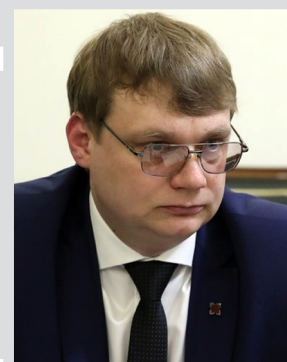


УДК 338.22

DOI: 10.24412/1998-5533-2024-3-62-67

Об особенностях взаимодействия малого и крупного промышленного бизнеса в условиях цифровизации**Стариков Е.Н.**

Кандидат экономических наук,
доцент кафедры шахматного искусства и компьютерной математики
Уральского государственного экономического университета
(Екатеринбург)

**Лыжин П.С.**

Первый заместитель председателя, руководитель аппарата
Регионального совета Свердловского регионального отделения
«Союз машиностроителей России», руководитель представительства
Госкорпорации «Ростех» в Свердловской области (Екатеринбург)

В статье выполнен обзор исследований, посвященных вопросам цифровой трансформации промышленного сектора, включая направление, связанное с цифровизацией малых и средних промышленных предприятий. Рассмотрены направления влияния цифровой трансформации на инновационные процессы на малых и средних предприятиях промышленного сектора в системе их взаимодействия с крупным бизнесом и государством. Выявлены особенности концепции Индустрии 4.0 и систематизированы основные факторы, влияющие на процессы инновационного развития малых и средних промышленных компаний и формирование стратегий их взаимодействия с крупным бизнесом по вопросам производственно-технологической кооперации, в условиях цифровизации. Среди этих факторов рассмотрены «сервисизация», подразумевающая переход к сервисной экономике; технологии, наиболее активно внедряющиеся в настоящее время в промышленное производство; и новые институциональные механизмы поддержки технологического и инновационного развития малого и среднего предпринимательства. Проведена оценка уровня внедрения технологий искусственного интеллекта и Интернета вещей в промышленном секторе России. Предложены направления совершенствования государственной политики по поддержке инновационного и технологического предпринимательства в контексте содействия формированию кооперационных связей в промышленности между крупными и малыми предприятиями.

Ключевые слова: цифровизация, промышленность, малые и средние предприятия, цифровые платформы, цифровые технологии, инновации, бизнес-процессы

Для цитирования: Стариков Е.Н., Лыжин П.С. Об особенностях взаимодействия малого и крупного промышленного бизнеса в условиях цифровизации // Вестник экономики, права и социологии. 2024. № 3. С. 62–67. DOI: 10.24412/1998-5533-2024-3-62-67.

В настоящее время происходит цифровая трансформация промышленности, основанная на концепциях Индустрии 4.0 и «умных» фабрик. Среди исследований, посвященных цифровой экономике и Индустрии 4.0, можно найти работы, касающиеся отдельных аспектов цифровизации промышленного производства, включая инновационные стратегии модернизации промышленного сектора в контексте цифровизации, особенности внедрения принципов IV промышленной революции [1], моделирование факторов эффективности производственных и технологических процессов [2], роли управления производством [3].

Эмпирические данные свидетельствуют о том, что цифровизация оказывает положительное влияние на результаты деятельности промышленных компаний [4]. Так, например, М.М. Gobble [5] отмечает, что компании, внедрившие цифровые инновации, сохраняли значительный и постоянный разрыв в производительности и финансовых показателях деятельности. Российские авторы С.Л. Иголкин и др. [6] делают вывод, что цифровые технологии приведут к трансформации всех этапов инновационного процесса, что создает ряд положительных моментов для производства.

Однако принципы и технологии Индустрии 4.0 внедряются не только на крупных промышленных предприятиях, но и в компаниях малого и среднего промышленного бизнеса (МСП) [7]. При этом необходимо иметь в виду, что именно сектор МСП является драйвером экономического и инновационного развития в большинстве развитых экономик. В то же время, теме цифровизации малых и средних промышленных предприятий посвящено довольно ограниченное количество научных работ, в которых рассматриваются, в основном, общие вопросы внедрения принципов Индустрии 4.0, но при этом отмечается, что цифровая трансформация таких предприятий имеет свою специфику [8; 9]. В связи с чем, в последние годы в европейских странах все больше исследователей обращаются к теме влияния цифровых технологий на развитие малых и средних предприятий в промышленности. В частности, L. Safar с соавторами и J.M. Muller [10] описывают конкретные рамки для внедрения новых, инновационных, а также цифровых бизнес-моделей в данном секторе.

