УДК 338.2

JEL O11, O33

DOI: 10.17213/2312-6469-2020-5-48-60

ПОТЕНЦИАЛ ТЕХНОЛОГИЙ ИНДУСТРИИ 4.0 В РЕШЕНИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА

© *Е.К. Карпунина, О.Н. Горбунова* 2020

*ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет
имени Г.Р. Державина», г. Тамбов, Россия*

В статье раскрыто содержание наиболее распространенных технологий Индустрии 4.0, а также сфер их применения. Приведены факты, подтверждающие, что потенциал технологий Индустрии 4.0 позволяет снять многочисленные противоречия социально-экономического развития. Акцент сделан на исследование проблем старения населения, урбанизации и снижения производительности труда в экономиках различных стран мира. Обосновано, что в настоящее время уровень развития, проникновения и использования технологий Индустрии 4.0 значительно дифференцирован, что создает риск дальнейшего разделения экономического мира по темпам роста и уровню технологического развития. Страны-лидеры по внедрению технологий Индустрии 4.0 – США, Китай, Германия, Франция и Дания – имеют менее выраженную динамику развития исследуемых социально-экономических проблем, чем в остальных странах, тем не менее, полностью их не преодолели.

Ключевые слова: *Индустрия 4.0, технологии, социально-экономическое развитие, демографические проблемы, снижение производительности труда.*

INDUSTRY 4.0 TECHNOLOGIES POTENTIAL IN SOLVING SOCIO-ECONOMIC PROBLEMS OF MODERN SOCIETY

© *E.K. Karpunina, O.N. Gorbunova* 2020

Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russia

The article reveals the content of the most common technologies of Industry 4.0, as well as their application areas. The article provides evidence that the potential of Industry 4.0 technologies allows removing numerous contradictions of socio-economic development. The focus is on the study of the problems of population aging, urbanization and declining labor productivity in the economies of various countries of the world. It is proved that at present the level of development, penetration and use of Industry 4.0 technologies is significantly differentiated, which creates a risk of further division of the economic world by growth rates and level of technological development. The leading countries in the implementation of Industry 4.0 technologies-the United States, China, Germany, France and Denmark – have less pronounced dynam-

ics of the development of the studied socio-economic problems than in other countries, but they have not completely overcome them.

Keywords: *Industry 4.0, technology, socio-economic development, demographic problems, reduced productivity.*

Введение

Четвёртая промышленная революция и развитие Индустрии 4.0, еще недавно воспринимавшиеся как порождение научно-технического прогресса и технологическое чудо, к настоящему времени стало неотъемлемой частью социально-экономического развития.

Благодаря преимуществам цифровых систем управления и усиленной интеграции «киберфизических систем», технологии Индустрии 4.0 приобретают расширенные возможности использования не только в производственных процессах, но и в повседневной жизни человека.

Существующие противоречия социально-экономического развития, связанные с глобальными демографическими изменениями (старение населения и урбанизация), снижением экономической устойчивости вследствие замедления производительности труда и неэффективного использования ресурсов в большинстве развитых стран мира, требуют поиска новых эффективных способов их разрешения.

Вероятно имеющийся потенциал технологий Индустрии 4.0, позволит разрешить глобальные проблемы человечества.

Методика исследования

Концепция «Индустрия 4.0» была разработана в Германии и внедрена в качестве национальной стратегической инициативы правительства, направленной на опережающее развитие производства путем цифровизации и усиления взаимосвязи продуктов, цепочек создания стоимости и бизнес-моделей [2]. Позитивный опыт Германии позже решили перенять многие страны мира, взяв ее в качестве ориентира для цифровых преобразований.

Основополагающими элементами Концепции Индустрия 4.0 являются информационно-коммуникационные технологии для обеспечения работы интеллектуальных сетей машин и процессов, обеспечивающих нужды промышленности. В целом применение технологий Индустрии 4.0 ориентировано на повышение производительности, сближение потребителей и производителей, построение ресурсоэффективной циклической экономики (Дэвис и Швэб [1], Хеберер и др. [8]).

Потенциал технологий Индустрии 4.0 в настоящее время является дискуссионным. С одной стороны, его высоко оценивают в контексте возможностей использования для решения социально-экономических проблем современного общества (Джейзен [6], Хэмптон и др. [9]), с другой стороны, многие исследователи уверяют, что рост уязвимости системы и возникновение целого спектра новых угроз со стороны прогрессивных техно-

логий могут нивелировать их позитивное воздействие (Хэлбинг [10], Карпунина [11] и др.).

