

УДК 332.1

DOI: 10.26140/anie-2020-0904-0012

**СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РОССИИ:
ПОТЕНЦИАЛЬНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА РЕГИОНАЛЬНУЮ ЭКОНОМИКУ**

© 2020

SPIN: 9305-2192

AuthorID: 58421

ResearcherID: G-7172-2016

ORCID: 0000-0003-3958-216X

ScopusID: 6507822004

Блануца Виктор Иванович, доктор географических наук, ведущий научный сотрудник
Института географии им. В.Б. Сочавы Сибирского отделения Российской академии наук
(664033, Россия, Иркутск, улица Улан-Баторская, 1, e-mail: blanutsa@list.ru)

Аннотация. «Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года» проанализирована с целью определения потенциального воздействия реализации этого документа на региональную экономику России. Методологическую основу исследования составили теория географической экспертизы и контент-анализ. Исходный массив информации получен из шести крупнейших российских и международных библиографических баз данных. В результате контент-анализа этого массива выявлены пять региональных составляющих, которые не представлены в рассматриваемой стратегии, но являются весьма значимыми для распространения производственных, транспортных и сервисных систем искусственного интеллекта. Экспертиза стратегии с позиции выявленных составляющих позволила сформулировать пять заключений: отсутствие цели пространственного развития может привести к созданию разнонаправленных региональных программ (проектов), нацеленных либо на территориальную концентрацию, либо на повсеместное распространение систем искусственного интеллекта; нехватка целей национального и регионального экономического роста может привести к срабатыванию парадокса Солоу (инвестиции ради инвестиций) и появлению депрессивных регионов из-за неэффективного развития искусственного интеллекта; игнорирование возможности создания искусственных экономических агентов, их регионального формирования и регулирования может привести к дисбалансу между центром (столичным регионом), где стихийно сосредоточатся эти агенты, и периферией (остальными регионами); не указаны цели снижения негативных последствий трансформации занятости при развитии искусственного интеллекта, что может способствовать росту безработицы в периферийных регионах и неконтролируемому миграционному потоку в регионы-лидеры; неопределенность с пространственной диффузией инноваций по искусственному интеллекту может привести к поляризации и хаотизации экономического пространства России, когда инновационные волны будут направляться в одни регионы, обходить другие регионы и сталкиваться в третьих регионах. Полученные результаты могут использоваться для корректировки национальной стратегии.

Ключевые слова: национальная стратегия, искусственный интеллект, региональная экономика, контент-анализ, пространственное развитие, экономический рост, мультиагентный ландшафт, региональный рынок труда, пространственная диффузия инноваций, Российская Федерация.

**ARTIFICIAL INTELLIGENCE DEVELOPMENT STRATEGY IN RUSSIA:
POTENCIAL IMPACT ON THE REGIONAL ECONOMY**

© 2020

Blanutsa Viktor Ivanovich, Doctor of Sciences (Geography), Leading Researcher
V.B. Sochava Institute of Geography, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences
(664033, Russia, Irkutsk, 1 Ulan-Batorskaya St., e-mail: blanutsa@list.ru)

Abstract. The “National Strategy for the Development of Artificial Intelligence for the Period until 2030” was analyzed to determine the potential impact of the implementation of this document on the regional economy of Russia. The methodological basis of the study was the theory of geographical expertise and content analysis. The initial body of information was obtained from the six largest Russian and international bibliographic databases. As a result of the content analysis of this array, five regional components were identified that are not represented in the strategy under consideration, but are very significant for the distribution of production, transport and service systems of artificial intelligence. An examination of the strategy from the perspective of the identified components made it possible to formulate five conclusions: the lack of a spatial development goal can lead to the creation of multidirectional regional programs (projects) aimed either at territorial concentration or the widespread dissemination of artificial intelligence systems; lack of goals of national and regional economic growth can lead to the triggering of the Solow paradox (investment for investment) and the emergence of depressed regions due to the ineffective development of artificial intelligence; ignoring the possibility of creating artificial economic agents, their regional formation and regulation can lead to an imbalance between the center (the metropolitan region), where these agents will spontaneously concentrate, and the periphery (other regions); the goals of reducing the negative consequences of the transformation of employment during the development of artificial intelligence are not indicated, which can contribute to the growth of unemployment in the peripheral regions and uncontrolled migration flow to the leading regions; the uncertainty with the spatial diffusion of innovations in artificial intelligence can lead to polarization and chaotization of the economic space of Russia, when innovative waves will be directed to some regions, bypass other regions and collide in third regions. The results can be used to adjust the national strategy.

