СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ЗАНЯТОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ

УДК 331.5:004 *ГСНТИ 06.54.31*
ББК 65.240.5с51 *Код ВАК 08.00.05*
DOI: 10.22394/2304-3369-2019-4-89-97

Р. И. Акьюлов
Российская академия народного хозяйства и государственной службы
при Президенте Российской Федерации
Екатеринбург, Россия
AuthorID: 256795

АННОТАЦИЯ:
В данной статье исследуется комплекс проблем, связанных с развитием искусственного интеллекта и стремительным внедрением во всем мире данных технологий в экономическую сферу, рассматривается понятие «искусственный интеллект», анализируются барьеры становления цифровой экономики. Констатируется, что в экономически развитых странах ежегодно увеличивается число операций технологического процесса, осуществляемых роботизированными комплексами, высвобождая при этом большое количество персонала. Автором также рассматривались различные интернет-источники, научная и популярная литература по проблематике, в результате чего были формулированы основные выводы по проблеме.
Целью данной статьи является анализ последствий широкого внедрения технологий искусственного интеллекта на изменение количества рабочих мест на рынке труда, а также разработка комплекса мер по их минимизации и решению проблем занятости трудоспособного населения.
Методы: статистический анализ, сравнительный анализ, контент-анализ, интернет-источников, систематизация и обобщение исследовательских данных, полученных различными авторами.
По результатам работы была исследована и дана авторская трактовка категории «искусственный интеллект», проанализирована социально-экономическая ситуация в ряде развитых стран, возникающая в результате автоматизации производств, широкого использования робототехники, сделаны выводы о необходимости превентивных мер по минимизации негативных последствий распространения технологий искусственного интеллекта в различных сферах на занятость трудоспособного населения.
Научная новизна: уточнено понятие «искусственный интеллект», разработан и предложен комплекс мер, направленных на решение социально-экономических проблем, возникающих в связи со структурными изменениями рынка труда вследствие растущего использования технологий искусственного интеллекта в экономике.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:
роботизация, искусственный интеллект, занятость населения, промышленные роботы, инновации, суперкапитализм, неравенство доходов, четвертая промышленная революция, структурные изменения рынка труда.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ:
Роберт Ишкалеевич Акьюлов, доктор экономических наук, профессор, Уральский институт управления, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации,
620144, Россия, г. Екатеринбург, ул. 8 марта, 66, robert.akyulov@ui.ranepa.ru.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Акьюлов Р.И. Современные технологии искусственного интеллекта и занятость населения: проблемы и перспективы регулирования // Вопросы управления. 2019. № 4 (59). С. 89—97.

© Р. И. Акьюлов, 2019

Информационная фаза общественного развития требует все большего совершенствования информационно-телекоммуникационных и цифровых технологий в экономической сфере для поддержания конкурентоспособности национальных экономик, что успешно осуществляют передовые страны. Развитие искусственного интеллекта, информационно-коммуникационных технологий знаменует начало четвертой промышленной революции, которая изменит экономическую ситуацию и жизнь общества в целом. Уже существует масса примеров распространения информационно-телекоммуникационных технологий, искусственного интеллекта в реальной жизни. Сюда можно отнести беспилотные летательные аппараты, «информационный советник», который готов выдать необходимую информацию из любой области науки за доли секунд, «умные» дома, которые существуют как целостная экосистема, состоящая из множества датчиков, способная анализировать информацию и подстраивать порядок выполнения функций под конкретные потребности человека.

Цель исследования заключается в определении влияния искусственного интеллекта на изменения современного рынка труда и разработки ряда мер по минимизации отрицательных последствий этого процесса.

В подготовке статьи использованы следующие методы исследования: контент-анализ научных статей, монографий и интернет-сайтов по данной проблематике, сравнительный статистический анализ.

