

УДК 334.7:004.9

РЕАЛИЗАЦИЯ КРОСС–ОТРАСЛЕВЫХ ЦИФРОВЫХ ПРОЕКТОВ ВО ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ АГЕНТОВ

Симченко Н. А.¹, Реус С. П.¹, Филонов В. И.²

¹*Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского, Симферополь, Российская Федерация*

²*АО «Завод «Фиолент», Симферополь, Российская Федерация*
E-mail: solnce.hp@gmail.com

Рассмотрен практический опыт реализации кросс–отраслевых цифровых проектов по внедрению передовых технологий лидирующими промышленными корпорациями в России и за рубежом, а также проблема снижения удельного веса сектора информационно-коммуникационных технологий в валовой добавленной стоимости России. Предложен научно-технологический подход к взаимодействию экономических агентов при реализации кросс–отраслевых цифровых проектов с использованием цифровых платформ.

Ключевые слова: экономический агент, кросс–отраслевое взаимодействие, промышленные корпорации, цифровые двойники, цифровые платформы.

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с поставленными целями и задачами по развитию цифровой экономики в Российской Федерации в рамках Указа Президента от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [1] в отечественной литературе стали актуальными научные исследования потенциала использования передовых цифровых технологий в производстве. Учёными была определена необходимость ответа на вопрос о том «как кросс–отраслевое и межсекторальное сотрудничество поможет компаниям решить вопрос сокращения расходов на сбор, хранение и обработку больших данных» [2], которые активно развиваются в зарубежных странах.

За последние несколько лет наблюдается интенсивное развитие современных цифровых технологий, в частности, цифровых двойников, которые позволяют организациям находить оптимальные решения в соответствии с динамичным потребительским спросом в условиях вызовов современности. Цифровые двойники стали ключевой силой, повышающей эксплуатационные характеристики промышленных корпораций, позволяя им лучше адаптироваться к таким современным вызовам, как COVID–19, и формировать более устойчивую стратегию экономического развития путём оперативного реагирования на изменение структуры потребительского спроса на поставки товаров [3, с. 55–56]. Поэтому взаимодействие экономических агентов, в частности, реализация ими кросс–отраслевых цифровых проектов, активно исследуется как отечественными [4–6], так и зарубежными [7–10] экономистами, которые сходятся во мнении относительно необходимости внедрения в отраслевое производство технологии цифровых двойников, поскольку они существенно повышают эффективность производственных процессов и тем самым обеспечивают экономическую выгоду.

РЕАЛИЗАЦИЯ КРОСС–ОТРАСЛЕВЫХ ЦИФРОВЫХ ПРОЕКТОВ...

В условиях глобализации, необходимости развития собственных цифровых технологий, отмеченной Президентом Российской Федерации на Заседании Совета по науке и образованию в начале февраля 2021 года [11], исследования в данной области приобретают особую важность для стабильного экономического развития государства.

Изучение динамики реализации экономическими агентами кросс–отраслевых цифровых проектов по внедрению цифровых технологий в России и промышленно развитых странах, позволит развиваться отечественной экономике ускоренными темпами.

Целью данного исследования является анализ опыта реализации экономическими агентами кросс–отраслевых цифровых проектов в России и зарубежных промышленно развитых стран. Для достижения цели исследования поставлены следующие задачи:

- рассмотреть практический опыт реализации кросс–отраслевых цифровых проектов по внедрению цифровых технологий передовыми промышленными корпорациями в России и за рубежом;
- рассмотреть проблему снижения удельного веса сектора ИКТ (информационно-коммуникационных технологий) в валовой добавленной стоимости России и предложить мероприятия по её решению.

ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ

В России процессы реализации цифровых проектов внедрения цифровых двойников находятся на этапе становления [12], что сопровождается относительно невысоким удельным весом инновационных товаров, работ, услуг в структуре промышленного производства, несмотря на рост их количества в абсолютном выражении (рис. 1) в отличие от более высоких аналогичных показателей за рубежом [13].