Keywords: national strategy, artificial intelligence, regional economy, content analysis, spatial development, economic growth, multi-agent landscape, regional labor market, spatial diffusion of innovations, Russian Federation.

ВВЕДЕНИЕ

В октябре 2019 г. утверждена «Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года» (далее – Стратегия) [1]. К настоящему времени опубликовано 8 статей с комментариями Стратегии (по www.elibrary.ru на 01.06.2020), но ни одна из них не посвящена проблемам региональной экономики. За рубежом аналогичные стратегии приняты во многих

странах. Согласно «Индексу искусственного интеллекта» от Стэнфордского университета [2], по состоянию на август 2019 г. в различных странах мира имелось 52 стратегических документа по развитию искусственного интеллекта, а в 15 странах зафиксирована их активная реализация. Появились первые научные работы по сравнению стратегий разных стран [3–5]. При этом ни российская, ни какая-либо другая национальная стратегия

не оценивались с позиции воздействия будущих производственных, транспортных и сервисных систем искусственного интеллекта на региональную экономику. Тематически близкие обобщения мирового опыта использования искусственного интеллекта были сделаны для урбанистической географии [6], изучения промышленных кластеров [7], прогнозирования банкротства корпоративных фирм [8] и эконометрического анализа [9], но в этих и аналогичных работах не рассматривалась региональная экономика в контексте национальной стратегии развития искусственного интеллекта. Поэтому была предпринята попытка провести экспертизу Стратегии и оценить потенциальное воздействие ее реализации на региональную экономику, которую при внедрении систем искусственного интеллекта более правильно называть региональной цифровой экономикой. Прикладная значимость исследования связана с пунктом 57 Стратегии: «В целях аналитической поддержки реализации настоящей Стратегии проводятся научные исследования, направленные на прогнозирование развития технологий искусственного интеллекта ... Результаты этих исследований должны учитываться при принятии управленческих решений» [1, п. 57].

МЕТОДОЛОГИЯ

Обычно экспертиза ключевых экономических документов (проектов, программ, стратегий) проводится одним или несколькими специалистами в соответствующей области (экспертами), которые сравнивают документ с результатами предыдущих аналогичных работ или специально для этого проводят новое исследование [10; 11]. Общей теории экспертизы не существует. Однако при оценке региональных последствий реализации стратегических документов можно опереться на теорию географической экспертизы [12]. Для наших целей наиболее значимы положения теории, касающиеся правил проверки понятийно-терминологического аппарата, анализа взаимосвязей понятий и регионализации понятийной базы. В качестве основного метода исследования выбран контент-анализ [13; 14], позволяющий отыскивать и анализировать научные публикации по рассматриваемой проблематике. При этом предпочтение было отдано варианту контент-анализа, учитывающему семантическое окружение ключевых терминов (контекста) [15]. В качестве источника информации использовались наиболее крупные российские и международные библиографические базы данных (www.elibrary.ru, www.link.springer.com, www.sciencedirect.com, www.onlinelibrary.wiley.com, www.scopus.com, www.webofscience.com). Суть экспертизы заключалась в семантическом поиске проблем региональной экономики по базам данных, их сопоставлении с проблематикой искусственного интеллекта, отборе только тех регионально-экономических проблем, которые порождаются искусственным интеллектом, и анализом возможности решения отобранных проблем в результате реализации Стратегии.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Для больших стран со значительными социально-экономическими различиями между территориями весьма важно зафиксировать в основополагающих документах стратегию регионального развития. В анализируемом документе это не сделано. Только в п. 3 и 4 упоминаются «региональные проекты», которые должны разрабатываться и реализовываться с учетом Стратегии. При этом никак не расшифрованы региональные и межрегиональные приоритеты, например, в концентрации, специализации, диверсификации, экспортной ориентации, инновационной трансляции и темпах роста экономической активности в сфере искусственного интеллекта. В то же время, к примеру, в Китае уделяется особое внимание развитию искусственного интеллекта на уровне провинций [16]. Даже в национальную стратегию развития искусственного интеллекта в такой небольшой стране как Чехия [17] включена региональная составляющая в виде территориального распределения ученых, научно-

исследовательских институтов и частных компаний, занимающихся искусственным интеллектом.

