

УДК 338.24

Н.В. ЕРМАЛИНСКАЯ, канд. экон. наук, доцент
доцент кафедры «Информатика»
Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого,
г. Гомель, Республика Беларусь



Г.А. РУДЧЕНКО, канд. экон. наук, доцент,
докторант
Институт системных исследований в АПК
Национальной академии наук Беларуси,
г. Минск, Республика Беларусь



Статья поступила 11.04.2025

ДИНАМИКА И КЛЮЧЕВЫЕ ВЕКТОРЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ ЭКОНОМИКИ БЕЛАРУСИ В КОНТЕКСТЕ РЕАЛИЗАЦИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЦИФРОВОЙ ПОВЕСТКИ

Цель исследования – оценка динамики и выявление ключевых тенденций цифрового развития отраслей национальной экономики.

Материалы и методы. Исследование проведено на основе официальных информационных источников Национального статистического комитета Республики Беларусь. Применены общелогические (анализ, синтез) и математические (статистический, визуализации) методы научного исследования.

Результаты. В статье обоснованы приоритетные направления реализации цифровой повестки развития экономики Беларуси. Дана оценка активности использования элементов цифровой экономики субъектами хозяйствования, определена интенсивность освоения цифровых решений нового поколения, проанализирована результативность технологических инноваций в промышленности. Выявлены закономерности цифровых преобразований, определены стимулирующие условия, сдерживающие факторы, а также обоснованы направления повышения интенсивности цифрового развития отраслей национальной экономики.

Заключение. В условиях отраслевой неоднородности использования элементов цифровой экономики, перехода от «оцифровки» к качественной трансформации бизнеса, переноса в цифровую среду деловых и коммуникационных процессов, сдерживающего влияния экономических факторов и постепенного масштабирования инновационного производства инструментами поддержания кумулятивно нарастающей эффективности цифровизации должны стать: выработка моделей импортозамещения критически важных информационно-коммуникационных решений, развитие научно-производственной кооперации, внедрение механизмов снижения инвестиционных рисков, гармонизация траекторий цифровых и инновационных преобразований отраслей с целями устойчивого развития страны и обеспечения национального цифрового суверенитета.

Ключевые слова: цифровое развитие, технико-технологические инновации, отрасли экономики, промышленность, высокотехнологичная продукция.

YERMALINSKAYA N., PhD in Econ. Sc., Associate Professor,
Associate Professor Department of Computer Science
Sukhoi State Technical University of Gomel, Republic of Belarus

RUDCHENKO G., PhD in Econ. Sc., Associate Professor
Doctoral Student, Food Security Department
Institute of System Researches in the Agroindustrial Complex of the National Academy of Sciences of Belarus, Republic of Belarus

DYNAMICS AND KEY VECTORS OF DEVELOPMENT OF BELARUSIAN ECONOMIC SECTORS IN THE CONTEXT OF REALIZATION OF THE NATIONAL DIGITAL AGENDA

The purpose of the study is to assess the dynamics and identify key trends in the digital development of national economy sectors.

Materials and methods. *The study was conducted on the basis of official information sources of the National Statistical Committee of the Republic of Belarus. Applied general logical (analysis, synthesis) and mathematical (statistical, visualization) methods of scientific research.*

Results. *The article substantiates the priority directions of realization of the digital agenda of economic development in Belarus. The article assesses the activity of using elements of the digital economy by economic entities, determines the intensity of mastering new generation digital solutions, and analyzes the effectiveness of technological innovations in industry. The author identifies the regularities of digital transformation, determines the stimulating conditions and constraining factors, and substantiates the directions of increasing the intensity of digital development of the national economy sectors.*

Conclusion. *In the conditions of sectoral heterogeneity in the use of elements of the digital economy, transition from “digitization” to qualitative transformation of business, transfer of business and communication processes to the digital environment, restraining influence of economic factors and gradual scaling of innovative production, the tools to support the cumulatively increasing efficiency of digitalization should be: development of models for import substitution of critical information and communication solutions, development of scientific and production cooperation, introduction of mechanisms to reduce investment risks, harmonization of the trajectories of digital and innovative transformation of industries with the goals of sustainable development of the country and ensuring national digital sovereignty.*

Keywords: *digital development, technological innovation, economic sectors, industry, high-tech products.*

Введение. В современных условиях уровень развития цифровых технологий и интенсивность процессов цифровизации экономической деятельности хозяйствующих субъектов становятся движущей силой прогрессивного экономического развития страны, определяют конкурентоспособность отечественных товаропроизводителей на международных рынках, обуславливают степень национального цифрового и технологического суверенитета, выступают импульсом развития высокотехнологичных производств и их масштабирования в ведущих отраслях экономики.