Темпы развития технологий искусственного интеллекта в современном мире имеют уже даже не растущий, а взрывной характер. Возрастающим трендом современного инновационного развития выступает роботизация, обусловленная появляющимися новыми технологиями на основе искусственного интеллекта. Предприниматели, собственники крупных промышленных, IT-корпораций склонны все больше использовать робототехнику вместо людей, и поэтому наблюдается рост привлекаемых инвестиций для роботизации производственных процессов на предприятии. Основные причины развития данной тенденции заключаются в возможности обеспечения стабильно высокого качества продукции, сокращения стадий и времени производственного цикла, отсюда – роста объемов производства, увеличения технологической гибкости производства, экономии производственных площадей, сокращения текучести кадров и минимизации проблем, связанных с человеческим фактором, максимизации прибыли за счет экономии по издержкам. В связи с развитием роботизации возникает и далее нарастает проблема высвобождения рабочих мест на рынке труда. Робототехника заменяет, в первую очередь, преимущественно работников, осуществляющих рутинную работу, и низкоквалифицированных рабочих. Речь идет о бюрократическом аппарате, конвейерах, производственных лентах и т.д. Трудоспособное население испытывает все большие трудности с поиском работы, так как предложение рабочей силы на рынке труда начинает существенно превышать спрос на нее. Появляющиеся новые профессии связаны преимущественно с высокоинтеллектуальным трудом и требуют наличия высшего образования и специальных знаний по виду деятельности, смежному с новой профессией.

Для определения роли искусственного интеллекта во все более усиливающейся конкуренции на мировом рынке следует уточнить данную категорию.

В научной литературе существует немало определений понятия «искусственный интеллект». В частности, по мнению, Зритневой Е.И. «искусственный интеллект – это зонтичное понятие, которое включает в себя множество направлений, не имеет чёткого единого определения и может рассматриваться в различных контекстах. Одно из определений ИИ – это область компьютерной науки (раздел информатики), занимающаяся автоматизацией разумного поведения» [1].

В научных трудах, посвященных изучению искусственного интеллекта, некоторые специалисты утверждают, что «искусственный интеллект (ИИ) возможно определить как сферу компьютерной науки, занимающуюся автоматизацией разумного поведения». При этом дополняя, что «проблема определения искусственного интеллекта сводится к проблеме определения интеллекта вообще: является ли он чем-то единым или же этот термин объединяет набор разрозненных способностей» [2]

Принимая существующие трактовки, считаем, что термин «искусственный интеллект» требует более глубокого методологического раскрытия и использования в качестве одной из ключевых категорий управления в современной экономике. По мнению автора статьи, искусственный интеллект представляет собой систему информационных взаимодействий на основе математических моделей, способную к самопрограммированию, самообучению, а также – создавать и изменять алгоритм последовательных операций, направленных на формирование нового информационного продукта, предполагающего последующее принятие решения или получение материального результата с помощью участвующих в процессе технических устройств.

В Японии, США, Южной Корее, Германии и других развитых странах происходит формирование шестого технологического уклада, в который входят нанотехнологии, генная инженерия, клеточные технологии, системы искусственного интеллекта, роботизированные методы слежения, трансформация среды обитания человека в кибер-среду [3].

Можно констатировать, что экономически развитые страны все более активно внедряют технологии искусственного интеллекта, использование которых обеспечивает конкурентные преимущества и перспективы развития.

Искусственный интеллект и роботизация технологических, производственных процессов будут все больше приводить к росту численности высвобождаемых специалистов, чьи функции возьмет на себя робототехника, увеличив тем самым нагрузку на рынок труда. Но при этом искусственный интеллект способен решать проблему дефицита рабочих, инженеров на производствах, расположенных в малонаселенных районах, что позволит осваивать удаленные территории. Это особенно актуально для стран с обширными неравномерно развитыми территориями, к которым относится и Россия.

Наиболее наглядно динамику развития и распространения роботизации демонстрирует экономика Китая, являющегося мировым лидером в области автоматизации и роботизации производства. По прогнозам IFR, из 160 000 промышленных роботов, которые будут проданы в Китае в 2019, около 100 000 будут произведены китайскими компаниями. Этот показатель составит четверть мирового производства. Годовое производство роботов в стране в 2013 году составляло около 9 500 единиц, в 2014 – 17 000, в 2015 приблизилось к 33 000 единиц. Для выхода на запланированный уровень годового производства 100 000 единиц к 2020, нужно поддерживать среднегодовые темпы роста 24,6 % [4].