Контент-анализ мирового массива научных публикаций и экспертиза Стратегии позволили выявить пять региональных составляющих, которые могли бы сориентировать экономическую политику России по пространственному развитию, региональному экономическому росту, мультиагентному взаимодействию, трансформации рынков труда и межрегиональной диффузии инноваций.

Пространственное экономическое развитие России на платформе искусственного интеллекта. Положения Стратегии не планировалось учитывать в другом важном документе – «Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года» [18] (ссылки на этот документ нет в п. 4 Стратегии). Также в Стратегии не брались за основу цели пространственного развития России (их нет в п. 2). При этом Стратегия должна учитываться (п. 46) в национальной программе «Цифровая экономика Российской Федерации». Однако от успешного развития цифровой экономики во многом зависит и пространственное развитие России. Возможно, отсутствие связи между двумя стратегиями связано с проблемами документа о пространственном развитии [19–21]. Так или иначе, но вопрос о пространственном развитии на основе искусственного интеллекта остается открытым. Непонятно, распространяется ли на Стратегию экономическое выравнивание регионов (субъектов Российской Федерации), на что нацелено пространственное развитие. Существующий отечественный опыт распространения информационно-коммуникационных нововведений свидетельствует о том, что новации первоначально аккумулируются в столице и городах-миллионерах [22]. Скорее всего, распространение систем искусственного интеллекта будет следовать данной логике, а это противоречит идее выравнивания. Более того, обеспечение безопасности функционирования систем искусственного интеллекта в условиях сверхмалых задержек сигнала приведет к формированию в России 43 «умных» (цифровых) городских агломераций [23]. Тогда не совсем понятно, надо ли повсеместно развивать системы искусственного интеллекта в ущерб безопасности граждан (идея выравнивания) или можно ограничиться компактными скоплениями городов с контролируемым искусственным интеллектом.

Отмеченная неопределенность позволяет сформулировать первое экспертное заключение: отсутствие в Стратегии цели пространственного развития может привести к созданию разнонаправленных региональных программ (проектов), нацеленных либо на территориальную концентрацию, либо на повсеместное распространение систем искусственного интеллекта. Научное изучение пространственного развития на основе искусственного интеллекта в первом приближении может быть проведено в рамках следующих подходов [24]: оценка территориальной структуры, определение уровня специализации, выявление цифровых районов, кластеризация региональных информационных потоков, идентификация цифровых экономических коридоров и делимитация цифровых агломераций.

Региональный экономический рост, обусловленный искусственным интеллектом. По прогнозу Глобального института МакКинси [25], внедрение систем искусственного интеллекта приведет к росту мирового ВВП на 16% к 2030 г. (за 13 лет). При этом экономические блага от внедрения искусственного интеллекта будут распределены между странами крайне неравномерно. Отсюда можно предположить, что внутри стран со значительными социально-экономическими различиями экономический рост в регионах будет неодинаковым. На региональные особенности экономического роста может также повлиять парадокс Солоу (Solow Productivity Paradox) [26], проявляющийся в том, что инвестиции в информационно-коммуникационные технологии не

приводят к росту прибыли и производительности труда, а лишь обуславливают необходимость дальнейших инвестиций. Относительно инвестиций в искусственный интеллект парадокс Солоу еще не анализировался, а имеющиеся оценки небольшого положительного влияния сотовых технологий на экономический рост [27] позволяют надеяться на исключение этого парадокса из сферы искусственного интеллекта.

Для полной элиминации парадокса необходимо правильно сформулировать конкретные цели экономического роста на федеральном и региональном уровнях, которые могут быть связаны не только с прибылью и производительностью, но, к примеру, с валовым оборотом и долей рынка. Представленную в Стратегии формулировку целей – «обеспечение роста благосостояния и качества жизни ... населения, обеспечение национальной безопасности и правопорядка, достижение устойчивой конкурентоспособности российской экономики, в том числе лидирующих позиций в мире в области искусственного интеллекта» [1, п. 23] – трудно отнести к категории конкретных целей экономического роста. Поэтому отсутствие в Стратегии целей национального и регионального экономического роста может привести к срабатыванию парадокса Солоу (инвестиции ради инвестиций) и появлению депрессивных регионов из-за неэффективного развития искусственного интеллекта (второе экспертное заключение).