Методы исследования: общенаучные методы (в том числе, метод теоретического анализа и синтеза, сравнения), системный подход, методы экономического анализа.

Результаты и выводы

По данным компании PwC, Индустрия 4.0 представлена технологиями интернета вещей, технологиями 3D печати, интерфейсами искусственного интеллекта, технологиями облачных вычислений; технологиями виртуальной и дополненной реальности; технологиями анализа больших данных; технологиями блокчейн, интеллектуальными датчиками, дронами и т.д., которые применяются в разных секторах экономики и оказывают различное влияние на решение проблем социально-экономического развития общества (табл. 1) [20].

Таблица 1

Сферы применения и потенциал технологий Индустрии 4.0
в решении социально-экономических проблем

Технология	Сфера практического применения	Потенциал технологии в решении социально-экономических проблем
1	2	3
Блокчейн	<ul style="list-style-type: none"> • идентификация и контроль доступа; • P2P транзакции; • управление цепями поставок; • смарт-контракты; • безопасный вход в систему активов / имущественных прав 	<ul style="list-style-type: none"> • снижение потерь финансовой индустрии, связанных с мошенничеством, на \$ 15-20 млрд. в год [21]; • уменьшение размера дефицита торгового финансирования и увеличение объема мировой торговли на \$ 1,1 трлн. [26]
Дроны	<ul style="list-style-type: none"> • проверки страховых случаев; • тестовая инфраструктура; • доставка грузов; • интеллектуальное управление строительными площадками на других промышленных объектах; • лесное хозяйство; • проверка состояния оборудования 	<ul style="list-style-type: none"> • глобальные доходы от услуг, предоставляемых беспилотными летательными аппаратами, вырастут с \$ 337,6 млн. в 2017 году до \$ 22,7 млрд. к 2026 году [22]; • мировой рынок бизнес-услуг с использованием беспилотных устройств превышает \$ 127 млрд. (в том числе, в инфраструктурных отраслях – \$ 45,2 млрд., в сельском хозяйстве – \$ 32,4 млрд., в транспорте – \$ 13 млрд., сфере безопасности – \$ 10 млрд., в СМИ и индустрии развлечений – \$ 8,8 млрд., в страховании – \$ 6,8 млрд., в сфере телекоммуникаций – \$ 6,3 млрд., в горнодобывающей промышленности – \$ 4,4 млрд. [18])

Продолжение табл. 1

1	2	3
Трехмерная печать	<ul style="list-style-type: none"> • сфера здоровья и умные медицинские устройства; • производственные инструменты и детали; • прототипирование; • оптимизация цепочки поставок; • кастомизация товаров; • удаленное производство 	<ul style="list-style-type: none"> • в 2017 году технологии трехмерной печати обеспечили доход в размере \$ 6 млрд., по прогнозам в 2020 году эта цифра увеличится до \$ 11 млрд. [15]; • потенциал трехмерной печати может обеспечить к 2050 году производство 50% производимых изделий с помощью 3D-принтеров [15]
Виртуальная и дополненная реальность	<ul style="list-style-type: none"> • виртуальные рабочие места; • производство / разработка продукции; • проектирование и строительство; • образование / профессиональная подготовка; • сфера развлечений; • здоровье; • мерчендайзинг; • виртуальные выставки; • путешествия и туризм; • игровая индустрия; • печать и реклама; • розничная торговля; • маркетинг 	<ul style="list-style-type: none"> • в 2018 году рынок AR достиг \$ 11,1 млрд., а рынок VR – \$ 7,9 млрд.; • использование AR-технологий позволит в 2020 году 100 миллионам клиентов совершать онлайн-покупки [24]; • к 2025 году ожидается рост пользователей технологий до 315 миллионов, увеличение объема продаж до \$ 35 млрд.
Интернет вещей IoT	<ul style="list-style-type: none"> • отслеживание движения товаров и материалов; • гибкие модели ценообразования мониторинг активов; • удаленный сбор данных; • самообслуживание; • дистанционное обслуживание; • получение рыночных данных в режиме реального времени 	<ul style="list-style-type: none"> • число устройств, подключенных к IoT в мире, в 2020 достигло 21 миллиарда единиц; • совокупный годовой темп роста (CAGR) 19,6% обеспечит к 2025 году обеспечит получение дохода от технологии в размере \$ 35,5 млрд. [14]
Искусственный интеллект	<ul style="list-style-type: none"> • сфера торговли; • управление рисками и борьба с мошенничеством; • банковская сфера и сфера страховых услуг; • анализ данных и расширенная аналитика; • мерчендайзинг; • маркетинг и анализ продаж сетевого трафика; 	<ul style="list-style-type: none"> • внедрение технологии может привести к дополнительному росту мировой экономики на \$ 16 трлн. к 2030 году или обеспечить увеличение общего ВВП на 16% по сравнению с 2018 [19]; • рост автоматизации за счет внедрения ИИ сократит около 75 млн. рабочих мест к 2025 году, в то время как новые технологии сгенерируют