В ближайшее время процессы роботизации могут затронуть интересы 1,2 млрд человек, с совокупной зарплатой в 14,6 трлн долл. Большая доля тех, кто может лишиться рабочих мест из-за развивающейся роботизации, приходится на экономики четырех стран: Китая, Индии, США, Японии. В Европе робототехника может прийти на 62,6 млн рабочих мест в таких наиболее развитых и больших по численности странах, как Германия, Великобритания, Италия, Франция и Испания. В Российской Федерации роботизация коснется 35,6 млн чел. [5]. Несмотря на то, что российская экономика отстает в инновационном развитии от стран - мировых лидеров, искусственный интеллект и роботизация с каждым годом все активнее распространяют свое влияние в высокотехнологичных сферах.

В настоящее время по интенсивности развития искусственного интеллекта и роботизации Россия занимает одно из последних мест в мировом рейтинге, который составляет Международная федерация робототехники (IFR) для Фонда информационных технологий и инноваций (ITIF). Рейтинг включает в себя количество промышленных роботов на 10 000 производственных рабочих в стране. Средний мировой показатель в 2017 году составил 85 роботов на 10 000 работников. Россия и Индия занимают предпоследнее место в рейтинге из 27 стран с показателем 4 робота на 10 000 производственных рабочих [6].

Учитывая трансформацию мирового рынка, российское государство заинтересовано во внедрении современных технологий и создании условий для роботизации производства. В феврале 2017 года первая дорожная карта Национальной технологической инициативы (НТИ) — «Технет» была одобрена Президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России [7]. Она направлена на транс-

формацию традиционного производства с помощью процесса роботизации и усовершенствование автоматизации для увеличения производительности труда в российской экономике к 2025 году на 30 %, а к 2035-му — на 95 %.

По оценкам Национальной ассоциации участников рынка робототехники (НАУРР) среднегодовой рост продаж промышленных роботов в 2005–2015 гг. составил 27 %. С 2016 по 2020 годы он составит около 50 %, прогнозируют в НАУРР [8].

Наибольшее распространение искусственного интеллекта наблюдается в автомобилестроении, где занято 40 % промышленных роботов, функционирующих в российской экономике. Это в целом соответствует ситуации в мире, где в автомобильной отрасли занято 38 % роботов. По данным НАУРР, наиболее выполняемой роботизированной операцией в производстве является сварочный процесс – примерно 47 %. Около 30 % было установлено для обслуживания станков, 10 % – работа с металлом, 7 % – для паллетирования, упаковки и по 2 % – покраска, измерение и контроль, работа с пластическими материалами.

Помимо автомобилестроения искусственный интеллект все шире находит применение в финансовой сфере, в сфере управления железнодорожными, авиаперевозками, в здравоохранении, в военно-технической сфере, в сфере создания и производства новых материалов, малоэтажном строительстве. В связи с этим можно предположить с большой долей уверенности и на основании имеющейся информации, что наряду с ростом влияния искусственного интеллекта и распространения роботизации в экономике будут нарастать, соответственно, и последствия.

Во-первых, технологическое развитие робототехники на основе искусственного интеллекта будет способствовать высвобождению не только рабочих, но и высококвалифицированных инженеров, что потребует структурных изменений в системе образования, подготовки профессиональных кадров.

Во-вторых, широкое использование искусственного интеллекта и робототехники будет приводить к падению спроса на рабочую силу в соответствующих сферах, и при отсутствии адекватных мер по переквалификации в системе подготовки кадров возникающий дисбаланс конъюнктуры на рынке труда вызовет лавинообразный рост структурной безработицы

В-третьих, развитие противоречия между потребностью рынка в новых профессиях, связанных с высокоинтеллектуальным трудом, и степенью готовности системы высшего и среднего профессионального образования к серьезным преобразованиям в сфере переподготовки и повышения квалификации кадров.

В-четвертых, тенденция роста безработицы и, как следствие, социальной напряженности в обществе.

Данные процессы будут неуклонно развиваться, что потребует от государственной власти системных мер по реструктуризации системы образования, регулированию занятости, поскольку многие трудоспособные граждане потеряют работу, в таких сферах, как промышленное производство, розничная торговля, транспорт, агропромышленный сектор, строительство. Профессиональным работникам данных сфер экономики необходимо будет сменить либо выполняемые функции, либо – род деятельности, для чего пройти переподготовку и приобрести квалификацию в тех видах деятельности, где искусственный интеллект в полной мере не заменит человеческие компетенции, а робототехника – человеческий труд.

