
ПРОСТРАНСТВО ДИСКУРСА

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ОТ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ «ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА»



Ивановский Борис Георгиевич

Кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник Отдела экономики Института научной информации по общественным наукам РАН (ИНИОН РАН), Москва, Россия

Аннотация. Рассматриваются определения понятия «искусственный интеллект». Исследуется влияние технологий искусственного интеллекта на глобальный экономический рост, рынок труда, а также финансовую сферу. Анализируются как положительные аспекты, так и угрозы, вызванные их внедрением в экономику.

Ключевые слова: искусственный интеллект; глобальный экономический рост; занятость; финансовая сфера; Россия.

Для цитирования: Ивановский Б.Г. Экономические эффекты от внедрения технологий «искусственного интеллекта» // Социальные новации и социальные науки. – Москва : ИНИОН РАН, 2021. – № 2. – С. 8–25.

URL: <https://sns-journal.ru/ru/archive/>

DOI: 10.31249/snsn/2021.02.01

Введение

Мировое сообщество вступило в период цифровых трансформаций, которые коренным образом меняют все сферы жизни и деятельности людей. Одним из ключевых направлений цифровизации является развитие технологий искусственного интеллекта. Они представляют собой разнообразные приложения (программы) для компьютеров, которые «понимают» человеческий язык и выполняют функции виртуальных персональных помощников, могут играть в игры против людей и т.д. Искусственный интеллект включает также компьютерную робототехнику, которая видит, слышит и реагирует на сенсорные стимулы. Внедрение семейства технологий, основывающихся на принципах искусственного интеллекта, позволяет сокращать разрыв в информационном обеспечении и получении различных социальных услуг, а в некоторых случаях и превзойти человеческие возможности в разных областях деятельности. Например, системы компьютерного зрения, становясь все более точными, лучше, чем человек, обнаруживают заданные объекты среди массы подобных. Системы распознавания речи в состоянии анализировать разговоры по телефону и голосовым записям на уровне, соответствующем человеческим способностям.

Распространяющиеся новые цифровые технологии оказывают все большее влияние на современную цивилизацию. Технологии искусственного интеллекта изменяют процессы в промышленности, энергетике, образовании, здравоохранении и банковской деятельности, а также влияют на мобильность населения. Прогнозируется, что технологии ИИ приведут в перспективе к значительным экономическим сдвигам, вызванным ростом производительности труда за счет использования машин, которые способны выполнять новые функции (беспилотные автомобили, продвинутые роботы, «умные» помощники для поддержки людей в их повседневной жизни и т.д.) [Metz, 2017]. Предположительно, это ускоряет переход мировой экономики на путь устойчивого развития.

Настоящая статья посвящена исследованию воздействия внедрения технологий искусственного интеллекта на глобальный экономический рост, рынок труда (занятость) и финансовую (банковскую) сферу.

Искусственный интеллект как научная категория и современная технология

Искусственный интеллект – размытое понятие, которое до сих пор не имеет общепринятого определения. Впервые термин «искусственный интеллект» (ИИ) был использован американским специалистом – основоположником информатики как науки – Дж. Маккарти в 1956 г. на Дартмутской конференции ученых-когнитивистов, целью которой было создание интеллектуальных ма-

шин, которые работают и принимают решения как люди. Он определял ИИ, как «способ сделать компьютер – контролируемого робота или программу, способную так же разумно мыслить, как человек» (цит. по [Вислова, 2020, с. 19]). Британский математик А. Тьюринг считал «истинным» признаком компьютерного интеллекта состояние, когда задающий вопрос не может отличить ответы человека от ответов компьютера (цит. по [Diamandis, 2015]). Американские исследователи в сфере вычислительной техники – Бар и Файгенбаум – определяют ИИ как область информатики, разрабатывающую интеллектуальные компьютерные системы, которые обладают возможностями человеческого разума (понимание языка, обучение, способность рассуждать) (цит. по [Ильин, Панченко, Ковалёва, 2018]).

В исследовании Аналитической группы (Analysis Group, Inc.), финансируемой компанией Facebook, ИИ определяется как вычислительные устройства и системы, созданные таким образом, чтобы их можно было считать разумными, и включающие технологии, которые имитируют человеческие способности к обучению, выводам, пониманию сложного содержания, диалогу с людьми, а также улучшают когнитивные способности или заменяют людей в выполнении как рутинных, так и сложных задач. Диапазон развития ИИ определяет степень его влияния на мировую экономику: более ограниченное экономическое воздействие – так называемый слабый ИИ (weak AI), – или решение широкого круга задач, включая создание роботов с человеческими умственными способностями, что соответствует значительному экономическому воздействию, – сильный ИИ (strong AI) [Global economic impacts ..., 2016]. В другом исследовании ИИ определяется как искусственно созданный интеллект (подобный человеческому), который может изучать, рассуждать, планировать, воспринимать или обрабатывать естественный язык. ИИ разделяется на «узкий» (narrow AI) и «общий» (general AI). Первый предназначен для выполнения задач в определенной области (например, языковой перевод). Второй является гипотетическим и не зависящим от предметной области, но может обучаться и выполнять задачи в любой области. В настоящее время используется в основном узкий ИИ, который обеспечивает разработку новых алгоритмов и моделей в области компьютерной информатики и определяется как машинное обучение (machine learning) [Global economic impacts ..., 2016].

Российские ученые в настоящее время уделяют все больше внимания теории и практике развития технологий ИИ. Прежде всего, такими методами, как машинное обучение при решении задач обработки изображений и распознавания образов; коллективное взаимодействие роботов при решении групповых задач; когнитивные компьютерные модели с пониманием естественного языка, системы поддержки научных исследований; ИИ для обеспечения информационной безопасности. Наиболее заметен вклад в решение задач использования ИИ следующих специалистов: С.Н. Васильев – логические методы в теории управления; С.Ю. Желтов – обработка информации в сложных системах управления; Ю.И. Журавлёв – теория распознавания образов; Н.В. Вапник –

теория машинного обучения [Соколов, 2019, с. 368–369]. В «Стратегии развития информационного общества в РФ на 2017–2030 годы»¹ ИИ характеризуется как программные системы и алгоритмы, главной особенностью которых выступает способность решения определенных задач аналогично тому, как это делает человек.