Окончание табл. 1

1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> • автономные транспортные средства; • персонализация сервиса; • автоматическая коррекция производственных процессов 	появление 133 млн. новых рабочих мест за тот же период [25].
Роботы	<ul style="list-style-type: none"> • производство; • вредные производства; • сфера гостеприимства и туризма; • сфера услуг; • автоматизация предсказуемых операций; • управление данными. 	<ul style="list-style-type: none"> • к 2022 году роботы будут обеспечивать 42% текущих рабочих задач, к 2025 – 52% [25]; • автоматизация затронет 1,2 млрд. человек; • внедрение робомобилей обеспечит мировой экономике дополнительный доход в размере \$ 3,1 трлн. ежегодно за счет сокращения числа аварий и сокращения выбросов CO₂; • к 2050 году рынок беспилотных автомобилей будет генерировать \$ 7 трлн. ежегодно [27]
Облачные вычисления	<ul style="list-style-type: none"> • образование; • блокчейн-технологии; • медицина; • банковская сфера. 	<ul style="list-style-type: none"> • размер рынка глобальной облачной базы данных вырастет с 2020 по 2025 гг. в 2 раза и составит \$ 24,8 млрд. при совокупном годовом темпе роста (CAGR) 15,7% [12]; • фактором, определяющим рост данного сегмента рынка, является спрос на обработку запросов с низкой задержкой
Большие данные	<ul style="list-style-type: none"> • транспортная телематика; • медицина; • маркетинг; • городская инфраструктура; • транспорт; • производство; • государственное управление; • сфера борьбы с преступностью 	<ul style="list-style-type: none"> • глобальный размер рынка больших данных в 2020 году составит \$ 138,9 млрд., потенциал технологии обеспечит его рост к 2025 году до \$ 229,4 млрд. при совокупном годовом темпе роста (CAGR) 10,6% [13]

Источник: составлено авторами по данным PwC [17].

Вышеперечисленные технологии Индустрии 4.0 обеспечивают трансформацию производства за счет следующих технологических тенденций: сетевой интеграции (технологически обеспечивает связь между отдельными узлами сети или производственных объектов и облегчает доступ к информации), интеллектуализации (позволяет автоматически отслеживать наступление заданных событий и обеспечивает оперативное пре-

доставление информации для принятия решений) и гибкой автоматизации технологического процесса (включает в производственный процесс механизмы реагирования – автоматизацию и дистанционное управление технологическим процессом).

Лидеров по внедрению технологий Индустрии 4.0 определяют различными способами. На наш взгляд, наиболее объективную оценку дает методика расчета величины интегрального показателя плотности внедрения технологий Индустрии 4.0 (Density of technology implementation), предложенная Гусевым и др. [7]. В расчете в качестве исходных данных используются десять показателей (количество устройств Интернета вещей на 100 жителей; количество установленных промышленных роботов на 10000 работников обрабатывающей промышленности; доля высокотехнологичной и средне-высокотехнологичной продукции (в % от общего объема производства продукции обрабатывающей промышленности); сводный индекс проникновения искусственного интеллекта; показатель валовых расходов на исследования и разработки, % ВВП; паритет покупательной способности ВВП на килограмм нефтяного эквивалента энергопотребления; доля высокотехнологичных и средне-высокотехнологичных производителей от общего числа; количество образцов, содержащихся в заявках на промышленные образцы, поданных в данное национальное или региональное ведомство; расходы на компьютерное программное обеспечение; экспорт высоких технологий минус реэкспорт), наиболее адекватно отражающих уровень внедрения технологий Индустрии 4.0 [7]. По данной методике, Германия, США, Дания, Франция, Китай являются лидерами по внедрению технологий Индустрии 4.0.