Среди приоритетных направлений реализации современной цифровой повестки развития экономики Беларуси, закреплённой рядом национальных документов стратегиче-

ского планирования и управления (Национальной стратегией устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года [7], Государственной программой «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы [1], Концепцией обеспечения суверенитета Республики Беларусь в сфере цифрового развития до 2030 года [4], а также проектом Стратегии цифрового развития на 2026–2030 годы и на перспективу до 2035 года), выделены:

в области предложения цифровых технологий и обеспечения условий их использования: профилизация ИТ-индустрии под национальные потребности, импортозамещение критически важных информационно-коммуникационных решений и наращивание отечественного потенциала производства

программно-аппаратных средств [4] инфраструктурного сопровождения и развития инструментов цифровой экономики; качественное масштабирование национальной информационно-коммуникационной инфраструктуры, в т.ч. высокоскоростных сетей передачи данных [1];

в области спроса на цифровые технологии: повышение уровня цифровой зрелости (степени использования цифровых решений) организаций и отраслей экономики посредством цифрового преобразования производственных и деловых процессов на основе технологических инноваций (интернета вещей, технологии радиочастотной идентификации, больших данных, цифровых двойников и пр.); укрепление промышленного потенциала производства и формирование долгосрочного спроса на высокотехнологичную продукцию [4].

На сегодняшний день сформирован и продолжает усиливаться базовый программно-правовой и профессиональный контур цифрового развития Беларуси (реализовано 5 государственных программ, принято более 35 нормативно-правовых актов, ведется подготовка ИТ-специалистов по 50 специальностям в 19 учреждениях высшего образования [8]), обеспечивающий согласованность реализации заявленных приоритетов, а также сбалансированность и последовательность цифровых преобразований в отраслях экономики. В межстрановых сравнениях успешность шагов по наращиванию национальной цифровой инфраструктуры подтверждается высокими позициями в ряде международных рейтингов: в 2023 году Беларусь заняла 55-е место из 166 по индексу готовности к развитию передовых технологий и 22-е место по доступу к информационно-коммуникационным технологиям из 132 по глобальному индексу инноваций [4, с. 3-4].

Стратегическая значимость цифровизации в обеспечении прогрессивного и суверенного социально-экономического развития государства в условиях стремительных изменений внешней среды актуализирует необходимость постоянного информационно-аналитического мониторинга цифровых преобразований экономической и производственной деятельности отраслевых субъектов хозяйствования и выявления повторяющихся закономерностей (паттернов) их динамики в целях обеспечения возможности прогнози-

рования дальнейших изменений и выработки комплексных мер по преодолению негативных тенденций.

Основная часть. Предпосылка «Цифровые технологии – конкурентное преимущество бизнеса и фактор устойчивого экономического роста страны». В условиях нового технологического уклада ключевыми детерминантами устойчивого прогрессивного развития экономики становятся организационно-технологические инновации с опорой на цифровые решения нового поколения. Национальными документами стратегического планирования определен смешанный характер цифровой трансформации отраслей белорусской экономики с догоняющим развитием одних секторов и лидерством в использовании инновационных решений в других [1, с. 41].

Паттерн 1. Отраслевая неоднородность уровней цифровой зрелости субъектов хозяйствования и различная активность цифрового преобразования деловых и технологических процессов (рисунок 1). Лидирующие позиции в использовании и дальнейшем освоении информационно-коммуникационных технологий по состоянию на 2022 год занимают организации горнодобывающей промышленности (позиция 2), финансовой и страховой деятельности (позиция 11), системы образования (позиция 15) и снабжения электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированным воздухом (позиция 4). Сложившее лидерство обусловлено активным наращиванием практического использования в хозяйственной деятельности не только сетевых средств передачи информации, но и ресурсов хранения больших объемов данных (используют более 60% организаций указанных видов деятельности [3]).

В сравнении с ключевыми стейкхолдерами наблюдаются более низкие темпы освоения цифровых решений в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (позиция 1), оптовой и розничной торговле, ремонте автомобилей и мотоциклов (позиция 7), строительстве (позиция 6), деятельности в сфере административных и информационных услуг (позиция 14).