В экономике развитых стран первыми ощутят последствия внедрения искусственного интеллекта такие виды экономической деятельности, как финансы, бухгалтерский учет, индустрия гостеприимства и туризма, логистика, транспорт, общественное питание, производство, розничная торговля, сельское хозяйство, строительство.

В частности, в строительстве уже начинают испытания роботов-каменщиков, которые способны выполнять совместную работу одновременно со строителями, увеличивая их производительность в 5 раз.

В перспективе при широком внедрении искусственного интеллекта повышенный спрос на профессионалов ожидается в таких видах деятельности как:

- сфера информационных технологий – веб-разработчики, специалисты по информационной защите и кибербезопасности;

- сфера добычи сырья – специалисты по разведке и разработке месторождений с использованием искусственного интеллекта;

- сфера промышленности – инженеры, использующие информационно-телекоммуникационные технологии в машиностроении, лесной промышленности, в авиационной, пищевой промышленности;

- сфера торговли, услуг – продавцы в интернет-торговле, торговле высокотехнологичными продуктами;

- сфера корпоративного управления – аналитики с техническим бэкграундом, специалисты по внутреннему обучению персонала.

Несмотря на позитивные экономические результаты, возможные в связи с широким внедрением искусственного интеллекта, очень вероятно негативное влияние, оказываемое роботизацией.

Исследователи, занимающиеся данной проблемой, сходятся в опасении, что искусственный интеллект может усугубить проблемы социального неравенства в обществе, поскольку будет способствовать обогащению собственников капитала и средств производства и вместе с тем лишать наемных работников источников дохода, заменяя их функции, обесценивая заменяемые машинами компетенции, умения и навыки.

В частности, по мнению Н. Н. Бондаревой, произойдет революционный сдвиг в парадигме труда – переход от удешевления стоимости рабочей силы к полному производству без использования трудовых ресурсов («производство без человеческого труда»). В итоге глобальной роботизации прогнозируется и технологическая безработица, которая в середине XXI века может достигнуть 50 % [9].

Продолжая тему негативных последствий роботизации и увеличения влияния искусственного интеллекта в экономике, специалисты считают, что «если экономика не свернет с нынешнего пути, возможно, нас ждет суперкапитализм с супернеравенством. Доля трудовых доходов будет стремиться к нулю, а доля доходов от капитала, наоборот, приблизится к 100 %. Всю работу станут делать роботы, а большинству людей придется сидеть на пособии».[10]

Исследования показывают, что ценность человеческого труда снижается обратно пропорционально росту автоматизации, роботизации и использования искусственного интеллекта.

Технологии искусственного интеллекта и роботизация кардинально изменят экономику будущего, создавая условия для появления «суперкапитализма», при котором будет происходить уменьшение количества рабочих мест и создание условий для обеднения части среднего класса в результате высвобождения высококвалифицированных рабочих мест, занимаемых инженерами, специалистами с высшим образованием. Может произойти деиндустриализация развивающихся стран с лишением работы огромного части их трудоспособного населения. Большой приток безработных на рынки труда снизит стоимость рабочей силы. Это будет способствовать росту социальной напряженности и нестабильности. Государства вынуждены будут разрабатывать программы обучения, переподготовки и трудоустройства незанятого населения.

Полагая, что проблема занятости и, соответственно, материальной обеспеченности населения во всех странах будет становиться все более масштабной, автор присоединяется тем самым к мнению, что «блага, в том числе создаваемые за счет новых технологий, будут распределяться неравномерно среди жителей, а часть населения может быть исключена из экономической деятельности» [11]. Таким образом, распространение в экономике и обществе технологий искусственного интеллекта во многом расширит возможности людей с позиции потребителя, облегчив получение различных услуг, жизненных благ, позволит экономить время на рутинных действиях, которые будет осуществлять техника с искусственным интеллектом и использовать его для интересной творческой деятельности, гармоничного развития и познания окружающей действительности. При этом нельзя забывать о том, что человек сам должен быть готов уже как производитель благ к новым реалиям конкуренции на рынке с искусственным интеллектом. Одновременно будут происходить процессы адаптации большой части среднего и низшего класса к изменяющимся условиям в экономике, они потерпят убытки, а собственники капитала и средств производства будут увеличивать свои активы путем наращивания величины прибавочной стоимости, в том числе с помощью этих новых технологий. Это может привести с высокой долей вероятности к росту социально-экономического неравенства, еще более разделяя наиболее обеспеченные и неимущие слои

населения. Это возможно в том случае, если технологии искусственного интеллекта будут внедряться без соответствующих государственных программ переподготовки, подготовки компетентных работников, которые либо будут операторами интеллектуальной техники, либо будут осваивать более сложные виды деятельности, где человеческий интеллект незаменим.