Проанализируем, насколько трансформация производственных процессов с использованием технологий Индустрии 4.0 способствует обеспечению стабильного роста производительности данных стран и преодолению существующих социально-экономических проблем.

Глобальными социально-экономическими проблемами являются усиливающиеся демографические изменения – старение населения и урбанизация. Доля мирового населения старше 60 лет от общего населения увеличивается с течением времени (рис. 1).

В 2018 году соотношение населения в возрасте 65 лет и старше к населению в возрасте 15-64 года в мире достигло значения 0,137% (в сравнении, в 2005 году оно составляло 0,113%), то есть в общемировом масштабе тенденция старения населения не является катастрофической. Однако анализ динамики данного показателя в разрезе стран показывает более негативную картину (табл. 2).

Как видно из таблицы, проблема старения населения для стран-лидеров по внедрению технологий Индустрии 4.0 как нельзя актуальна – в этих странах население стареет ускоренными темпами – в Дании значение показателя составляет 0,076%, во Франции – 0,068%, в США – 0,06%, в

Рис. 1. Динамика изменения доли населения старше 60 лет в общей численности населения мира, 1950-2050 (по данным United Nations [23])

Таблица 2

Оценка старения населения через оценку изменений в соотношении иждивенцев в пожилом возрасте (65 лет и старше) к населению 15-64 лет, 2005-2018 гг.

Страна	Коэффициент иждивенчества по старости (65 лет и старше/15-64)		Оценка старения населения через оценку изменений соотношения иждивенцев в пожилом возрасте (65 лет и старше/15-64)
	2005	2018	
1	2	3	4
Япония	0,305	0,472	0,167
Финляндия	0,239	0,347	0,108
Чехия	0,199	0,300	0,101
Нидерланды	0,210	0,292	0,082
Португалия	0,259	0,336	0,077
Канада	0,181	0,257	0,076
Дания	0,228	0,304	0,076
Корея	0,125	0,196	0,071
Франция	0,251	0,319	0,068
Греция	0,276	0,344	0,068
Польша	0,188	0,255	0,067
США	0,185	0,245	0,060
Италия	0,297	0,354	0,057
Швеция	0,264	0,318	0,054
Китай	0,106	0,157	0,051
Германия	0,284	0,33	0,046
Австралия	0,193	0,239	0,046
Великобритания	0,241	0,287	0,046

Окончание табл. 2

1	2	3	4
Австрия	0,239	0,281	0,042
Швейцария	0,234	0,276	0,042
Норвегия	0,224	0,262	0,038
Бразилия	0,098	0,133	0,035
Бельгия	0,262	0,293	0,031
Турция	0,102	0,127	0,025
Россия	0,194	0,218	0,024
Мексика	0,089	0,109	0,02
Индия	0,076	0,093	0,017
<i>Мир</i>	<i>0,113</i>	<i>0,137</i>	<i>0,024</i>

Источник: составлено авторами по данным OECD [16]; PwC [17].

Китае – 0,051%, в Германии – 0,046% (тогда как в среднемировое значение показателя составляет 0,024%). Вероятно, активизация международных миграционных процессов (прогнозируемой чистой эмиграции трудоспособного населения и чистой иммиграции пожилых людей) будет способствовать ускорению старения населения в некоторых странах. Процессы старения населения вызывают увеличение конкуренции за кадровые ресурсы, а также актуализируют проблему обеспечения доступности и качества медицинского обслуживания. Таким образом, проблема старения населения основных экономик мира создает предпосылки для активного внедрения новых технологий.

По данным ООН усиление миграционных процессов в быстрорастущих странах Азии, Африки, Ближнего Востока и Латинской Америки способствует процессам урбанизации [23]. Развитие урбанизационных процессов можно описать с помощью показателя «доля городского населения от общего населения в мире» и его динамики. Так, в 2010 году величина данного показателя составляла 50% (или 3,6 миллиарда человек), а к 2050 году ожидается ее увеличение до 72% (что соответствует 6,3 миллиарда человек) [18]. Данные процессы менее заметны в развитых западных странах, они протекают в более медленном темпе. Тем не менее, по прогнозным оценкам ООН, в странах Европы к 2050 году численность городского населения увеличится до 600 млн. человек, а численность сельского сократится до 120 млн. человек [23]. Процессы урбанизации ведут к увеличению текущих сегментов рынка и росту потребности во внедрении новых технологий, так как многие компании не только расширяют географию своих рыночных присутствий за счет появления крупных инфраструктурных проектов, но и формируют новые рыночные сегменты. Кроме того, процессы урбанизации приводят к росту экологического давления, что требует внедрения новых технологий предотвращения экологического ущерба.