По некоторым оценкам, глобальные экономические последствия, связанные с использованием, разработкой и внедрением ИИ, в период 2015–2025 гг. могут достичь суммы от 1,49 до 2,95 трлн долл. [Markoff, 2015]. Прогнозируется, что в этот период наиболее широкое распространение ИИ получит в следующих областях:

– автоматическое построение аналитических моделей с помощью алгоритмов, которые позволяют машинам работать без помощи человека. Возможные области применения – прогнозирование причинно-следственных связей на основе биологических данных, разработка новых лекарств и средств защиты от мошенничества, беспилотный транспорт;

– совершенствование обработки естественного языка, позволяющее компьютерам анализировать, понимать и генерировать язык для взаимодействия с людьми. Сферы приложений – расшифровка заключений, продиктованных врачами, автоматическое составление статей и переводов текстов и речи;

– создание виртуальных персональных помощников, которые напоминают и составляют расписание встреч для пользователей, ведут их личные финансовые счета и осуществляют поиск поставщиков различных услуг;

– распространение компьютерного зрения, которое преобразует объекты, сцены и действия в изображения. Подобные приложения включают предоставление описания объекта для незрячих и создание систем безопасности автомобиля, которые обнаруживают пешеходов и велосипедистов, а также карт местности (навигаторы).

Возникновение новых функций и услуг, основанных на моделях машинного обучения и ИИ, значительно влияет на социально-экономическое развитие стран, регионов и мирового сообщества в целом.

Влияние искусственного интеллекта на экономический рост

По оценке Института глобальных исследований компании McKinsey (McKinsey Global Institute) технологии ИИ могут обеспечить дополнительный глобальный рост ВВП в размере около 13 трлн долл. к 2030 г., что составляет 1,2% дополнительного среднегодового прироста ВВП. Если эти прогнозы сбудутся, то влияние ИИ было бы сопоставимо с влиянием других универсальных

¹ Стратегия развития информационного общества в РФ на 2017–2030 гг. (утв. Указом Президента РФ № 203 от 09.05.2017 // Гарант. Информационно-правовой портал. – 2017. – URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71570570/> (дата обращения 03.04.2021).

технологий в истории мирового сообщества. Например, внедрение паровых двигателей в 1800-х годах повысило производительность труда примерно на 0,3% в год, роботов в 1990-х годах – примерно на 0,4%, новых информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в начале 2000-х годов – на 0,6% [Wladawsky-Berger, 2018].

Специалисты изучили пять самых распространенных технологий ИИ: компьютерное зрение, естественный язык, виртуальные помощники, роботизированная автоматизация процессов и продвинутое машинное обучение. Исходные данные включали результаты опросов примерно 3 тыс. фирм в 14 различных отраслях, а также и экономические показатели ряда международных организаций. Расчеты показали, что к 2030 г. около 70% компаний смогут внедрить хотя бы один тип технологии ИИ и не менее 50% из них полностью освоят все пять [Wladawsky-Berger, 2018].

Другие исследователи для расчета влияния ИИ на экономический рост использовали S-образную модель разработки и внедрения инноваций (S-curve pattern). Она предполагает медленный старт (из-за значительных затрат и инвестиций, связанных с изучением и развертыванием новых технологий), а затем ускорение, обусловленное совокупным эффектом от улучшающих возможностей инноваций и успехом в конкурентной борьбе. Воздействие технологий ИИ на экономику со временем нарастает ускоренными темпами. Однако их вклад в экономический рост к 2030 г. может быть в три или более раз выше, чем в следующие пять лет. Данную модель «медленного горения» (slow burn pattern) можно интерпретировать как доказательство того, что эффект от внедрения ИИ в перспективе ограничен. Тем не менее авторы исследования придерживаются другого мнения. Они считают, что величина выгоды для предприятий, которые раньше перейдут на эти технологии, в последующие годы будет расти за счет фирм, которые не внедряют или внедряют их в ограниченном объеме [Notes from the AI frontier ..., 2018].

Многие развитые страны уже вынуждены активизировать внедрение технологий ИИ в целях увеличения роста производительности труда, поскольку темпы роста их ВВП имеют тенденцию к падению (что во многом связано с проблемой старения населения). Более того, высокий уровень заработной платы в этих странах усиливает стимулы для замены рабочей силы машинами. Страны – лидеры по внедрению технологий ИИ конвертируют свои достижения в данной сфере в материальные преимущества. В частности, экономически развитые страны за счет развития и внедрения технологий ИИ могут получить дополнительно к 2030 г. от 20 до 25% чистой экономической выгоды [Solving the productivity puzzle, 2018].

Развивающиеся страны, как правило, обладают другими возможностями для повышения эффективности производств, включая заимствование передового технологического опыта и реструктуризацию отраслей своей экономики. Следовательно, у них меньше стимулов продвигать технологии ИИ, которые обеспечивают относительно меньшую экономическую выгоду. Считается, что от внедрения технологий ИИ эти страны к 2030 г. могут получить дополнительно от 5 до 15% чис-

той экономической выгоды [Solving the productivity puzzle, 2018]. Однако некоторые развивающиеся страны являются исключением из этого правила (например, Китай).

Ряд стран уже анонсировали свои инициативы и планы по стимулированию использования технологий ИИ в экономике. Вот лишь несколько примеров по состоянию на конец 2018 г.

Государства – члены ЕС объявили о намерении более активно сотрудничать в области ИИ, чтобы обеспечить конкурентоспособность Европы в этих технологиях и вместе решать социальные, экономические, этические и правовые проблемы, обусловленные их внедрением. К 2020 г. в исследования ИИ было вложено 24 млрд долл. Европейская комиссия призвала страны ЕС увеличить объем частных и государственных инвестиций в развитие ИИ, объявив об их росте в сфере исследования ИИ до 1,5 млрд евро в 2020 г., или на 70% по сравнению с предыдущим годом [Assessing the Economic ..., 2018]. Ряд европейских стран выступили с национальными инициативами. Так, Правительство *Франции* объявило об удвоении числа людей, занимающихся проектами ИИ, и инвестировании 1,85 млрд долл. в финансирование исследований и стартапов в данной области в течение пяти лет (2018–2023). *Великобритания* опубликовала всеобъемлющий план по укреплению фундамента ИИ в рамках «сделки по сектору искусственного интеллекта» и заявила о своей цели стать лидером в области соблюдения этических норм при внедрении этих технологий [Assessing the Economic ..., 2018].

Международный исследовательский институт CIFAR в *Канаде* возглавляет «панканадскую стратегию искусственного интеллекта», опирающуюся на исследования трех институтов – основных центров развития технологий ИИ в стране (в Эдмонтоне, Торонто и Монреале) [Assessing the Economic ..., 2018]. Правительство *США* осуществляет приоритетное финансирование исследований в области ИИ и вычислительной инфраструктуры. Только инвестиции в несекретные НИОКР в сферу ИИ и связанных с ними технологий выросли с 2015 по 2018 г. более чем на 40% [Shifting toward ..., 2018, p. 7–8].