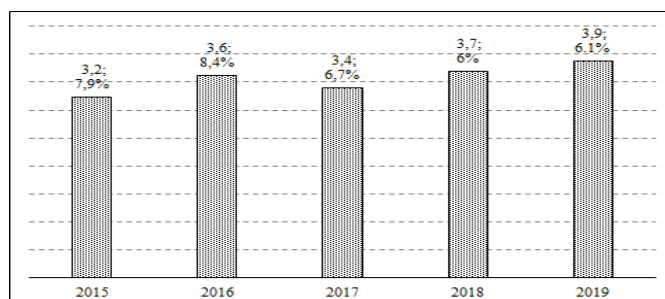


Рисунок 1. Объём инновационных товаров, работ, услуг в промышленном производстве по Российской Федерации в млн ед. и их удельный вес в общем объёме отгруженных товаров, выполненных работ и услуг в % за 2017–2019 годы

Источник: составлено авторами на основании данных федеральной службы государственной статистики [14]

Результаты ранее проведённых нами исследований показали, что в процессе использования современных цифровых технологий [15] и кросс–отраслевого

взаимодействия [16] происходит повышение эффективности деятельности организаций за счёт снижения транзакционных издержек.

В рамках поставленных задач по развитию цифровой инфраструктуры в России программой «Цифровая экономика 2024» [1] также становится целесообразным изучение практики по взаимодействию экономических агентов в области развития и внедрения технологии цифровых двойников в развитых странах, поскольку «передовой зарубежный опыт модернизации национальной экономики позволит значительно повысить эффективность осуществления ускоренной цифровизации» [17]. Рассмотрим мировую динамику использования цифровых двойников, а также отечественный и зарубежный опыт взаимодействия промышленных корпораций по развитию таких современных проектов.

Так, глобальная статистика показывает, что за последние несколько лет наблюдается использование технологии цифровых двойников (рис. 2).

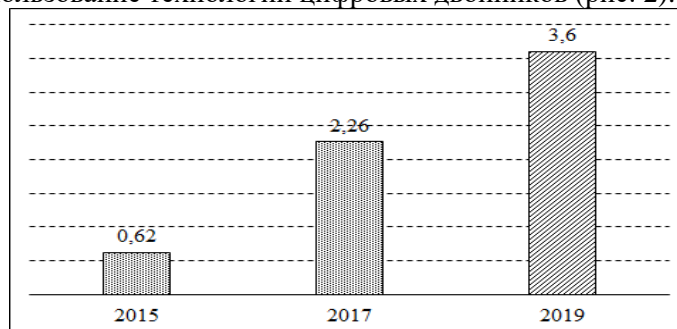


Рисунок 2 Динамика оценки мирового рынка цифровых двойников за 2015, 2017 и 2019 годы, в млрд долл. США

Источник: составлено авторами по данным [18, 19]

Данные рис. 2 отражают положительную глобальную тенденцию к использованию цифровых двойников, что связано с преимуществами, которые они обеспечивают.

Так, с внедрением цифровых двойников у экономических агентов промышленных корпораций появляется возможность контроля и оценки текущих процессов в цепочке поставок, а также оценки соответствия современным запросам потребительского рынка и проведения экспериментов не с физическими, а виртуальными копиями (цифровыми двойниками) товаров и услуг, что, в свою очередь, позволяет сэкономить время, затрачиваемое на изготовление, краткосрочное планирование и реализацию продукции [1].

В России среди крупнейших корпораций–лидеров по цифровизации производства можно выделить:

– ПАО «Северсталь», где в 2020 году «впервые начала применяться модель компьютерного зрения собственной разработки» [20];

– «ЕВРАЗ plc», где также в 2020 году «запущена в промышленную эксплуатацию система мониторинга и диагностики прокатного стана» [21];

– Группа «НЛМК», которая в 2020 году «внедрила систему управления закупками SAP Ariba Sourcing для повышения эффективности выбора и

РЕАЛИЗАЦИЯ КРОСС–ОТРАСЛЕВЫХ ЦИФРОВЫХ ПРОЕКТОВ...