По мнению Трачук А.В. и Линдер Н.В. внедрение технологий Индустрии 4.0 оправдано, если приводит к экономическому эффекту по сравнению с действующими формами производства [30]. Данное утверждение позволяет сделать предположение о том, что внедрение технологий Индустрии 4.0 может стать решением существующей мировой проблемы снижения производительности труда в промышленном производстве [28].

Проанализируем динамику производительности труда с использованием показателя ВВП на одного занятого с 2000 года по 2018 год (в долларах США, в постоянных ценах 2015 года) (табл. 3). Таким образом, из таблицы видно, что в большей части стран мира наблюдается сокращение производительности труда в период 2000-2018 гг.

Таблица 3

Динамика производительности труда в странах мира, 2000-2018 гг.

Страна	ВВП на одного занятого, среднегодовой прирост, в %			
	2000	2010	2017	2018
Япония	2,1	1,4	1,1	-1,0
Финляндия	2,1	0,8	1,5	-0,3
Чехия	4,0	1,6	2,8	1,3
Нидерланды	1,2	0,9	0,7	0,1
Португалия	1,2	0,6	-0,5	-0,2
Канада	1,0	0,9	1,0	0,5
Дания	1,1	1,3	0,6	-0,4
Корея	3,5	1,8	1,8	2,3
Франция	1,2	0,8	1,1	0,5
Греция	2,6	-1,1	0,0	0,2
Польша	3,9	2,9	3,4	4,8
США	2,2	1,2	0,8	1,7
Италия	0,1	0,1	0,4	0,0
Швеция	2,3	1,2	-0,2	0,5
Китай	10,2	8,1	7,2	7,1
Германия	1,2	1,1	0,7	0,1
Австралия	1,0	1,0	0,0	0,1
Великобритания	1,8	0,8	0,8	0,2
Австрия	1,5	0,4	0,8	1,0
Швейцария	1,3	0,4	0,7	1,6
Норвегия	1,2	0,7	0,9	-0,1
Бразилия	0,9	0,9	1,1	-0,3
Бельгия	1,3	0,6	0,3	0,2
Турция	4,8	2,7	3,7	0,7
Россия	5,9	1,4	2,0	1,9
Мексика	0,5	0,6	0,6	-0,6
Индия	5,3	5,8	5,0	5,9
<i>Мир</i>	2,9	2,3	2,0	1,9

Источник: составлено авторами по данным European Commission [3].

При этом страны-лидеры по внедрению технологий Индустрии 4.0 также подвержены данной тенденции: наибольшее падение продемонстрировали Дания (-136,4%), Германия (-91,7%), Франция (-58,3%). Несмотря на то, что США и Китай за период 2000-2018 годы также снизили показатели производительности труда (-22,7% и -30,4% соответственно), в последние годы в обеих странах обозначилась тенденция стабилизации и роста (рис. 2).

Таким образом результаты исследования позволяют сделать вывод о том, что уровень развития, проникновения и использования технологий Индустрии 4.0 анализируемых стран значительно дифференцирован. Это, вероятно, несет в себе определенный риск дальнейшего разделения экономического мира по темпам роста и уровню технологического развития. Тем не менее, в настоящее время как страны, активно внедряющие технологии Индустрии 4.0, так и те, которые воздерживаются от нововведений, имеют проблемы, связанные со старением населения, урбанизацией и снижением производительности труда. Анализ имеющихся трендов внедрения Индустрии 4.0 демонстрирует возможности использования имеющегося потенциала технологий для решения проблем социально-экономического развития, однако технологическое лидерство пока не гарантирует передовым странам их полное преодоление. Кроме того, риском развития технологий Индустрии 4.0 может стать появление новых экологических ограничений вследствие увеличения нагрузки на промышленный сектор.