Китай уделяет пристальное внимание продвижению технологий ИИ. В рамках 13-го пятилетнего плана (2016–2020) планировалось к 2020 г. создать внутренний рынок ИИ объемом 1 трлн юаней (150 млрд долл.), а в перспективе до 2030 г. стать ведущим мировым центром ИИ. Национальный частный бизнес также активно продвигает технологии ИИ. Три китайских интернет-гиганта – Alibaba, Baidu и Tencent, – вместе с iFlytek (специализирующемся на технологиях распознавания голоса), присоединились к «национальной команде» для разработки ИИ в таких областях, как автономные транспортные средства, «умные» города и медицинская визуализация. Правительство *Южной Кореи* в 2017 г. создало Президентский комитет четвертой промышленной революции и объявило, что к 2022 г. инвестирует 2 млрд долл. в расширение исследований и разработок в области ИИ. *Сингапур* выступил с национальной инициативой по расширению возможностей использования технологий ИИ путем формирования партнерства между государственными

учреждениями [Assessing the Economic ..., 2018]. Японское правительство сделало развитие ИИ и робототехники главным приоритетом в стратегии возрождения экономики и увеличило расходы на ИИ к концу 2020 г. на 900 млрд иен (8 млрд долл) [Assessing the Economic ..., 2018].

Финские экономисты отмечают, что если рост экономики будет обеспечиваться только за счет текущей деятельности (исключая влияние ИИ), то ежегодный прирост ВВП страны к 2030 г. составит 0,8%, а показатель чистой занятости снизится на 0,5%. Эти цифры будут принципиально другими, если учесть внедрение в экономику технологий ИИ и развитие новых направлений. В этом случае среднегодовые темпы роста ВВП Финляндии на душу населения составят 3% в период до 2030 г., а чистая занятость вырастет на 5% и более [Finland's age ..., 2017].

Автоматизация производственных процессов в результате внедрения новых технологий может изменить систему разделения труда в глобальном масштабе. В течение последних нескольких десятилетий производство и услуги в ряде секторов экономики перемещались из развитых стран в страны с формирующейся рыночной экономикой – из-за сравнительно более низких затрат на рабочую силу или материалы. Эти сдвиги способствовали быстрому росту некоторых стран, формированию системы внешнеторговых связей и определенной специализации в мировом масштабе. Однако с внедрением технологий ИИ прежние стимулы ослабеют. Многие компании вместо перевода производственных процессов в офшор могут автоматизировать некоторые из своих операций на месте [Frey, Osborne, 2013]. Кроме того, если разработка технологий ИИ станет концентрированной отраслью с ограниченным числом участников или в определенном географическом пространстве, это приведет к усилению неравенства внутри национальных сообществ и между ними [Frey, Osborne, 2013].

Технологии ИИ могут принести огромную пользу для бизнеса. Например, в исследовании французской компании Cargemeni Consulting отмечается, что три из четырех организаций, применяющих технологии ИИ, смогли увеличить продажи новых продуктов и услуг более чем на 10% (цит. по [Абдилдабекова, 2020]). Компания PEGA¹ приводит следующие среднегодовые результаты своей деятельности с использованием ИИ-технологий: рост числа покупателей – от 10 до 30%; рост сетевых промоутеров – на 30–50%; прирост общего числа клиентов компании – 2,5 млн человек (новые клиенты); рост скорости обновления клиентуры компании – от 500 до 800% [Incumbents strike back ..., 2018].

Взаимодействие с клиентами в режиме реального времени – одна из областей, в которой технологии ИИ успешно внедряются и обеспечивают беспрецедентные бизнес-преимущества. Факти-

¹ Американская компания Pegasystems – лидер в области программного обеспечения для взаимодействия с клиентами и повышения операционной эффективности. Адаптивное программное обеспечение с облачной архитектурой, построенное на единой платформе Pega, позволяет быстро разворачивать, а также легко расширять и изменять приложения для удовлетворения стратегических потребностей бизнеса.

чески с начала 2000-х годов произошел скачок в развитии ИИ – благодаря обеспечению доступности больших массивов данных, что создает идеальные условия для машинного обучения. Многие компании могут тестировать и совершенствовать модели ИИ в режиме реального времени, используя данные миллионов контактов с клиентами в день. Модели ИИ становятся быстрее и сложнее, т.е. «умнее». Высокоскоростное оборудование в сочетании с непрерывным потоком информации в реальном времени из многих каналов связи обеспечивают быструю обратную связь и позволяют принимать решения в условиях большого количества данных [Incumbents strike back ..., 2018].

Другим все более ощутимым способом реализации преимуществ технологий ИИ в компаниях становится использование платформ управления информацией. Почти половина из более чем 12 тыс. организаций, включенных в исследование IBM Global C-Suite¹, либо инвестируют в такую платформу, либо рассматривают возможность ее реализации. Свыше 65% опрошенных руководителей рассматривают платформы, основанные на технологии ИИ, в качестве своих стратегических целей [Incumbents strike back ..., 2018].

Компании, лидирующие в области разработки и внедрения технологий ИИ, обычно уже имеют развитую ИКТ-базу и более склонны вкладывать средства в подобные инновации. Предполагается, что такие компании к 2030 г. могут удвоить свои денежные потоки (полученная экономическая выгода за вычетом соответствующих инвестиций и затрат на переходный период). Это подразумевает дополнительный ежегодный рост чистого денежного потока примерно на 6% в течение 20 последующих лет. С другой стороны, отстающие от современных тенденций компании (неадоптеры, nonadopter) могут столкнуться с примерно 20%-ным снижением денежного потока по сравнению с сегодняшним уровнем (если модель затрат и доходов останется прежней). Кроме того, вероятно перераспределение долей рынка от отстающих к лидерам, углубление разрыва в производительности труда между компаниями и даже поглощение неадоптеров более успешными конкурентами. Таким образом, преимущества от внедрения технологий ИИ в бизнес-среде распределяются неравномерно [Notes from the AI frontier ..., 2018; Shifting toward ..., 2018].

По некоторым оценкам, экономический эффект от инвестиций в компаниях, разрабатывающих технологии ИИ, может составить в период 2016–2036 гг. от 296,5 до 657,7 млрд долл. в странах с высоким уровнем дохода населения. При венчурных инвестициях в ИИ в этот же период ВВП в указанных странах возрастает от 63,1 до 115,5 млрд долл. Экономический эффект от этих форм инвестирования (не включая капитальные вложения в ИИ) составит в течение десяти лет от 359,6 до 773,2 млрд долл. [Global economic impacts ..., 2016].

¹ Глобальное исследование высшего руководящего состава, проводимое Институтом развития бизнеса IBM (IBM Institute for Business Value – IBV) с целью определения лидеров инновационного развития. С 2003 г. IBV собрал данные и идеи от более чем 50 тыс. руководителей компаний и специалистов по всему миру.

