-0f6e-45d7-967b-d7be35fabd16.html> (data obrashcheniya: 11.11.2024).
 26. The Simple Economics of Machine Intelligence // Harvard Business Review URL: <https://hbr.org/2016/11/the-simple-economics-of-machine-intelligence> (data obrashcheniya: 10.11.2024).
 27. Vayre J. Les machines a produire des futurs economiques // Revue Française de Socio-Economie. - 2016. - №21. - S. 105–127.
 28. Yuxin F., Hongjun C., & Jihui S. Impact of artificial intelligence on regional green development under China's environmental decentralization system-based on spatial durbin model and threshold effect // International Journal of Environmental Research and Public Health. - 2022. - №22. - S. 489-502.