Рис. 2. Динамика производительности труда в США, Китае, Франции, Германии и Дании, 2000-2018 гг. (составлено авторами по данным European Commission [3])

По оценкам ICT на каждый 1% прирост мирового ВВП выбросы CO₂ увеличиваются примерно на 0,5%, а ресурсоемкость – на 0,4% [5]. Кроме того, по данным Global Footprint Network, на сегодняшний уровень общемирового потребления превышает имеющиеся ресурсы в 1,7 раза [4]. Решение данной проблемы требует разработки новых циклических бизнес-моделей принятия их клиентами и воздействия на окружающую среду самой цифровой технологии. Внедрение технологий Индустрии 4.0 также влечет за собой появление киберрисков и актуализацию вопросов цифровой безопасности вследствие роста количества подключенных к сети Интернет новых устройств [14, 29].

Литература

1. Davies N., Schwab K. Shaping the Future of the Fourth Industrial Revolution. London: Portfolio Penguin. 2018. 274 p.
2. European Commission 2017. Digital Transformation Monitor. Germany: Industry 4.0. Available at: <https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/dem/monitor/content/germany-industry-40>. Date of access: 20.03.2020.
3. European Commission. Productivity & Innovation Competencies in the Midst of the Digital Transformation Age: a EU-US Comparison, 2019. Available at: https://ec.europa.eu/info/publications/fellowship-initiative-2018-2019-productivity-and-innovation-competencies-midst-digital-transformation-age-eu-us-comparison_en. Date of access: 20.06.2020.
4. Footprintnetwork 2018. Earth Overshoot Day 2018 is August 1', Footprintnetwork. Available at: <https://www.footprintnetwork.org/2018/07/23/earth-overshoot-day-2018-is-august-1-the-earliest-date-since-ecological-overshoot-started-in-the-early-1970s-2/>. Date of access: 25.04.2020.
5. GeSI 2015. #SMARTer2030: ICT Solutions for 21st Century Challenges. Available at: https://smarter2030.gesi.org/downloads/Full_report.pdf. Date of access: 30.06. 2020.
6. Gijzen H. Development: big data for a sustainable future. Nature. 2013. No. 502. Pp. 35-38.
7. Gusev V., Smyslova O., Ioda J., Karpunina E., Shevtsov N. Industry 4.0 Technologies: A Tool for Overcoming Contradictions of Socio-Economic Development or a Source of New Threats? 35nd International Business Information Management Association (IBIMA), Seville, Spain, 1-2 April 2020.
8. Haberer S., Behrendt F., Lau L. Development of an Industry 4.0 Maturity Index for Small and Medium-Sized Enterprises 7. 7th International Conference on Industrial Engineering and Systems Management, IESM 2017. Saarbrücken, Germany, 2017. Pp. 129-134.
9. Hampton S., Strasser C., Tewksbury J., Gram W., Budden A., Batcheller A., Duke C., Porter J. Big data and the future of ecology. Front Ecology and Environment. 2013. Vol. 11(3). Pp. 156-162.
10. Helbing D. The Future ICT knowledge accelerator towards a more resilient and sustainable future. Why society is a complex matter / Ball P. (ed). Berlin: Springer, 2012. Pp. 5-9.
11. Karpunina E., Yurina E., Kuznetsov I., Dubovitski A. Growth potential and economic security threats in terms of digital economy ecosystem. 33nd International Business Information Management Association (IBIMA). Granada, Spain, 10-11 April 2019. Pp. 2669-2678.
12. Marketsand (a). Agriculture Analytics Market by Application Area (Farm Analytics, Livestock Analytics, and Aquaculture Analytics), Component (Solution and Services), Farm Size (Small, Medium Sized, and Large), Deployment Type, and Region – Global