Формирование мультиагентного экономического ландшафта. Один из векторов развития экономической мысли связан с представлением о рациональном поведении экономических агентов (*homo economicus*). Однако в действительности агенты действуют не всегда экономически целесообразно, что привело к корректировкам в виде «поведенческой модели рационального выбора» Г. Саймона [28] и дальнейшему переходу к «наукам об искусственном» [29]. Затем Д. Паркес и М. Уэллман [30] пришли к выводу, что наилучшим воплощением рациональности станет искусственно-интеллектуальный агент (*machina economicus*). В итоге будущее представляется как мультиагентная экономическая среда, в которой будут взаимодействовать три типа агентов – индивидуумы (домохозяйства), компании (организации) и искусственные интеллектуальные агенты. Они будут формировать в каждом регионе специфический экономический ландшафт, для познания которого можно опереться на агент-ориентированное моделирование (обзор приведен в [31]). При этом стратегически важным для регионов является наличие инструментов регулирования мультиагентного ландшафта (особенно при наличии искусственно-интеллектуальных агентов), но в Стратегии об этом ничего не сказано. В пунктах 48–51 говорится о необходимости создания «гибкой системы нормативно-правового регулирования», но никак не обозначена проблема регулирования отношений между естественными и искусственными экономическими агентами на федеральном и региональном уровнях. Отсюда третье заключение: игнорирование в Стратегии возможности создания искусственных экономических агентов, их регионального формирования и регулирования может привести к дисбалансу между центром (столичным регионом), где стихийно сосредоточатся эти агенты, и периферией (остальными регионами).

Трансформация региональных рынков труда. Как отметил Д. Парнас, «нам нужны машины, которые делают то, что люди не могут, не будут делать или не делают хорошо» [32, с. 31]. Внедрение искусственного интеллекта в той или иной степени приведет к замещению человеческого труда роботизированным трудом, а от эластичности такого замещения будет зависеть размер заработной платы [33]. Возникнет технологически обусловленная безработица [34]. Мера трансформации занятости будет неодинаковой для разных стран [35]. Отсюда можно предположить, что внутри больших стран будет иметь место пространственная дифференциация занятости и

формирование региональных рынков труда, обусловленных особенностями распространения систем искусственного интеллекта. В Стратегии упоминается «право на труд» (п. 19а), «оптимизация процессов подбора и обучения кадров» (п. 21е) и «повышение уровня обеспеченности российского рынка технологий искусственного интеллекта квалифицированными кадрами» (п. 45), но отсутствуют стратегические установки федеральной и региональной политики в области занятости и трудовой миграции в связи с развитием искусственного интеллекта. Это дает основание сделать четвертое заключение: в Стратегии не указаны цели снижения негативных последствий трансформации занятости при развитии искусственного интеллекта, что может способствовать росту безработицы в периферийных регионах и неконтролируемому миграционному потоку в регионы-лидеры.

Пространственная диффузия инноваций. Для экономики финансовых ресурсов необходима специализация, кооперация и координация работ по созданию новых систем искусственного интеллекта. Возможно, эти функции будет выполнять «объединение, в которое входят представители организаций, осуществляющих деятельность по развитию и внедрению технологий искусственного интеллекта» [1, п. 54]. Допустим, в какой-то точке России эффективно создана новая система искусственного интеллекта, после чего необходимо распространить ее по всем регионам. Как это будет сделано? Обычно такой процесс является хаотичным и медленным. Для его упорядочения и ускорения необходимо задать стратегическую установку (цель). К настоящему времени известны три формы (модели, установки) пространственной диффузии нововведений – контагиозная, иерархическая и сетевая диффузия [36]. Каждая из них характеризуется определенной направленностью пространственных инновационных волн, возникающими барьерами и характером отражения волн от барьеров. Стратегически обоснованный выбор формы диффузии обуславливает эффективность внедрения новаций. В Стратегии ничего не сказано о распространении по регионам нововведений в области искусственного интеллекта. Из этого можно вывести последнее (пятое) экспертное заключение: неопределенность с пространственной диффузией инноваций по искусственному интеллекту может привести к поляризации и хаотизации экономического пространства России, когда инновационные волны будут направляться в одни регионы, обходить другие регионы и сталкиваться в третьих регионах.