приобретения оборудования» [22], а также ряд других цифровых решений в этом же и 2021 году [23, 24].

Рассматривая зарубежный опыт цифровизации промышленного производства, стоит отметить цифровые технологии, разрабатываемые корпорацией Siemens, которые позволяют компаниям перерабатывающей промышленности создавать комплексные модели данных от проектирования до эксплуатации. В этой области цифровизация также обеспечивает более короткое время выхода на рынок, большую гибкость и повышенную эффективность. Это предоставляет возможность компаниям успешно реагировать на нестабильность и разнообразие глобальных рынков, повышать свою производительность, эффективность использования энергии и ресурсов [25]. Также «особое внимание уделяется возможности интегрировать цифровые двойники продуктов и компонентов, получаемые от поставщиков. Например, цифровой парк ветрогенераторов General Electric предусматривает возможность встраивания и оптимизации цифровых двойников турбин, получаемых от других поставщиков» [12, с. 39].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что для отечественных и зарубежных корпораций открываются новые технологические возможности путём реализации ими кросс–отраслевых цифровых проектов по внедрению технологии цифровых двойников.

При этом, несмотря на вышеперечисленные преимущества инновационных технологий и рост затрат на цифровые активы за последнее десятилетие в России, учёные отмечают проблему снижения валовой добавленной стоимости сектора информационных (цифровых) технологий и связывают это с преимущественным спросом на инновационные цифровые технологии в сфере финансовых услуг, а не в промышленности (рис. 3).

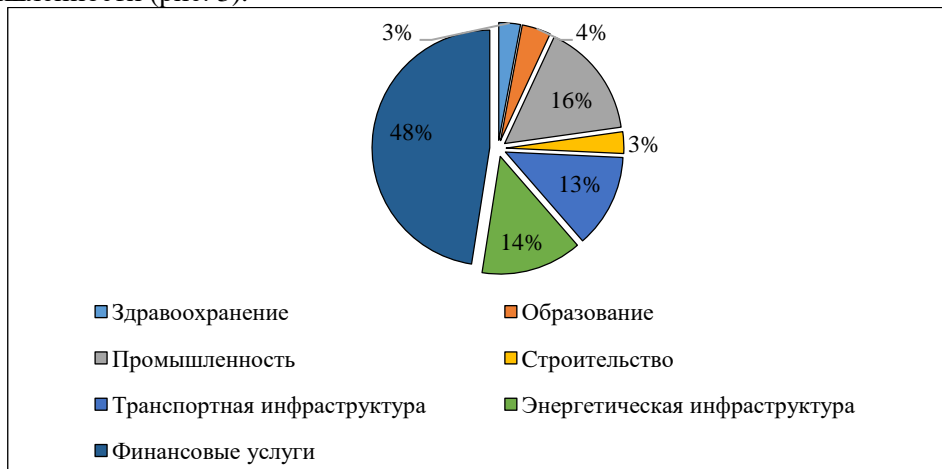


Рисунок 3. Структура спроса секторов экономики и социальной сферы на нейротехнологии и искусственный интеллект в % от общей суммы спроса (72,8 млрд рублей) в 2020 году

Источник: составлено авторами на основании данных [13]

Вышеуказанную проблему также отражают данные удельного веса сектора ИКТ в валовой добавленной стоимости в предпринимательском секторе за 2017–2018 годы (рис. 4) и в валовой добавленной стоимости в общем за 2019 год (рис. 5) как в России, так и в некоторых зарубежных странах с развитой экономикой, в которых данные показатели выше отечественных за исследуемый период.