Решение социально-экономических проблем, возникающих в связи со структурными изменениями рынка труда, требует разработки системного подхода к формированию комплексных программ, предусматривающих преобразования на всех ступенях подготовки системы образования, внедрения новых форм, методов обучения, оценки качества подготовки, открытия образовательных стандартов, составленных на основе запросов рынка труда на новые профессии, виды деятельности с учетом требований, предъявляемых все более растущим использованием технологий искусственного интеллекта. Для этого необходимо принятие со стороны государства комплекса соответствующих мер.

Первое – стимулирование государством развития наукоемких производств, внедрения и использования технологий искусственного интеллекта в производстве, сфере услуг, финансовой сфере, образовании, здравоохранении, строительной индустрии, коммуникациях и транспорте.

Второе – повышение «цифровой» грамотности населения, начиная с дошкольной ступени образования необходимо разработать программы дополнительного образования детей, подростков, молодежи.

Третье – повышение квалификации преподавателей колледжей, вузов по использованию информационно-телекоммуникационных технологий в образовательном процессе, а также разработка образовательных программ по освоению новых востребованных профессий и видов деятельности, где имеется дефицит специалистов.

Четвертое – увеличение количества мест в вузах и колледжах, финансируемых государством, по направлению подготовки «Мехатроника и робототехника», «Компьютерные технологии», «Технологии искусственного интеллекта» для обеспечения большей доступности образования для молодых людей, а также совершенствование применяемой методологии обучения.

Пятое – совершенствование координации взаимодействия работодателей и учебных заведений, выпускающих будущих работников различных профессий, пропаганда престижности и обеспечение достойного вознаграждения за труд дефицитных видов трудовой деятельности, особо востребованных предприятиями и организациями.

Современные вызовы, которые инициирует научно-технический прогресс, сопровождающий развитие цивилизации, технократической частью которой выступает быстро совершенствующийся «искусственный интеллект», все больше и настойчивее требуют постоянного развития многоступенчатой системы образования, разработки новых научных отраслей знания с усложнением задач, решение которых позволит управлять, в том числе с помощью «искусственного интеллекта», квантово-волновыми и гравитационными эффектами, пространственно-временными парадоксами для безграничного развития как экономики, так и всего человеческого общества.

Литература

1. Искусственный интеллект (ИИ) / Artificial Intelligence (AI) как ключевой фактор цифровизации глобальной экономики [электронный ресурс] // CRN/RE. 24.02.2017. URL: https://www.crn.ru/news/detail.php?ID=117544 (дата обращения: 21.06.2019).

2. Люгер Джордж Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем, 4-е изд. М.: Изд. дом «Вильямс», 2003.

3. Селезнев П., Соснило А. Шестой технологический уклад и индустриализация // Власть. 2014. №10. С. 16.

4. Кутовая Я. Революция машин: как китайские компании стали крупнейшим игроком на рынке роботов [электронный ресурс]. // Forbes. URL: http://www.forbes.ru/kompanii/341905-revolyuciya-robotov-kak-kitayskie-kompanii-stali-krupneyshim-igrokom-na-rynke (дата обращения: 19.06.2019).

5.Официальный сайт компании McKinsey&Company [электронный ресурс]. URL: https://www.mckinsey.com/featured-insights/digital-disruption/ harnessing-

automation-for-a-future-that-works (дата обращения: 19.06.2019).

6. Исследование IFR: количество промышленных роботов в России по-прежнему ничтожно [электронный ресурс]. URL: https://habr.com/ru/post/431320/ (дата обращения: 19.06.2019).

7. «Дорожная карта» одобрена Президиумом Совета при Президенте РФ по модернизации экономики и инновационному развитию России 14.02.2017. Протокол №1 [электронный ресурс] // Официальный сайт «Национальной технологической инициативы». URL: http://www.nti2035.ru/technology/technet (дата обращения: 19.06.2019).