ВЫВОДЫ

Национальная стратегия развития искусственного интеллекта должна способствовать становлению цифровой экономики в регионах России. Процесс такого становления займет много лет и, возможно, выйдет за плановый горизонт 2030 г. По мере создания и распространения частично или полностью автономных производственных, транспортных и сервисных систем искусственного интеллекта станут понятны проблемы, связанные с внедрением этого новшества. Однако в результате обобщения научных публикаций уже сейчас можно наметить некоторые проблемные сферы. Наше исследование позволило выявить пять таких сфер: отсутствие эффективного пространственного развития из-за неопределенности с выбором приоритетов концентрации или децентрализации экономической деятельности, торможение регионального экономического роста в результате неправильно поставленных целей развития, формирование в регионах экстерриториальных мультиагентных экономических ландшафтов, появление технологически обусловленной безработицы и миграции, поляризация и хаотизация экономического пространства страны. Полученные результаты могут найти применение при корректировке национальной стратегии и разработке стратегий социально-экономического развития федеральных округов, макрорегионов и субъектов (ре-

гионов) Российской Федерации.

Дальнейшие исследования могут быть связаны с выявлением новых потенциальных проблем и разработкой мероприятий по их решению. Особо следует отметить определение векторов развития региональных экономических исследований на платформе искусственного интеллекта и проведение таких исследований. В таком случае распространение автономных систем искусственного интеллекта по российским регионам будет анализироваться с помощью алгоритмов искусственного интеллекта, среди которых в настоящее время предпочтение отдается искусственным нейронным сетям, реализуемым по принципам глубокого машинного обучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Указ Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: <http://prezident.org/articles/ukaz-prezidenta-rf-490-ot-10-oktyabrya-2019-goda-11-10-2019.html>.
2. Artificial Intelligence Index: 2019 Annual Report // Human-Centered AI Institute, Stanford University [Электронный ресурс]. URL: https://hai.stanford.edu/sites/g/files/sbiybj10986/f/ai_index_2019_report.pdf.
3. Akerkar A. How AI is advancing across the world map // London Business School Review. 2018. Vol. 29, № 3. P. 28–31.
4. Cath C., Wachter S., Mittelstadt B., Taddeo M., Floridi L. Artificial intelligence and the “good society”: The US, EU, and UK approach // Science and Engineering Ethics. 2018. Vol. 24, № 2. P. 505–528.
5. Chen W. Now I know my ABCs: U.S. – China policy on AI, big data, and cloud computing // Asia Pacific Issues. 2019. № 140. P. 1–9.
6. Grekousis G. Artificial neural networks and deep learning in urban geography: A systematic review and meta-analysis // Computers, Environment and Urban Systems. 2019. Vol. 74. P. 244–256.
7. Chain C.P., dos Santos A.C., de Castro J., do Prado J.W. Bibliometric analysis of the quantitative methods applied to the measurement of industrial clusters // Journal of Economic Surveys. 2019. Vol. 33, № 1. P. 60–84.
8. Shi Y., Li X. A bibliometric study on intelligent techniques of bankruptcy prediction for corporate firms // Heliyon. 2019. Vol. 5, № 12. P. 1–12 (e02997).
9. Mullainathan S., Spiess J. Machine learning: An applied econometric approach // Journal of Economic Perspectives. 2017. Vol. 31, № 2. P. 87–106.
10. Parola F., Lam J.S.L. An empirical investigation of logistics infrastructure projects in emerging economies // Maritime Economics & Logistics. 2018. Vol. 20, № 1. P. 48–71.
11. Kiese M. Regional cluster policies in Germany: Challenges, impacts and evaluation practices // The Journal of Technology Transfer. 2019. Vol. 44, № 12. P. 1698–1719.
12. Космачев К.П. Географическая экспертиза (методологические аспекты). Новосибирск: Наука, 1981. 109 с.
13. Mayring P. Qualitative Content Analysis: Theoretical Foundation, Basic Procedures and Software Solution. Klagenfurt: SSOAR, 2014. 143 p.
14. Drisko J.M., Maschi T. Content Analysis. Oxford: Oxford University Press, 2016. 191 p.
15. Ahuvia A. Traditional, interpretive, and reception based content analysis: Improving the ability of content analysis to address issues of pragmatic and theoretical concern // Social Indicators Research. 2001. Vol. 54, № 2. P. 139–172.
16. Комиссина И.Н. Современное состояние и перспективы развития технологий искусственного интеллекта в Китае // Проблемы национальной стратегии. 2019. № 1. С. 137–160.
17. National Artificial Intelligence Strategy of the Czech Republic // Ministry of Industry and Trade of the Czech Republic, 2019 [Электронный ресурс]. URL: https://mpo.cz/assets/en/guidepost/for-the-media/press-releases/2019/5/NAIS_eng_web.pdf.
18. Распоряжение Правительства РФ от 13 февраля 2019 г. № 207-р «Об утверждении Стратегии пространственного развития до 2025 года» // Правительство России [Электронный ресурс]. URL: <https://www.government.ru/docs/35733/>.
19. Котов А.В. Экспортноориентированная сырьевая модель российской экономики: в поисках новой модели пространственного развития // Национальная безопасность и стратегическое планирование. 2019. № 2. С. 5–16.
20. Лексин В.Н. Дороги, которые мы не выбираем (о государственной «Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года») // Российский экономический журнал. 2019. № 3. С. 3–24.
21. Минакир П.А. Российское экономическое пространство: стратегические тупики // Экономика региона. 2019. Т. 15, № 4. С. 967–980.
22. Перфильев Ю.Ю. Пространственное распространение сети Интернет в России как процесс диффузии инноваций // Вестник Московского университета. Серия 5. География. 2003. № 2. С. 30–36.
23. Блануца В.И. Территориальная структура цифровой экономики России: предварительная делимитация «умных» городских агломераций и регионов // Пространственная экономика. 2018. № 2. С. 17–35.
24. Блануца В.И. Информационно-сетевая география. М.: ИНФРА-М, 2019. 243 с.