Рисунок 4. Динамика удельного веса сектора ИКТ в валовой добавленной стоимости предпринимательского сектора за 2017–2018 годы, %

Источник: составлено авторами на основании данных [13]

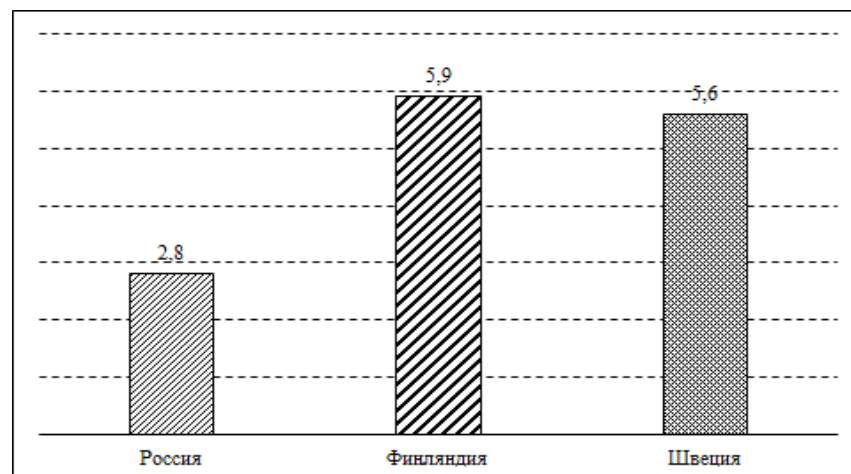


Рисунок 5. Динамика удельного веса сектора ИКТ в валовой добавленной стоимости в общем за 2019 год, %

Источник: составлено авторами на основании данных [13]

Проблема эффективного освоения цифровых технологий также подтверждается данными реализации национального проекта «Цифровая экономика» за 2019 год (всего на 73,3 % в отличии от большинства других национальных проектов, где объем реализации составляет более чем 90 %) [26].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что несмотря на преимущества современных технологий, наблюдается проблема снижения удельного веса сектора

РЕАЛИЗАЦИЯ КРОСС–ОТРАСЛЕВЫХ ЦИФРОВЫХ ПРОЕКТОВ...

ИКТ в валовой добавленной стоимости, что связано с недостаточной эффективностью их освоения.

При этом современные тенденции развития цифровой экономики указывают на то, что развитие цифровых платформ является основой межотраслевого взаимодействия [6, с. 382.] и одним из ключевых инструментов межотраслевой трансформации, так как они повышают эффективность цифровой экосистемы, способствуя установлению высокоскоростной, надёжной связи и поддержанию процесса взаимного сотрудничества компаний из разных отраслей по созданию продуктов и услуг [7].

В рамках ранее предложенной модели кросс–отраслевого взаимодействия [15] было отмечено, что взаимодействие промышленных корпораций по разработке и внедрению цифровых двойников в различных отраслях экономики способно обеспечить синергетический эффект ускоренных темпов экономического роста посредством «перенятия» положительного опыта использования инновационных технологий через информационные (цифровые) платформы [15].

Учитывая вышеизложенное, считаем, что платформенное управление реализации кросс–отраслевых цифровых проектов может способствовать оптимальному внедрению инновационных технологий в отраслях, что позволит выявить резервы для решения проблемы снижения валовой стоимости ИКТ за счёт управления процессом внедрения цифровых проектов цифровыми платформами в соответствии со спросом экономических агентов из соответствующих отраслей.

ВЫВОДЫ

Таким образом, на основании проведённого исследования можно сделать выводы, что для отечественных и зарубежных корпораций открываются новые технологические возможности путём реализации ими кросс–отраслевых цифровых проектов по внедрению технологии цифровых двойников. Несмотря на преимущества современных технологий, наблюдается проблема снижения удельного веса сектора ИКТ в валовой добавленной стоимости, что связано с недостаточной эффективностью их освоения.