Индустрия 4.0 направлена, с одной стороны, на повсеместное внедрение высокоэффективных, автоматизированных производственных процессов, характерных для массового производства, а с другой, на формирование промышленной среды, где ин-

дивидуальные и приспособленные под конкретного потребителя-клиента продукты производятся в соответствии со стратегиями массовой кастомизации [11]. Соответственно, трансформация производственных цепочек, рост запросов на кастомизацию, цифровизацию и сервисизацию определяют необходимость учета при разработке и реализации промышленной политики горизонтальных и вертикальных связей крупных производств с другими секторами экономики и, в частности, с сектором малого и среднего промышленного бизнеса.

В этой связи рассмотрим факторы, которые влияют на процессы развития промышленных предприятий сектора МСП в их взаимодействии с внешней средой, включая процессы кооперации с крупным бизнесом, в условиях цифровизации.

В качестве первого фактора следует отметить «сервисизацию», подразумевающую переход к сервисной экономике. Ориентация на сервисы становится сегодня функциональной основой инновационных процессов цифрового перехода. Малые предприятия внедряют гибкие бизнес-модели, позволяющие предоставлять дополнительные услуги и индивидуализировать продукцию в соответствии с требованиями потребителей. В то же время, крупные компании делятся своей инфраструктурой и данными и через свои цифровые платформы привлекают новых контрагентов из сектора МСП. Таким образом, благодаря созданию и распространению цифровых платформ малые и средние предприятия получают широкие возможности выхода на новые для них рынки.

В качестве примера можно привести цифровую платформу интеграции контрагентов (ПИК) «Газпром» (<https://gazpromneft-marketplace.ru/>), которая по сути представляет собой цифровую экосистему газовой компании, являясь при этом достаточно просто организованной и легко управляемой (рис. 1). На этой платформе собраны предложения дочерних компаний ПАО «Газпром» с подтвержденной репутацией и представлены продукты и услуги для всех контрагентов из различных сфер. Особую



Рис. 1. Схема Цифровой платформой интеграции контрагентов (ПИК) «Газпром»

ценность данная экосистемная цифровая платформа представляет для партнеров из сектора производственных предприятий МСП в поисках новых рынков сбыта и масштабировании бизнеса.

Таким образом, благодаря сервис-ориентированным моделям цифровых платформ, крупные компании могут стимулировать диффузию цифровых технологий субъектам МСП, интенсифицируя их деятельность.

Во-вторых, это собственно технологический фактор. Так, одним из основных драйверов развития цифровой экономики являются данные, объем которых постоянно растет в геометрической прогрессии. Именно данные являются ресурсами для цифровых инноваций. Поэтому, технологии Больших Данных, искусственного интеллекта и Интернета вещей являются ключевыми в условиях цифровизации.

Цифровая трансформация требует освоения новых технологий и соответствующей реструктуризации бизнес-процессов. Цифровое моделирование и цифровые двойники, создаваемые на основе Больших данных, позволяют закладывать в выпускаемые изделия высокие потребительские качества, повышать уровень кастомизации и характеристики глобальной конкурентоспособности продукции промышленного назначения. Цифровые технологии также кардинальным образом меняют и подходы к послепродажному обслуживанию, которое осуществляется на основе предиктивной аналитики и внедрения сервисной бизнес-модели, что, в свою очередь, формирует основу для появления и развития новых форматов взаимодействия крупных компаний с производственными компаниями МСП в сегменте сервисного обслуживания и промышленного инжиниринга.

Однако следует отметить, что сегодня в России доля промышленных компаний, использующих отдельные технологии искусственного интеллекта, не превышает 5,4 % (в секторе обрабатывающей промышленности – 3,65 % и в секторе добычи – 2,5 %) [12]. При этом, как видно на рисунке 2, наиболее значимыми технологическими направлениями здесь являются машинное обучение, компьютерное зрение и обработка языковых данных.