Согласно распространенной в России концепции смены технологических укладов (С.Ю. Глазьев, Ю.В. Яковец, В.Е. Лепский, Г.Г. Малинецкий и др.), в настоящее время мировая экономика функционирует в рамках пятого технологического уклада (период примерно с 1985 по 2035 гг.) и во многом опирается на достижения в области ИКТ. Форсированное развитие новых технологий, наблюдаемое в Японии, США, Китае и Южной Корее, позволяет экспертам утверждать, что эти страны досрочно перешли к шестому технологическому укладу. Вместе с тем переход на следующий уровень не означает, что все инструменты предыдущего технологического уклада ликвидированы. Например, в США процентное соотношение используемых технологий свидетельствует о превалировании пятого технического уклада с элементами шестого [Вислова, 2020, с. 14].

Считается, что основой шестого технологического уклада (период приблизительно с 2035 по 2045 гг.) станут «безлюдные» технологии на основе искусственных интеллектуальных систем. Примерами этого служат интенсивно внедряемые в экономику и социальную сферу роботизированные системы [Вислова, 2020, с. 14].

В настоящее время в мире на 10 тыс. занятых приходится 69 промышленных роботов, причем в Южной Корее – 540, в Японии – более 300, а в России – 2 [Вислова, 2020, с. 16]. Предполагается, что через десять лет объем рынка робототехники с системами ИИ достигнет десятков миллиардов долларов.

Россия в отличие от ряда развитых стран так и не совершила переход к пятому технологическому укладу. Высказывается мнение, что страна «пропустила» пятый технологический уклад (микроэлектроника, ИКТ, биотехнологии и др.), что сопровождалось утратой навыков организации масштабных научно-технологических проектов и привело к стагнации экономики. Большой риск – допустить «пропуск» и шестого технологического уклада, поскольку это приведет к безнадежному техническому отставанию страны и отбросит ее на периферию мировой экономики. Оказаться на одном уровне с Нигерией или Мьянмой – незавидное будущее. Поэтому стратегической задачей России на ближайшую перспективу является переход к шестому технологическому укладу, освоение и внедрение новых технологий, включая технологии ИИ. Именно они будут оказывать системное влияние на структуру и объемы производства и определять 60–80% прогнозируемого экономического роста в ближайшие 20–25 лет [Вислова, 2020, с. 20].

Искусственный интеллект и рынок труда

Влияние технологий ИИ на рынок труда неоднозначно и многогранно. При их внедрении изменяется баланс спроса на рабочую силу, который смещается с исполнителей повторяющихся (рутинных) задач на тех, кто владеет социально-когнитивными и цифровыми навыками. Доля профессий, характеризующихся выполнением рутинной работы или требующих низкого уровня

цифровых навыков, к 2030 г. может снизиться от 40% по отношению к показателю общей занятости в настоящее время до 30% и менее. В свою очередь, ожидается, что наибольший прирост доли занятости в этот период – от 40 до 50%, – произойдет в области высококвалифицированных видов деятельности и там, где требуются углубленные цифровые навыки [Skill shift ..., 2018].

Эти процессы повлияют также на структуру оплаты труда. Предполагается, что около 13% от общей суммы фонда зарплаты может перейти на оплату тех, кто будет выполнять сложную работу, требующую развитых цифровых навыков. Напротив, работникам, выполняющим рутинные функции или обладающим низким уровнем цифровых навыков, заработная плата может быть заморожена или снижена. Доля последних в общем фонде заработной платы в период 2020–2030 гг. может снизиться с 33 до 20% [Skill shift ..., 2018].

Следствием увеличивающегося разрыва в занятости и заработной плате становится усиление конкуренции за тех, кто умеет разрабатывать и использовать новые технологии, включая ИИ. С другой стороны, возникает ситуация избыточного структурного предложения для части занятых, не владеющих цифровыми и когнитивными навыками, необходимыми для работы с автоматизированными интеллектуальными системами.

По мнению А. Коринека и Дж. Штиглица, в ближайшие десятилетия человек на рынке труда вполне может стать невостребованным. Удовлетворение основных потребностей людей будет осуществляться за счет нетрудовых источников дохода (социальные дивиденды, обеспечение базового прожиточного минимума). Политические издержки таких «подачек» могут быть уменьшены путем бесплатного предоставления таких услуг, как здравоохранение и образование, а также различными субсидиями [Korinek, Stiglitz, 2019]. В то же время технологии ИИ обладают значительным потенциалом для повышения производительности труда. В свою очередь, более высокая производительность труда способствует увеличению трудовых доходов людей.

Многие эксперты считают, что в целом внедрение ИИ не может существенно повлиять на показатели чистой занятости (net employment). Вопреки распространенным опасениям, воздействие технологий ИИ на общий спрос на рабочую силу оказывается достаточно ограниченным. Согласно среднему глобальному сценарию, к 2030 г. общее количество рабочих мест практически не меняется или немного сокращается [How will automation ..., 2018].

По расчетам компании Gartner, автоматизация производственных процессов может оставить в 2021 г. без работы 1,8 млн человек. С другой стороны, предполагается, что к этому времени ИИ создаст 2,3 млн рабочих мест, в том числе 500 тыс. новых. Проблема состоит в том, как компаниям использовать технологии ИИ, чтобы они не заменяли человеческий персонал, а позволяли людям работать быстрее, эффективнее и продуктивнее [Panetta, 2017].

Неквалифицированные рабочие места, которые сравнительно легко могут быть автоматизированы, будут сокращаться. По оценкам экспертов, это может коснуться, например, 47% рабочих

мест в экономике США и привести к более высокой структурной безработице. Вместе с тем высвобождаемые работники могут быть использованы для более квалифицированной работы – при распространении чат-ботов и роботов в тех сферах, где их применение наиболее эффективно [David, 2018].

Одновременно автоматизация удешевляет производство продукции, что, в свою очередь, приводит к увеличению количества потребителей и спроса, стимулирует рост производства и занятости. Однако, как и в случае любой новой технологии, ИИ могут быть поначалу разрушительными, даже если чистый эффект от их внедрения – положительный [David, 2018].

Консалтинговая компания Allegis Group¹ в июле 2017 г. провела опрос более 300 специалистов по персоналу на уровне старшего менеджера и выше. Респонденты сообщили, что они испытывают смешанные чувства по поводу внедрения ИИ и его влияния на будущее занятости. Так, 21% опрошенных ИИ вызывает лишь интерес. 17% полагают, что технологии ИИ, с одной стороны, сокращают рабочие места, с другой – создают новые возможности. 9% утверждают, что ИИ вытеснит большинство рабочих мест через 10 лет [David, 2018].