Результаты данного исследования носят прикладной характер и могут быть использованы при реализации программ по модернизации отечественных отраслевых производств. Перспективой дальнейших исследований является разработка научно-методологического подхода к оценке научно-технологического потенциала взаимодействия экономических агентов при реализации кросс–отраслевых цифровых проектов.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-010-00346.

Список литературы

1. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» / Президент России. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027>

2. «Цифровизация отраслей экономики и цифровые стратегии бизнеса» – Дискуссионная сессия Ларисы Лапидус на форуме «ЦИФРОВИЗАЦИЯ–2018» / Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова [Электронный ресурс]. URL: https://www.econ.msu.ru/departments/aial/news/News.20190702142712_1785
3. SupplyChain. October 2020 / SupplyChain, 2020. 163 с. [Электронный ресурс] URL: <https://www.supplychaindigital.com/magazine/october-2020>
4. Симченко Н. А., Моисеенко В. А. Современные особенности кросс–отраслевой цифровой трансформации промышленности // Социально-экономические и технологические проблемы новой индустриализации как фактора опережающего развития национальной экономики: сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф, 12 ноября 2019 г., Ярославль / под общ. ред. к. э. н. С. В. Шкиотова, д. э. н. В. А. Гордеева. Ярославль: Издательство ЯГТУ, 2019. С. 355–358 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ystu.ru/files/nauka/sbornik.pdf>
5. Simchenko N. A. Tsyohla S. Y. Reviewing Literature on Cross–sectoral Network Interaction in the Digital Economy // Paper Materials of the 1st China and CIS Countries Scientific Readings «Urbanization Level, Rural Labor Transfer and Economic Growth in the XXI–st Century: Economic Models, New Technologies, Management & Marketing Practices and Mutual Collaboration». 2019, P.379–385
6. Tshohla S. Y. Cross–sectoral Networking in Digital Economy // UNEC–2020. 2020. P.387–388
7. Bao J. S., Guo D. S., Li J., Zhang J. The modelling and operations for the digital twin in the context of manufacturing // Journal Enterprise Inform. System. 2019. № 13 (4), P. 534–556. [Электронный ресурс]. URL: <https://doi.org/10.1080/17517575.2018.1526324>
8. Parida V., Sjödin D., Reim W. Reviewing Literature on Digitalization, Business Model Innovation, and Sustainable Industry: Past Achievements and Future Promises // Sustainability. 2019. № 11, P. 391. [Электронный ресурс]. URL: <https://doi.org/10.3390/su11020391/>
9. Tiacci L. Object–oriented event–graph modeling formalism to simulate manufacturing systems in the Industry 4.0 era // Simulation Modelling Practice and Theory. 2020. № 99. [Электронный ресурс]. URL: <https://doi.org/10.1016/j.simpat.2019.102027>
10. Wang J. L., Xu C. Q., Zhang J., Bao J. S., Zhong R. A collaborative architecture of the industrial internet platform for manufacturing systems // Robotics and Computer-Integrated Manufacturing. 2020. № 61. [Электронный ресурс]. URL: <https://doi.org/10.1016/j.rcim.2019.101854>
11. Заседание Совета по науке и образованию от 9 февраля 2021 года / Президент России. [Электронный ресурс]. URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/64977>
12. Цифровые двойники в высокотехнологичной промышленности. Экспертно-аналитический доклад / Центр компьютерного инжиниринга СПбПУ CompMechLab. [Электронный ресурс]. URL: http://assets.fea.ru/uploads/fea/news/2019/12_december/28/cifrovoy_dvoinik.pdf
13. Индикаторы цифровой экономики // Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.hse.ru/primarydata/iio>
14. Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг// Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/wfccd60B/innov-n4.xls>
15. Simchenko N. A., Reus S. P., Tsyokhla S. Yu. Institutions of networking in the cross-industry digital projects // European Proceedings of Social and Behavioral Sciences. International conference «Baikal Science: Ideas, Innovations, Investments». Irkutsk. 2020. № 73. P. 558–563. [Электронный ресурс]. URL: https://www.europeanproceedings.com/files/data/article/10045/12568/article_10045_12568_pdf_100.pdf
16. Реус С. П. Влияние цифровой экономики на экономический рост России // Теоретическая экономка. 2020. № 6 (66). С. 29–39. [Электронный ресурс]. URL: https://drive.google.com/file/d/173WZpmg-KJ8G_jKtoх69P2CGzхqKU_Tu/view
17. Буряк В. В., Шостка В. И., Реус С. П., Селюнина В. С. Цифровая трансформация: автопром Германии в условиях четвёртой индустриальной революции // Актуальные проблемы и перспективы развития экономики: российский и зарубежный опыт. Научное обозрение. М.: ООО ИПЦ «Маска», С. 34–41. [Электронный ресурс]. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_41535168_12971475.pdf
18. Digital Twin Market Size, Share & Trends Analysis Report By End–use (Automotive & Transport, Retail & Consumer Goods, Agriculture), By Region (Europe, North America, Asia Pacific), And Segment Forecasts 2018–2025 // Grand View Research. [Электронный ресурс] URL: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/digital-twin-market>