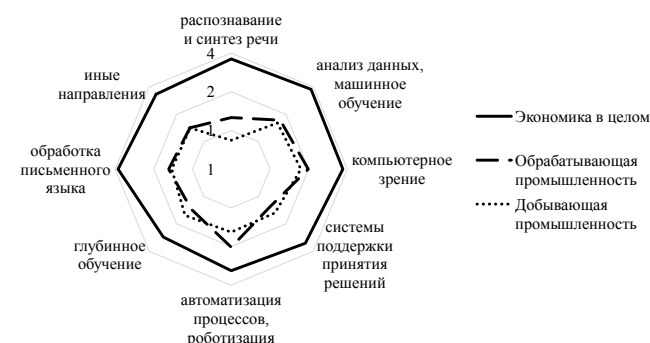


Рис. 2. Доля промышленных предприятий России, использующих технологии искусственного интеллекта по направлениям [12]

Средства искусственного интеллекта используются преимущественно в производственном процессе и маркетинге и в меньшей степени – в сфере обеспечения промышленной безопасности. В странах ЕС об использовании технологии искусственного интеллекта для отдельных функций заявляют около 8 % производственных компаний. При этом, доля компаний, использующих искусственный интеллект для реализации отдельных направлений, в частности, таких как распознавание речи, машинное обучение, компьютерное зрение, системы поддержки принятия решений, автоматизация, роботизация, обработка письменного языка находится в диапазоне 2–3 % [13].

Соответственно, можно отметить, что по использованию технологии искусственного интеллекта отечественные производственные компании находятся на среднеевропейском уровне.

Технологии Интернета вещей также применяют только 4 % российских промышленных компаний. Этот тип технологий обеспечивает связанность оборудования и сбор данных, необходимых для предиктивной аналитики. Здесь среди основных направлений использования можно назвать оптимизацию потребления электрической и тепловой энергии, наблюдение за активностью покупателей, отслеживание передвижения транспортных средств и продукции, автоматизацию процесса производства, управление логистикой и движением продукции (рис. 3).

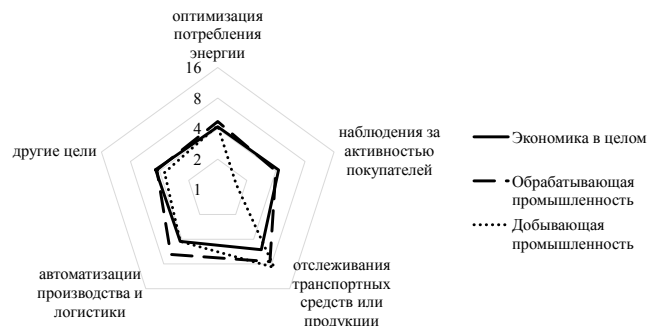


Рис. 3. Доля промышленных предприятий России, использующих технологии интернета вещей, по направлениям [12]

При этом в ЕС технология Интернета вещей используется в каждой третьей производственной компании [14], в том числе для контроля энергопотребления эту технологию применяют 9 % промышленных компаний; для контроля движения объектов – 7 %; для контроля производственных процессов – 7 %; для контроля логистики – 6 %. Таким образом, по использованию этого вида технологий отечественная промышленность существенно отстает от среднеевропейского уровня.

Таким образом, реализация возможностей технологического фактора при формировании взаимодействия малого и среднего промышленного бизнеса с

крупными компаниями имеет большой потенциал для своего развития по мере дальнейшего распространения использования соответствующих технологий в промышленности.

И третий фактор связан с формированием и развитием новых институциональных механизмов поддержки промышленного и инновационного развития малого и среднего предпринимательства в контексте цифровизации. Так, например, цифровая стратегия развития Германии «*Digital Strategy 2025*» включает 10 шагов, два из которых непосредственно связаны с сектором МСП, а именно «поддержка стартапов как драйверов цифровой трансформации при взаимодействии с крупными технологическими компаниями» и «внедрение новых бизнес-моделей для субъектов малого и среднего предпринимательства» [15; 16].

В нашей стране в этом контексте, в 2021 г. Минцифры России была разработана Программа поддержки цифровизации малых и средних предприятий в рамках федерального проекта «Цифровые технологии» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [17]. В соответствии с этой Программой, производственные компании с годовым доходом до 2 млрд руб. и числом сотрудников не более 250 чел. могут приобрести SaaS-решения российских разработчиков со скидкой 50 %.

Также необходимо отметить Федеральный проект «Создание Цифровой платформы с механизмом адресного подбора и возможностью дистанционного получения мер поддержки и специальных сервисов субъектами малого и среднего предпринимательства и самозанятыми гражданами» [18]. Данный проект подразумевает создание единой цифровой экосистемы, содержащей комплексную актуальную информацию обо всех мерах и институтах поддержки субъектов МСП и позволяющей предпринимателю выбирать и получать требующиеся ему меры поддержки дистанционно. С февраля 2022 г. на Цифровой платформе МСП.РФ доступны 20 онлайн-сервисов, включающих более 170 мер государственной поддержки, доступных заявителям через онлайн-заявки.