Такая смешанная оценка внедрения ИИ основана на том, что эти технологии делают больше, чем просто автоматизируют производственные процессы. При этом меняется характер труда, а у работников могут появиться новые обязанности. Хотя некоторые рабочие места будут потеряны, но появляются другие. Например, в области ИИ уже существует ряд специфических должностей: наставники по ИИ, специалисты по моделированию вычислительного интеллекта, машинному обучению, математике, психологии, лингвистике и нейробиологии. В любом случае непрерывное обучение и готовность осваивать новые навыки, вероятно, станут требованием почти для каждого работника. Это условие и раньше было актуальным для работников во многих сферах деятельности, но сейчас его значимость резко повысилась.

По мере роста спроса на специалистов в области ИИ возникают дополнительные риски ухода сотрудников из компаний или организаций. Образующиеся стартапы активно переманивают квалифицированные кадры из академических кругов и корпораций. Поэтому, если компании не уделяют внимания развитию профессиональных навыков своих сотрудников в области ИИ, они могут столкнуться с замедлением этапов разработки концепции, пилотного проекта и реализации технологий ИИ. Преодоление указанной проблемы выходит за рамки деятельности специалистов, занимающихся информационным обеспечением и ИКТ. В данном случае должны быть задействованы такие инструменты, как сотрудничество с бизнес-партнерами и инновационная деятельность, а также соответствующие финансовые механизмы [Incumbents Strike Back ..., 2018].

¹ Allegis Group – со штаб-квартирой в Ганновере, штат Мэриленд, США, – является поставщиком готовых решений с более чем 500 филиалами по всему миру и годовым доходом в 11 млрд долл.

Искусственный интеллект в финансовой сфере

Консалтингово-исследовательская организация IDC¹ определила, что к 2022 г. на внедрение ИИ в банковской сфере предполагается направить 5,6 млрд долл. Согласно отчету IHS Markit² «Искусственный интеллект в банковской сфере», ожидается, что эффект от внедрения технологий ИИ достигнет к 2030 г. 300 млрд долл. [IHS Markit ..., 2019]. По данным компании PWC, 52% финансовых организаций вкладывают значительные средства в технологии ИИ, а 72% менеджеров, принимающих бизнес-решения, полагают, что их внедрение будет приоритетом в будущем развитии отрасли [Global annual review 2020, 2020]. Опрос руководителей финансовых организаций, проведенный Международной ассоциацией специалистов в области финансов, учета и аудита (Association of Chartered Certified Accountants – ACCA), показал, что в ближайшие три года 58% респондентов готовы внедрить в работу своих учреждений инструменты ИИ [Machine learning ..., 2019].

Технологии ИИ перестраивают финансовый сектор в результате активизации следующих механизмов [AI's impact ..., 2021; Как искусственный интеллект ..., 2020].

1. *Соблюдение нормативов деятельности.* Государственные регулирующие органы всегда пристально следят за соблюдением банками нормативных требований. Это осуществляется в целях предотвращения финансовых преступлений, таких как отмывание денег, уклонение от уплаты налогов и финансирование терроризма, а также защиты банков и клиентов от действий мошенников. Современные системы ИИ могут считывать новые требования к деятельности финансовых учреждений и обнаруживать любые их изменения. Хотя ИИ еще не в состоянии полностью заменить аналитиков комплаенс³, он может улучшить их возможность принимать решения за счет анализа больших данных и исключения трудоемких ручных задач.

2. *Совершенствование службы поддержки клиентов.* Клиентский опыт влияет на каждый бизнес, но банковская сфера особенно чувствительна к потребностям клиентской базы. Клиенты ожидают от банковского обслуживания быстрого и легкого круглосуточного доступа к своим деньгам и мгновенную помощь в случае необходимости. До внедрения технологий ИИ клиентам приходилось просматривать на веб-сайте банка несколько страниц с часто задаваемыми вопросами или ждать, чтобы поговорить с представителем службы поддержки по телефону в определенное время суток. Сегодня финансовые учреждения используют чат-боты с ИИ и голосовыми по-

¹ International Data Corporation (IDC) – международная компания, основанная в 1964 г. и занимающаяся изучением мирового рынка ИКТ. Является подразделением издательской компании International Data Group со штаб-квартирой в г. Фремингем, штат Массачусетс, США. В IDC работают более 1 тыс. аналитиков из 110 стран мира, которые собирают и обрабатывают информацию о местных рынках.

² IHS Markit Ltd – американско-британский информационный провайдер с штаб-квартирой в Лондоне. Компания основана в 2016 г.

³ Часть системы управления, направленная на оценку рисков и предупреждение противоречащих закону действий сотрудников компании.

мощниками, чтобы обслуживать своих клиентов в любое время и в любом месте. Эти технологии могут обрабатывать запросы по детализации транзакций, истории покупок, сведениям о балансе средств и т.д. Кроме того, персонал банков постоянно учитывает опыт предыдущих взаимодействий с клиентами, поэтому качество их обслуживания со временем улучшается.

3. *Предотвращение мошенничества и обеспечение кибербезопасности.* Обнаружение и предотвращение мошенничества жизненно важно для финансовых учреждений. Цифровые методы, применяемые в последнее десятилетие, способствовали значительному совершенствованию банковских технологий. Сегодня банки передают все больше и больше конфиденциальной информации по виртуальным сетям. Однако это увеличивает их уязвимость к кибератакам и риск потери доверия к бренду и репутации среди клиентов. Несмотря на то что методы мошенничества с платежами становятся все более изощренными, современные технологии ИИ могут обнаруживать мошеннические атаки в больших наборах данных в среднем в течение 250 миллисекунд. Согласно опросу, проведенному компаниями Brighterion и PYMNTS, 80% специалистов, использующих платформы на основе ИИ, считают, что технология ИИ помогает снизить количество мошенничеств с платежами и предотвратить их попытки. Около 63,6% финансовых организаций, использующих ИИ, полагают, что он способен предотвратить мошенничество до того, как оно произойдет [The AI innovation playbook ..., 2019].

4. *Снижение затрат.* По некоторым оценкам, к 2023 г. финансовые учреждения сэкономят 447 млрд долл. за счет использования технологий ИИ и сокращения времени на оцифровку документов, а также уменьшения утечки данных, вызванных человеческими ошибками.

Другим важным направлением применения технологий ИИ в финансовом секторе является биржевая торговля и инвестиции в акции. Вот уже несколько лет банки Уолл-стрит используют системы ИИ для «крупной алгоритмической торговли». Последняя предполагает большие объемы быстро меняющихся данных, высокую частоту торговых операций и сверхбыстрое исполнение сделок, что обеспечивает значительное преимущество по сравнению с традиционными практиками. Наконец, банки используют модели на основе ИИ для оценки кредитного риска, ценообразования и андеррайтинга¹. Современные технологии ИИ могут быстрее и качественней человека делать любую работу, связанную с обработкой больших данных. Так, первичный скоринг² заемщиков

¹ Андеррайтинг (англ. *underwriting* – «подписка») – услуги, предоставляемые финансовыми учреждениями, которые гарантируют получение выплат в случае финансовых убытков. В зависимости от отрасли (банковское дело или страхование) различают разные виды андеррайтинга. Компании, предоставляющие подобные услуги, называются андеррайтерами (англ. *underwriter* – «гарант, страховщик»).