25. Notes from the AI Frontier. Modeling the Impact of AI on the World Economy : Discussion Paper // McKinsey Global Institute, September 2018 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/notes-from-the-ai-frontier-modeling-the-impact-of-ai-on-the-world-economy>.

26. Brynjolfsson E. The productivity paradox of information technology // Communication of the ACM. 1993. Vol. 36, № 12. P. 66–77.

27. Stanley T.D., Doucouliagos H., Steel P. Does ICT generate economic growth? A meta-regression analysis // Journal of Economic Surveys. 2018. Vol. 32, № 3. P. 705–726.

28. Simon H.A. A behavioral model of rational choice // Quarterly Journal of Economics. 1955. Vol. 69, № 1. P. 99–118.

29. Simon H.A. The Sciences of the Artificial. 3rd ed. Cambridge, MA: The MIT Press, 1996. 231 p.

30. Parkes D.C., Wellmann M.P. Economic reasoning and artificial intelligence // Science. 2015. Vol. 349, № 6245. P. 267–272.

31. Ballot G., Mandel A., Vignes A. Agent-based modeling and economic theory: Where do we stand? // Journal of Economic Interaction and Coordination. 2015. Vol. 10, № 2. P. 199–220.

32. Parnas D.L. Inside risks. The real risks of artificial intelligence // Communications of the ACM. 2017. Vol. 60, № 10. P. 27–31.

33. DeCanio S.J. Robots and humans – complements or substitutes? // Journal of Macroeconomics. 2016. Vol. 49, № 8. P. 280–291.

34. LaGrandeur K., Hughes J.J. (Eds.). Surviving the Machine Age: Intelligent Technology and Transformation of Human Work. New York: Springer International Publishing, 2017. 166 p.

35. Lloyd C., Payne J. Rethinking country effects: Robotics, AI and work futures in Norway and the UK // New Technology, Work and Employment. 2019. Vol. 34, № 3. P. 208–225.

36. Блануца В.И. Пространственная диффузия нововведений: сфера неопределенности и сетевая модель // Региональные исследования. 2015. № 3. С. 4–12.

Исследование выполнено за счет средств государственного задания (№ регистрации темы АААА-А17-117041910166-3).

Статья поступила в редакцию 20.07.2020

Статья принята к публикации 27.11.2020