Следует также отметить довольно активную деятельность по инновационному и цифровому развитию производственных компаний МСП на уровне субъектов РФ. Эта деятельность направлена, в основном, на развитие, привлечение и удержание в регионах стартапов и инновационных проектов [19; 20], среди которых такие инициативы как инновационные порталы, платформы взаимодействия предприятий, инновационные бизнес-инкубаторы, центры компетенций, центры прототипирования и т.д.

Таким образом, для успешного развития цифровых инноваций и цифровой трансформации промышленного сектора МСП важным условием

является поддержка технологического предпринимательства, формирование предпринимательских экосистем и систем взаимодействия бизнеса различного масштаба и органов власти на уровне регионов.

В заключение, необходимо сказать, что в России основным вызовом при реализации политики цифровой трансформации промышленности является необходимость полного охвата всех предприятий как крупных системообразующих (частных и госкорпораций), так и малых, и средних. Поэтому государственная политика поддержки цифровой трансформации промышленности России должна ориентироваться на задачи, связанные с массовым внедрением цифровых технологий предприятиями различного масштаба.

Однако в настоящее время для успешного формирования такой политики и разработки соответствующих механизмов существует ряд ограничений. Основными среди них являются недостаток финансовых ресурсов и цифровых компетенций (у управленческого персонала – для управления проектами цифровой трансформации; у производственного и обслуживающего персонала – для использования цифровых технологий), а также проблемы информационной безопасности. Кроме того, проблемой является «лоскутная» автоматизация и цифровизация, связанная с внедрением на начальных этапах цифровизации несистемных ИТ-решений, реализованных, как правило, на базе зарубежных разработок.

Однако, поскольку, как показывают результаты нашего исследования, эффективное взаимодействие малого и крупного промышленного бизнеса формируется в рамках развития цифровых инновационных экосистем, то, соответственно, с одной стороны, требуются изменения в подходах к управлению инновационной деятельностью и процессами цифровизации в секторе МСП. А с другой – в подходах к оказанию государственной поддержки развития их инновационной активности за счет цифровизации государственных услуг. При этом, перспективными формами государственной поддержки МСП в сфере цифровизации могут стать программы поддержки цифровой трансформации бизнеса, ликвидации цифрового неравенства и формирования инновационных предпринимательских экосистем на базе цифровых платформ.

В этой связи сегодня важным обстоятельством является разработка и формирование проактивной промышленной политики, которая будет сочетать комплекс мер как косвенной, так и прямой поддержки по улучшению предпринимательской среды с учетом территориальных и отраслевых особенностей развития производственного бизнеса и направленной на содействие формированию кооперационных связей в промышленности между крупными и малыми предприятиями.

Литература:

1. Klochko E., Brizhak O. Prospects of Using Virtual Technologies in Modern Corporate Business Systems // Perspectives on the Use of New Information and Communication Technology (ICT) in the Modern Economy. ISC 2017. Advances in Intelligent Systems and Computing. 2019. Vol. 726. P. 308–319. DOI: ORG/10.1007/978-3-319-90835-9_36.
2. Kudryavtseva S.S., Shinkevich M.V., Ostanina S.S. Modeling the Factors Behind Digitalization of the Real Sector of the Economy // Digital Transformation in Industry. Lecture Notes in Information Systems and Organisation, 2021. Vol. 44. P. 67–74. DOI: ORG/10.1007/978-3-030-73261-5_7.
3. Gölzer P., Fritzsche A. Data-driven operations management: organisational implications of the digital transformation in industrial practice // Production Planning and Control. 2017. Vol. 28. № 16. P. 1332–1343. DOI: ORG/10.1080/0953728.7.2017.1375148.
4. Abou-foul M., Ruiz-Alba J.L., Soares A. The impact of Digitalization and Servitization on the Financial Performance of a Firm: An Empirical Analysis // Production Planning & Control. 2021. № 32. Vol. 12. P. 975–989. DOI: ORG/10.1080/0953728.7.2020.1780508.
5. Gobble M.M. Digitalization, Digitization, and Innovation // Research-Technology Management. 2018. № 61:4. P. 56–59. DOI: org/10.1080/0895630.8.2018.1471280.
6. Igolkin S.L., Zhilnikov A.Yu., Gubertov E.A., Provotorov I.A. Digitalization of Innovative Process: Evolution and Problems. Advances in Economics, Business and Management Research // Proceedings of the Russian Conference on Digital Economy and Knowledge Management (RuDEcK 2020). 2020. № 148. P. 249–252. DOI: org/10.2991/aebmr.k.200730.046.
7. Matt D.T., Rauch E., Fraccarol, D. Smart Factory for SMEs: Designing a Holistic Production System by Industry 4.0 Vision in Small and Medium Enterprises (SMEs) // ZWF. 2016. № 111(1-2). P. 52–55. DOI: org/10.3139/104.111471.
8. Matt D.T., Rauch E. SME 4.0: The Role of Small and Medium-Sized Enterprises in the Digital Transformation / Industry 4.0 for SMEs. Challenges, Opportunities and Requirements, Ed. by D.T. Matt, V. Modr, H. Zsifkovits. 2020. DOI: org/10.1007/978-3-030-25425-4.
9. Safar L. et al. Concept of SME Business Model for Industry 4.0 Environment // TEM Journal. 2018. № 7(3). P. 626–637. DOI: org/10.18421/tem73-20.
10. Muller J.M. Business Model Innovation in Small and Medium-Sized Enterprises: Strategies for Industry 4.0 Providers and Users // Journal of Manufacturing Technology Management. 2019. № 30(8). P. 1127–1142. DOI: org/10.1108/jmtm-01-2018-0008.
11. Modrak V., Marton D., Bednar S. Modeling and Determining Product Variety for Mass-Customized Manufacturing // Procedia CIRP. 2014. № 23. P. 258–263. DOI: org 10.1016/j.procir.2014.10.090.
12. Мезенцева Е.С. Инновационные эффекты цифровой трансформации промышленных предприятий // Региональная экономика: теория и практика. 2022. Т. 20. № 4. С. 659–677.
13. Battistoni E., Gitto S., Murgia G., Campisi D. Adoption paths of digital transformation in manufacturing SME // International Journal of Production Economics. 2023. Vol. 255. DOI: 10.1016/j.ijpe.2022.108675
14. Use of Internet of Things in enterprises // Eurostat. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ISOC_EB_IOT/default/table?lang=en&category=isoc.isoc_e.isoc_eb
15. Vinogradova T.A., Kuvshinov M.S. The study of employees' innovative behaviour at industrial enterprises // Journal of New Economy. 2022. Vol. 23. № 3. P. 109–126.
16. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. URL: <https://www.de.digital/DIGITAL/Navigation/DE/Home/home.html>.
17. Программа поддержки цифровизации малого и среднего бизнеса // Российский фонд развития информационных технологий. URL: <https://рфрит.рф/msp/>
18. Цифровая платформа МСП // Министерство экономического развития РФ, 2021. URL: https://www.economy.gov.ru/material/directions/nacionalnyy_proekt_maloe_i_srednee_predprinimatelstvo_i_podderzhka_individualnoy_predprinimatelskoy_iniciativy/cifrovaya_platforma_msp/
19. Stavniychuk A.Y., Markova O.A. «Acquire and leave»: Effects of startups acquisitions by digital ecosystems // The Manager. 2023. Vol. 14. № 5. P. 83–105.
20. Национальный доклад «Высокотехнологичный бизнес в регионах России». 2020 / Под ред. С.П. Земцова М.: РАНХиГС, АИРР, 2020. 100 с.

Peculiarities of Interaction Between Small and Large Industrial Businesses in the Context of Digitalisation

Starikov E.N.

Ural State University of Economics (Yekaterinburg)

Lyzhin P.S.

Sverdlovsk Regional branch of the Union of Mechanical Engineers of Russia

The article provides a review of research on the issues of digital transformation of the industrial sector, including the area related to the digitalization of small and medium-sized industrial enterprises. The directions of influence of digital transformation on innovation processes in small and medium-sized enterprises of the industrial sector in the system of their interaction with large businesses and the state are considered. The features of the Industry 4.0 concept are identified and the main factors influencing the processes of innovative development of small and medium-sized industrial companies and the formation of strategies for their interaction with large businesses on issues of production and technological cooperation in the context of digitalization are systematized. Among these factors, “servitization” is considered, implying a transition to a service economy; technologies that are currently being most actively introduced into industrial production; and new institutional mechanisms to support the technological and innovative development of small and medium-sized businesses. An assessment was made of the level of implementation of artificial intelligence and Internet of Things technologies in the industrial sector of Russia. And directions for improving state policy to support innovative and technological entrepreneurship in the context of promoting the formation of cooperative ties in industry between large and small enterprises are proposed.

Key words: digitalization, industry, small and medium-sized enterprises, digital platforms, digital technologies, innovation, business processes