² Кредитный скоринг – (от англ. *score* – «оценка») – система оценки кредитоспособности (кредитных рисков) лица, основанная на численных статистических методах. Широко используется как крупными банками, микрофинансовыми организациями, так и в потребительском (магазинном) экспресс-кредитовании на небольшие суммы. Также возможно его использование в бизнесе сотовых операторов, страховых компаний и т.д. Скоринг заключается в присвоении баллов по заполнению некой анкеты, разработанной оценщиками кредитных рисков андеррайтерами. По результатам набранных баллов системой автоматически принимается решение об одобрении или отказе в выдаче кредита.

банки уже давно проводят автоматически. В недалеком будущем появятся решения, связанные с обработкой биометрических данных, и в этом вопросе возможности технологий ИИ явно гораздо качественнее и надежнее. Роботы способны выполнять больше функций, сокращая расходы компании. Однако, несмотря на преимущества, которые предоставляет ИИ, развитие банковского дела на его основе требует значительных финансовых вложений и может создавать серьезные юридические проблемы [AI's impact ..., 2021; Как искусственный интеллект ..., 2020].

Пример России. В августе 2020 г. была утверждена Концепция развития регулирования в сфере технологий ИИ и робототехники (РТ) до 2024 г. Отдельная глава в ней посвящена проблемам применения ИИ в финансовой сфере [Концепция развития регулирования ..., 2020].

По мнению авторов Концепции, использование технологий ИИ в финансовом секторе предполагает специфическое регулирование на основе создания экспериментальных правовых режимов, т.е. тестирования в «регуляторной песочнице». «Там, где это возможно, следует стремиться использовать инструменты саморегулирования и сорегулирование, в том числе, стандарты саморегулируемых организаций». В документе подчеркивается, что технологии ИИ в финансовой сфере уже присутствуют, и банковское регулирование допускает его применение. Отдельного закона об использовании ИИ не нужно, достаточно вносить поправки в действующие акты и только в некоторых случаях разрабатывать новые. Эксперименты с внедрением технологий ИИ во всем мире проводятся одним способом – созданием специальных «регуляторных песочниц». В России такая «песочница» существует довольно давно на базе Банка России [Концепция развития регулирования ..., 2020].

Технологии ИИ помогают автоматизировать выполнение однотипных рутинных операций, давая возможность трейдерам концентрироваться на наилучшем ценообразовании для клиентов и управлении риском. В результате происходит определенное перепрофилирование трейдинга в сторону большей технологичности торговых операций. При этом трейдеры по-прежнему осуществляют все крупные и нестандартные операции. Банки рассматривают возможность применения алгоритмов ко всем высоколиквидным рыночным инструментам [Дадашев, Устинова, 2019].

Ряд российских экспертов полагает, что российские банки опередили европейские и даже американские в использовании технологий ИИ [Как искусственный интеллект ..., 2020]. Например, Сбербанк принимает 100% кредитных решений в рознице с использованием ИИ, а 95% из них формируется в автоматическом режиме, без участия человека. Банк развивает технологии компьютерного зрения, обработки языка, речевой аналитики, что позволяет сократить время, стоимость и повысить качество принимаемых решений (ускорение процессов в десятки раз). Кроме того, Сбербанк применяет ИИ для распознавания документов и автоматического составления расписаний работников. ИИ также внедрен для взаимодействия с клиентами через чат-боты и формирова-

ния персональных предложений [Стародубцева, 2019]. В 2019 г. на алгоритмы было переведено 99% его операций на валютном рынке [Дадашев, Устинова, 2019].

Технологии ИИ внедряют и другие российские банки. Так «Тинькофф Банк» внедрил голосовые ассистенты, чат-боты, кол-боты и рекомендательные движки. В «Газпромбанке» в 2018 г. была внедрена платформа роботизации бизнес-процессов, что позволяет при выпуске банковских карт избавлять сотрудников от рутинных операций. Автоматизация последних позволяет обезопасить компанию от ошибок, которые сотрудник может допустить по невнимательности. Банки также вводят роботов-коллекторов, которые звонят клиентам с небольшой задолженностью. Передав роботам всего семь операций, «Альфа-Банк» сэкономил за полгода 20 млн руб. По прогнозам, если доверить ИИ до 30 процессов, то можно сберечь в четыре раза больше – до 85 млн руб. [Стародубцева, 2019].

В 2020 г. Росбанк внедрил систему ИИ от компании Smart Engines, которая позволяет в автоматическом режиме за 2 с распознавать более 70 реквизитов со сканов и фотографий документов по каждому клиенту и выполнять порядка 15 автоматических проверок банковских операций, где требуется подтверждение личности [Росбанк запустил..., 2021]. Внедрение Росбанком технологии location intelligence позволило банку сконцентрировать информацию обо всех отделениях, оценить их потенциал и рассчитать эффективность офисов, исходя из различной статистической информации (активности клиентов, банков-конкурентов, численности населения, трафика на улицах города и др.). Это позволило создать «тепловую» карту по каждому городу, с оценкой потенциала размещения отделения на уровне шаговой (100 м) доступности для клиентов [Росбанк начал ..., 2021].

Вместе с тем ошибки в применении ИИ могут обойтись банкам большими финансовыми потерями. «Искусственный интеллект, как правило, принимает решение в больших системах. Маленькая ошибка, закравшаяся в алгоритм, может приводить к очень большим последствиям. В нашей практике мы теряли большие деньги на этом. Из-за того, что машина совершала маленькую ошибку на больших объемах, мы теряли миллиарды рублей», – признал А. Греф, отвечая на вопрос о рисках внедрения этой технологии [Греф признал ..., 2019].

Кроме того, внедрение ИИ в банках сокращает численность сотрудников, особенно среднего звена. Сбербанк уже заменил 70% таких работников. А. Греф считает, что к 2025 г. благодаря переходу услуг в цифровую сферу Сбербанк может сократить половину своих сотрудников [Сбербанк заменил ..., 2018]. Однако для надежной и качественной работы алгоритмов ИИ необходимо учитывать ошибки цифровизации, совершенные ранее [Греф признал ..., 2019].