8. Промышленная робототехника в России и мире [электронный ресурс] // Официальный сайт «Национальная Ассоциация Участников Рынка Робототехники». URL: http://www.robotunion.ru/ru/novosti/85-promyshlennaya-robototekhnika-v-rossii-i-mire (дата обращения: 19.06.2019).

9. Бондарева Н. Состояние и перспективы развития роботизации: в мире и России // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2016. №3. С. 53.

10. Зотин А. Робовладельческий строй. Как мы будем жить при суперкапитализме [электронный ресурс] // «Коммерсантъ». URL: https://www.kommersant.ru/doc/3455179 (дата обращения: 19.06.2019)

11. Земцов С.П. Роботы и потенциальная технологическая безработица в регионах России: опыт изучения и предварительные оценки // Вопросы экономики. 2017. №7. С.142-157.

MODERN ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGY AND EMPLOYMENT: PROBLEMS AND PROSPECTS OF CONTROL

R. I. Akyulov
Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration,
Ekaterinburg, Russia

ABSTRACT:
This article examines the complex of problems associated with the development of artificial intelligence and the rapid introduction of these technologies worldwide in the economic sphere. The author considers the concept of "artificial intelligence", analyzes the barriers to the development of the digital economy. It is stated that in economically developed countries, the number of technological process operations carried out by robotic complexes increases annually, freeing up a large number of personnel. The author also considered various Internet sources, scientific and popular books on the problem, because of which the main conclusions on the problem were formulated.
The purpose of this article is to analyze the consequences of the widespread introduction of artificial intelligence technologies on the changes in the number of jobs in the labor market, as well as the development of a set of measures to minimize them and solve the problems of employment of the working-age population.
Methods: statistical analysis, comparative analysis, content analysis, Internet sources, systematization and generalization of research data obtained by various authors.
The results of the work were researched and the author's interpretation of the category "artificial intelligence" was given. The article analyses the socio-economic situation in some developed countries, resulting from the automation of production, wide use of robotics, conclusions about the need for preventive measures to minimize the negative effects of the proliferation of artificial intelligence technologies in various spheres of employment of the working-age population.
Scientific novelty: the concept of "artificial intelligence" is clarified, a set of measures aimed at solving socio-economic problems arising in connection with structural changes in the labor market due to the growing use of artificial intelligence technologies in the economy is developed and proposed.

KEYWORD:
robotics, artificial intelligence, employment, industrial robots, innovation, supercapitalism, income inequality, the fourth industrial revolution, structural changes in the labor market.

AUTHORS' INFORMATION:
Robert I. Akyulov, Dr. Sci. (Economics), Professor, Ural Institute of Management, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration,
66, 8 of March str., Ekaterinburg, 620144, Russia, robert.akyulov@ui.ranepa.ru

FOR CITATION: Akyulov R.I. Modern artificial intelligence technology and employment: problems and prospects of control // Management Issues. 2019. №4 (59). P. 89—97.

REFERENCES

1. Artificial intelligence (AI) as a key factor in the digitalization of the global economy [e-resource] // CRN/RE.24.02.2017. URL: https://www.crn.ru/news/detail.php?ID=117544 (date of reference: 21.06.2019) [Iskusstvennyy intellekt (II) / Artificial Intelligence (AI) kak klyuchevoy faktor tsifrovizatsii global'noy ekonomiki [elektronnyy resurs] // CRN/RE.24.02.2017. URL: https://www.crn.ru/news/detail.php?ID=117544 (data obrashcheniya: 21.06.2019)] – (In Rus.)

2. Luger George F. Artificial intelligence: strategies and methods for solving complex problems, 4th edition. M.: Publishing house "Williams", 2003 [Lyuger Dzhordzh F. Iskusstvennyy intellekt: strategii i metody resheniya slozhnykh problem, 4-e izdanie. M.: Izd. dom «Vil'yams», 2003] – (In Rus.)

3. Seleznev P., Sosnilo A. The sixth technological order and industrialization // Power. 2014. No. 10. Pp. 16 [Seleznev P., Sosnilo A. Shestoy tekhnologicheskiy uklad i industrializatsiya // Vlast'. 2014. №10. S. 16] – (In Rus.)