- Forecast to 2023. Available at: (<https://www.marketsandmarkets.com/pdfdownloadNew.asp?id=112>). Date of access: 18.06. 2020.
13. Marketsand (b). Master Data Management Market by Component (Solutions & Services), Data Type, Deployment Type (Cloud & On-Premises), Organization Size (SMEs & Large Enterprises), Vertical (BFSI, Retail, Manufacturing, Healthcare), and Region - Global Forecast to 2023 Available at: <https://www.marketsandmarkets.com/pdfdownloadNew.asp?id=1068>. Date of access: 27.03.2020.
 14. McKinsey and Company 2018. Digital and Risk: A new posture for cyberrisk in a networked world. Available at: <https://www.mckinsey.com/business-functions/risk/our-insights/a-new-posture-for-cybersecurity-in-a-networked-world>. Date of access: 16.04.2020.
 15. McKinsey Global Institute 2013. Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy. Available at: https://www.mckinsey.com/insights/business_technology/disruptive_technologies. Date of access: 15.06.2020.
 16. OECD 2020. Historical population data and projections (1950-2050). Available at: https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=POP_PROJ. Date of access: 10.06.2020.
 17. PwC 2017. Real Estate 2020 Building the future. Available at: <https://www.pwc.com/sg/en/real-estate/assets/pwc-real-estate-2020-building-the-future.pdf>. Date of access: 20.06.2020.
 18. PwC 2017a. Индустриальная революция 4.0 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pwc.ru/ru/assets/pdf/industry-4-0-pwc.pdf> (Дата обращения: 15.05.2020).
 19. PwC 2017b. Sizing the prize. What's the real value of AI for your business and how can you capitalise? Available at: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/analytics/assets/pwc-ai-analysis-sizing-the-prize-report.pdf>. Date of access: 15.05.2020].
 20. PwC 2018. Industry 4.0: Global Digital Operations Study 2018. Available at: <https://www.pwc.com/gx/en/engineering-construction/publications/industry-4-0-engineering-and-construction-key-findings.pdf>. Date of access: 20.05.2020].
 21. Santander 2015. The Fintech 2.0 Paper: rebooting financial services. Available at: <https://santanderinnoventures.com/wp-content/uploads/2015/06/The-Fintech-2-0-Paper.pdf>. Date of access: 15.05.2020.
 22. Tractica 2019. The Commercial Drone Market Is Experiencing Steady, Sustained Growth and Consolidation, with Global Revenue Expected to Reach \$13.7 Billion by 2025. Available at: <https://tractica.omdia.com/newsroom/press-releases/the-commercial-drone-market-is-experiencing-steady-sustained-growth-and-consolidation-with-global-revenue-expected-to-reach-13-7-billion-by-2025/>. Date of access: 12.06.2020.
 23. United Nations 2015. World Population Ageing 1950-2050. Available at: https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WPA2015_Report.pdf. Date of access: 12.05.2020_.
 24. VC 2016. 9 сфер применения виртуальной реальности: размеры рынка и перспективы. Available at: <https://vc.ru/p/vr-use>. Date of access: 17.05.2020.
 25. Weforum 2018a. The Future of Jobs Report 2018. Available at: <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2018>. Date of access: 10.05.2020.
 26. Weforum 2018b. Trade Tech – A New Age for Trade and Supply Chain Finance. Available at: https://www.bain.com/contentassets/83835c319cc649cfa6938dcbeaa7008c/white_paper_trade_tech_report.pdf. Date of access: 03.05.2020.

27. WSJ 2018. How Autonomous Cars Will Reshape Our World Available at: <https://www.wsj.com/articles/how-autonomous-vehicles-will-reshape-our-world-1539871201>. Date of access: 15.05.2020.
28. Карпунина Е.К., Любименко О.А. Вот новый поворот: чем грозит парадокс производительности цифровой экономики? // Друkerовский Вестник. – 2020. – № 2. – С. 15-26.
29. Карпунина Е.К. Безопасность превыше всего: об экономических рисках и будущих угрозах развития цифровых технологий / Е.К. Карпунина, С.С. Моисеев, Е.В. Лисова, А.Ф. Бейлина // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2019. – № 6 (75). – С. 86-94.
30. Трчук А.В., Линдер Н.В. Инновации и производительность российских промышленных компаний // Инновации. – 2017. – № 4 (222). – С. 53-65.

Поступила в редакцию

04.09.2020

Карпунина Евгения Константиновна – доктор экономических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина», г. Тамбов, Россия.

Karpunina Evgeniya K. – Doctor of Economics, professor, Tambov State University named after G.R. Derzhavin, Tambov, Russia.

Горбунова Ольга Николаевна – кандидат экономических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина», г. Тамбов, Россия.

Gorbunova Olga N. – PhD, associate professor, Tambov State University named after G.R. Derzhavin, Tambov, Russia.

Россия, 392008, г. Тамбов, ул. Советская, 181К
181K, Sovetskaya str., Tambov, 392008, Russia
e-mail: egenkak@mail.ru
e-mail: belchenkooa@mail.ru