Заключение

Использование технологий ИИ во многом определяет конкурентоспособность стран и уровень безопасности общества в ближайшем будущем. Вполне возможно, что экономическое влияние ИИ будет более сильным по сравнению с другими универсальными технологиями. Однако положительный эффект от применения ИИ, вероятно, появится не сразу. Следовательно, выгоды от первоначальных инвестиций в ИИ могут быть незаметны в краткосрочной перспективе. Вместе с тем, как показывают исследования, влияние ИИ на экономическое развитие со временем будет усиливаться. В то же время есть риск увеличения технологического разрыва между теми, кто быстро перейдет к этим технологиям, и теми, кто их не принимает, а также между работниками, обладающими соответствующими навыками, и теми, кто таковыми не владеет. Поэтому преимущества ИИ, скорее всего, будут распределяться неравномерно. Более того, если разработка и внедрение этих технологий будет осуществляться нерационально, неравенство станет углубляться, разжигая различные социально-экономические конфликты внутри общества. Лидерам, определяющим политику внедрения ИИ, необходимо использовать методы долгосрочного стратегического планирования с целью преодоления негативных проявлений автоматизации и цифровизации производственных процессов. В то же время предприятиям, внедряющим ИИ, следует тесно сотрудничать с государственными органами для решения объемной задачи – подготовки и переподготовки кадров для работы с этими технологиями. В свою очередь, людям в данных условиях требуется постоянно совершенствовать собственные навыки, чтобы соответствовать новым видам занятости и потребностям динамично изменяющегося рынка труда.

Очевидно, что человеку не справиться с таким объемом информации, который может освоить ИИ. Однако это не значит, что ИИ вытеснит живого специалиста из социально-экономической сферы, поскольку не обладает такими присущими человеку качествами, как способность мыслить, общаться, контролировать, определять новые направления развития и т.п. Если алгоритмы будут заниматься рутинными операциями, то за сотрудником всегда останется итоговый контроль за осуществляющимися ИИ операциями. Кроме того, применение ИИ в устройствах, работающих рядом с людьми или заменяющих персонал (например, автопилоты или в «умных» больницах и при контроле различных производственных процессов), может нести опасность. Недоучет факторов, которые могут приводить к травмам окружающих, следует рассматривать как основную угрозу использования новых технологий в настоящее время и в будущем.

Список литературы

1. Абдилдабекова М. Как искусственный интеллект влияет на бизнес // Капитал. Центр деловой информации. – 2020. – 29.07. – URL: <https://kapital.kz/tehnology/88823/kak-iskusstvennyy-intellekt-vliyayet-na-biznes.html> (дата обращения 14.03.2021).
2. Аналитический обзор мирового рынка робототехники // Сбербанк. – 2019. – 17.07. – URL: https://adindex.ru/files2/access/2019_07/273895_sberbank_robotics_review_2019_17.07.2019_m.pdf (дата обращения 16.03.2021)

3. Вислова А. Современные тенденции развития искусственного интеллекта // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2020. – Вып. 2. – С. 14–30.
4. Греф признал потерю Сбербанком миллиардов рублей из-за искусственного интеллекта // Ведомости. – 2019. – 26.02. – URL: <https://www.vedomosti.ru/finance/news/2019/02/26/795134-gref> (дата обращения 03.04.2021).
5. Дадашев З.Ф., Устинова Н.Г. Сбербанк из-за перевода валютных сделок на алгоритмы не будет сокращать трейдеров // Экономические науки. – 2019. – № 18. – С. 53–57.
6. Ильин А.С., Панченко Г.М., Ковалёва М.В. Роль искусственного интеллекта в управлении // Academy. – 2018. – № 12 (39). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-iskusstvennogo-intellekta-v-menedzhmente> (дата обращения 10.03.2021).
7. Как искусственный интеллект работает в банках // Sk Сколково. – 2020. – 17.10. – URL: <https://sk.ru/news/kak-iskusstvennyu-intellekt-rabotaet-v-bankah/> (дата обращения 29.03.2021).
8. Концепция развития регулирования отношений в сфере технологий искусственного интеллекта и робототехники до 2024 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 19.08.2020 № 2129-п) // КонсультантПлюс. – 2020. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_360681/7f2affb15ff9b9d6f75a9aa566d1b0646b3d2e94 URL: (дата обращения 15.02.2021).
9. Росбанк запустил сервис регистрации бизнеса онлайн // АРБ. – 2021. – 01.04. – URL: https://arb.ru/b2b/press/rosbank_zapustil_servis_registratsii_biznesa_onlayn-10462533/ (дата обращения 04.04.2021).
10. Росбанк начал управлять сетью с помощью искусственного интеллекта // Росбанк. – 2021. – 20.03. – URL: <https://www.rosbank.ru/o-banke/press-sluzhba/rosbank-nachal-upravlyat-setyu-s-pomoshyu-iskusstvennogo-intellekta/> (дата обращения 07.04.2021).
11. Сбербанк заменил 70% сотрудников среднего звена на искусственный интеллект // Тинькофф. – 2018. – 10.11. – URL: <https://www.tinkoff.ru/invest/news/41861/> (дата обращения 06.04.2021).
12. Соколов И. Теория и практика. Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН // Вестник РАН. – 2019. – Т. 89, № 4. – С. 365–370. – URL: <https://journals.eco-vector.com/0869-5873/article/view/11951/pdf> (дата обращения 02.01.2021).
13. Стародубцева В. Как внедрение искусственного интеллекта влияет на финансовую отрасль // Ведомости. – 2019. – 09.12. – URL: <https://www.vedomosti.ru/finance/blogs/2019/12/09/818220-iskusstvennogo-vliyaet-finansovuyu> (дата обращения 05.03.2021).
14. AI's impact on financial institutions // ASB Resources. – 2021. – 22.01. – URL: <https://www.asbresources.com/blog/ais-impact-on-financial-institutions#:~:text=it%20is%20estimated%20that%20by,through%20automation%20of%20unstructured%20data> (дата обращения 20.03.2021).
15. Anthony M., Zaharchuk D., King M. Facing the storm: Navigating the global skills crisis // IBM Institute for Business Value. – 2016. – URL: <https://www-01.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?htmlfid=GBE03788USEN> (дата обращения 01.04.2021).
16. Artificial intelligence and machine learning: Policy Paper // Internet Society. – 2017. – 18.04. – URL: <https://www.internet-society.org/resources/doc/2017/artificial-intelligence-and-machine-learning-policy-paper/> (дата обращения 11.06.2021).
17. Assessing the economic impact of artificial intelligence // International Telecommunication Union (ITU). – 2018. – Issue paper N 1. – URL: https://www.itu.int/dms_pub/itu-s/opb/gen/S-GEN-ISSUEPAPER-2018-1-PDF-E.pdf (дата обращения 01.04.2021).
18. David R. Why artificial intelligence will create more jobs than it destroys // CMS Wire. – 2018. – 09.01. – URL: <https://www.cmswire.com/digital-workplace/why-artificial-intelligence-will-create-more-jobs-than-it-destroys/> (дата обращения 14.09.2018).
19. Diamandis P. The world in 2025: 8 predictions for the next 10 years // Singularity Hub. – 2015. – 11.05. – URL: <https://singularityhub.com/2015/05/11/the-world-in-2025-8-predictions-for-the-next-10-years/> (дата обращения 07.03.2021).
20. Finland's age of artificial intelligence. Turning Finland into a leading country in the application of artificial intelligence. Objective and recommendations for measures // Ministry of Economic Affairs and Employment. Publications. – Helsinki, 2017. – N 47. – 74 p. – URL: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/160391/TEMrap_47_2017_verkko_julkaisu.pdf (дата обращения 11.06.2021).
21. Frey C., Osborne M. The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? // Oxford University Engineering Sciences Department. – 2013. – 17.09. – URL: https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf (дата обращения 11.06.2021).
22. Global annual review 2020. Revenues and Investment // PWC Global. – 2020. – URL: <https://www.pwc.com/gx/en/about/global-annual-review-2020/revenue-figures.html> (дата обращения 02.04.2021).
23. Global economic impacts associated with artificial intelligence / Chen N., Christensen L. et. al. // Docplayer. – 2016. – URL: <https://docplayer.net/25230131-Global-economic-impacts-associated-with-artificial-intelligence.html> (дата обращения 07.03.2021).
24. How will automation affect jobs, skills, and wages? // McKinsey Global Institute. – 2018. – 23.03. – URL: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/how-will-automation-affect-jobs-skills-and-wages> (дата обращения 12.03.2021).
25. IHS markit projects industry AI investment to grow to \$300 billion / Financial Information Forum. – New York, 2019. – URL: https://www.fif.com/index.php?option=com_content&view=article&id=21204&catid=78&Itemid=1749 (дата обращения 02.04.2021).