4. Kutovaya Ya. Revolution of machines: How Chinese companies become the largest player in the market of robots [e-resource]. // Forbes. URL: http://www.forbes.ru/kompanii/341905-revolyuciya-robotov-kak-kitayskie-kompanii-stali-krupneyshim-igrokom-na-rynke (date of reference: 19.06.2019) [Kutovaya Ya. Revolyutsiya mashin: kak kitayskie kompanii stali krupneyshim igrokom na rynke robotov [elektronnyy resurs]. // Forbes. URL: http://www.forbes.ru/kompanii/341905-revolyuciya-robotov-kak-kitayskie-kompanii-stali-krupneyshim-igrokom-na-rynke (data obrashcheniya: 19.06.2019)] – (In Rus.)

5. Official site McKinsey&Company [e-resource]. URL: https://www.mckinsey.com/featured-insights/digital-disruption / harnessing-automation-for-a-future-that-works (date of reference: 19.06.2019) [Ofitsial'nyy sayt kompanii McKinsey&Company [elektronnyy resurs]. URL: https://www.mckinsey.com/featured-insights/digital-disruption/ harnessing-automation-for-a-future-that-works (data obrashcheniya: 19.06.2019)] – (In Rus.)

6. IFR research: the number of industrial robots in Russia is still insignificant [e-resource]. URL: https://habr.com/ru/post/431320/ (date of reference: 19.06.2019) [Issledovanie IFR: kolichestvo promyshlennykh robotov v Rossii po-prezhnemu nichtozhno [elektronnyy resurs]. URL: https://habr.com/ru/post/431320/ (data obrashcheniya: 19.06.2019)] – (In Rus.)

7. The roadmap was approved by the Presidium of the Presidential Council for Economic Modernization and Innovative Development of Russia on 14.02.2017. Protocol No. 1 [e-resource] // Official website of the "National technological initiative". URL: http://www.nti2035.ru/technology/technet (date of reference: 19.06.2019) [«Dorozhnaya karta» odobrena Prezidiumom Soveta pri Prezidente RF po modernizatsii ekonomiki i innovatsionnomu razvitiyu Rossii 14.02.2017. Protokol №1 [elektronnyy resurs] // Ofitsial'nyy sayt «Natsional'noy tekhnologicheskoy initsiativy». URL: http://www.nti2035.ru/technology/technet (data obrashcheniya: 19.06.2019)] – (In Rus.)

8. Industrial robotics in Russia and the world [e-resource] // Official website of the "National Association of Robotics Market Participants". URL: http://www.robotunion.ru/ru/novosti/85-promyshlennaya-robototekhnika-v-rossii-i-mire (date of reference: 19.06.2019)

[Promyshlennaya robototekhnika v Rossii i mire [elektronnyy resurs] // Ofitsial'nyy sayt «Natsional'noy Assotsiatsii Uchastnikov Rynka Robototekhniki». URL: http://www.robotunion.ru/ru/novosti/85-promyshlennaya-robototekhnika-v-rossii-i-mire (data obrashcheniya: 19.06.2019)] – (In Rus.)

9. Bondareva N. State and prospects of development of robotics: in the world and Russia // WORLD (Modernization. Innovations. Development.) 2016. No. 3. Pp. 53 [Bondareva N. Sostoyanie i perspektivy razvitiya robotizatsii: v mire i Rossii // MIR (Modernizatsiya. Innovatsii. Razvitie). 2016. №3. S. 53] – (In Rus.)

10. Zotin A. Slave-owning system. How we shall live under supercapitalism [e-resource] // "Merchant". URL: https://www.kommersant.ru/doc/3455179 (date of reference: 19.06.2019) [Zotin A. Robovladel'cheskiy stroy. Kak my budem zhit' pri superkapitalizme [elektronnyy resurs] // Kommersant. URL: https://www.kommersant.ru/doc/3455179 (data obrashcheniya: 19.06.2019)] – (In Rus.)

11. Zemtsov S. P. Robots and potential technological unemployment in the regions of Russia: the experience of studying and preliminary estimation. Economic issues. 2017. No. 7. Pp. 142-157 [Zemtsov S.P. Roboty i potentsial'naya tekhnologicheskaya bezrabotitsa v regionakh Rossii: opyt izucheniya i predvaritel'nye otsenki // Voprosy ekonomiki. 2017. №7. S.142-157] – (In Rus.)