РЕАЛИЗАЦИЯ КРОСС–ОТРАСЛЕВЫХ ЦИФРОВЫХ ПРОЕКТОВ...

19. Digital Twin Industry Was Valued at \$3.6 Billion in 2019 and is Forecast to Reach \$73.2 Billion by 2030 // GlobeNewswire [Электронный ресурс] URL: <https://www.globenewswire.com/news-release/2020/07/21/2065355/0/en/Digital-Twin-Industry-Was-Valued-at-3-6-Billion-in-2019-and-is-Forecast-to-Reach-73-2-Billion-by-2030.html#:~:text=Filings%20Media%20Partners-,Digital%20Twin%20Industry%20Was%20Valued%20at%20%20243.6%20Billion%20in%202019,Reach%20%202473.2%20Billion%20by%202030>

20. Vera в нейросети. «Северсталь» улучшила решение для поиска и классификации дефектов металла // ПАО «Северсталь» [Электронный ресурс]. URL: <https://career.severstal.com/articles/vera-v-neyroseti>

21. Цифровизация рельсобалочного стана ЕВРАЗ ЗСМК позволит сократить простои // «ЕВРАЗ plc». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.evraz.com/ru/news-and-media/press-releases-and-news/tsifrovizatsiya-relsobalochnogo-stana-evraz-zsmk-pozvolit-sokratit-prostoi/>

22. НЛМК внедрил цифровое решение для управления закупками оборудования // Группа «НЛМК» [Электронный ресурс]. URL: <https://lipetsk.nlmk.com/ru/media-center/press-releases/nlmc-implements-digital-solution-for-equipment-procurement-management/>

23. НЛМК внедрил цифровой сервис для повышения качества сырья // Группа «НЛМК» [Электронный ресурс]. URL: <https://lipetsk.nlmk.com/ru/media-center/press-releases/nlmc-introduces-digital-service-to-boost-raw-material-quality/>

24. НЛМК повысит точность выполнения заказов за счет внедрения цифровой платформы планирования производства // Группа «НЛМК» [Электронный ресурс]. URL: <https://lipetsk.nlmk.com/ru/media-center/press-releases/nlmc-to-boost-order-accuracy-using-digital-production-planning/>

25. Digitalization in industry: Twins with potential // Siemens. [Электронный ресурс]. URL: <https://new.siemens.com/global/en/company/stories/industry/the-digital-twin.html>

26. На нацпроекты в 2019 году было затрачено 91,45 % запланированных средств // Счётная палата Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: <https://ach.gov.ru/audit-national/na-natsproekty-v-2019-godu-bylo-zatracheno-91-45-zaplanirovannykh-sredstv>

Статья поступила в редакцию 10.02.2021