26. Incumbents strike back. Life Sciences // IBM Institute for Business Value. – 2018. – URL: <https://www.ibm.com/downloads/cas/4YRVEQW9> (дата обращения 11.06.2021).
27. Korinek A. Labour in the age of automation and artificial intelligence // EFIP. – 2019. – 02. – URL: <https://econfir.org/policy-briefs/labor-in-the-age-of-automation-and-artificial-intelligence/> (дата обращения 09.03.2021).
28. Korinek A., Stiglitz J. The economics of artificial intelligence: An agenda / National Bureau of Economic Research Conference Report. The University of Chicago Press. – 2019. – 625 p. – URL: https://www8.gsb.columbia.edu/faculty/jstiglitz/sites/jstiglitz/files/The%20Economics%20of%20Artificial%20Intelligence%20-%20Chapter%2014_0.pdf (дата обращения 09.03.2021).
29. Machine learning: More science than fiction // АССА. – 2019. – 04. – URL: <https://www.accaglobal.com/gb/en/professional-insights/technology/machine-learning.html> (дата обращения 06.04.2021).
30. Markoff J. A learning advance in artificial intelligence rivals human abilities // The New York Times. – 2015. – 10.12. – URL: <https://www.nytimes.com/2015/12/11/science/an-advance-in-artificial-intelligence-rivals-human-vision-abilities.html?ref=todayspaper> (дата обращения 07.03.2021).
31. Metz C. Inside libratus, the poker AI that out-bluffed the best humans // WIRED. – 2017. – 02. – URL: <https://www.wired.com/2017/02/libratus/> (дата обращения 09.03.2021).
32. Notes from the AI frontier: Modeling the impact of AI on the world economy / Bughin J., Seong J. et. al. // McKinsey Global Institute. Discussion Paper. – 2018. – 04.09. – URL: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/notes-from-the-ai-frontier-modeling-the-impact-of-ai-on-the-world-economy#:~:text=Nevertheless%2C%20at%20the%20global%20average,additional%20GDP%20growth%20per%20year> (дата обращения 11.03.2021).
33. Panetta K. Top trends in the hype cycle for emerging technologies // Smarter with Gartner. – 2017. – URL: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/top-trends-in-the-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2017/> (дата обращения 23.03.2021).
34. Shifting toward Enterprise-grade AI. Resolving data and skills gaps to realize value // IBM Institute for Business Value. – 2018. – 09. – P. 1–22. – URL: <https://www.ibm.com/downloads/cas/QQ5KZLEL> (дата обращения 11.06.2021).
35. Skill shift: Automation and the future of the workforce / Bughin J., Hazan T. et. al. // McKinsey Global Institute. Discussion paper. – 2018. – 23.05. – URL: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/skill-shift-automation-and-the-future-of-the-workforce> (дата обращения 11.03.2021).
36. Solving the productivity puzzle / Remez J., Manyika J. et. al. / McKinsey company. – 2018. – 20.02. – URL: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/regions-in-focus/solving-the-productivity-puzzle> (дата обращения 23.03.2021).
37. The AI innovation playbook // PYMNTS and Brighterion. – 2019. – 05. – URL: <https://brighterion.com/wp-content/uploads/2019/06/AI-Playbook-AI-and-Fraud-Edition-May-2019.pdf> (дата обращения 03.04.2021).
38. Walker R. Artificial intelligence in business: Balancing risk and reward // PEGA. – 2018. – 05. – URL: <https://www.pega.com/system/files/resources/2018-05/AI-in-Business.pdf> (дата обращения 09.03.2021).
39. Wladawsky-Berger I. The impact of artificial intelligence on the world economy // The Wall Street Journal. – 2018. – 16.11. – URL: <https://www.wsj.com/articles/the-impact-of-artificial-intelligence-on-the-world-economy-1542398991> (дата обращения 10.02.2021).

ECONOMIC EFFECTS OF THE IMPLEMENTATION OF «ARTIFICIAL INTELLIGENCE» TECHNOLOGIES

Ivanovskiy Boris

PhD (Econ. Sci.), Leading Researcher of the Department of Economics, Institute of Scientific Information for Social Sciences, Russian Academy of Sciences (INION RAN), Moscow, Russia

***Abstract.** The paper considers definitions of the concept of «artificial intelligence». Analyzes the influence of artificial intelligence technologies on global economic growth, the labor market, and also the financial sphere. Shows the positive aspects and the threats caused by their introduction into the economy.*

***Keywords:** artificial Intelligence; global economic growth; employment; financial sphere; Russia.*

***For citation:** Ivanovskiy B.G. Economic effects of the implementation of «artificial intelligence» technologies // Social Novelties and Social Sciences. – Moscow : INION RAN, 2021. – N 2. – Pp. 8–25.*