При этом замедление темпов освоения цифровых инструментов в сфере информации и связи (позиция 10) обусловлено достигнутой насыщенностью рынка телеком-

муникаций (подключенность к сети Интернет составляет более 90% от общего числа организаций [10]) и повышенными требованиями к обеспечению информационной безопасности при освоении передовых технологий хранения данных (в т.ч. облачных сервисов).

Причинами разнохарактерности сложившихся тенденций выступают: неравномерное внедрение разрозненных цифровых решений вследствие «размытости» программ цифровизации организаций; отличия в реализуемых бизнес-моделях и их гибкости в переходе на цифровой формат функционирования; высокие требования к обеспечению кибербезопасности и защите персональных данных; ограниченность предложения отечественных программных, инженерных и аппаратных продуктов и, как следствие, необходимость приобретения и интеграции с имеющимися системами предприятия импортных аналогов. В условиях санкционных ограничений последний фактор может оказывать существенное влияние на интенсивность цифрового развития ключевых отраслей экономики и

обуславливать повышение рисков обеспечения национального цифрового суверенитета.

Высокая адаптивность и равномерное наращивание масштабов использования цифровых решений характерны для большинства исследованных секторов непроизводственной сферы экономики, включая операции с недвижимым имуществом (позиция 12), здравоохранение (позиция 16), профессиональную, научную и техническую деятельность (позиция 13), транспортную деятельность, складирование, почтовую и курьерскую деятельность (позиция 8) и пр.

Указанная тенденция является следствием: повышенной гибкости, легкой масштабируемости и высокой мобильности бизнеса в сегментах B2C (бизнес – конечный потребитель), B2B (бизнес – бизнес); наличия возможностей тиражирования отраслевых цифровых решений и более широкие перспективы их применения; инициативной поддержки процессов цифровизации со стороны государства и его участия в формировании безопасной инфраструктуры обмена данными.

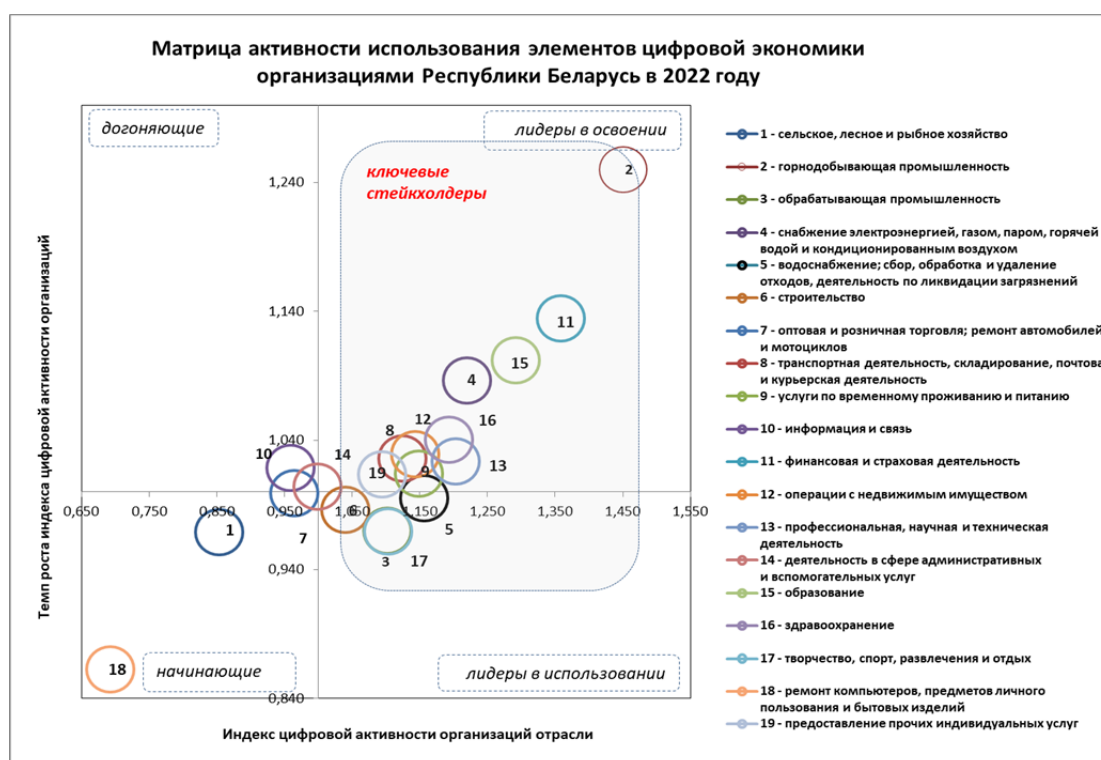


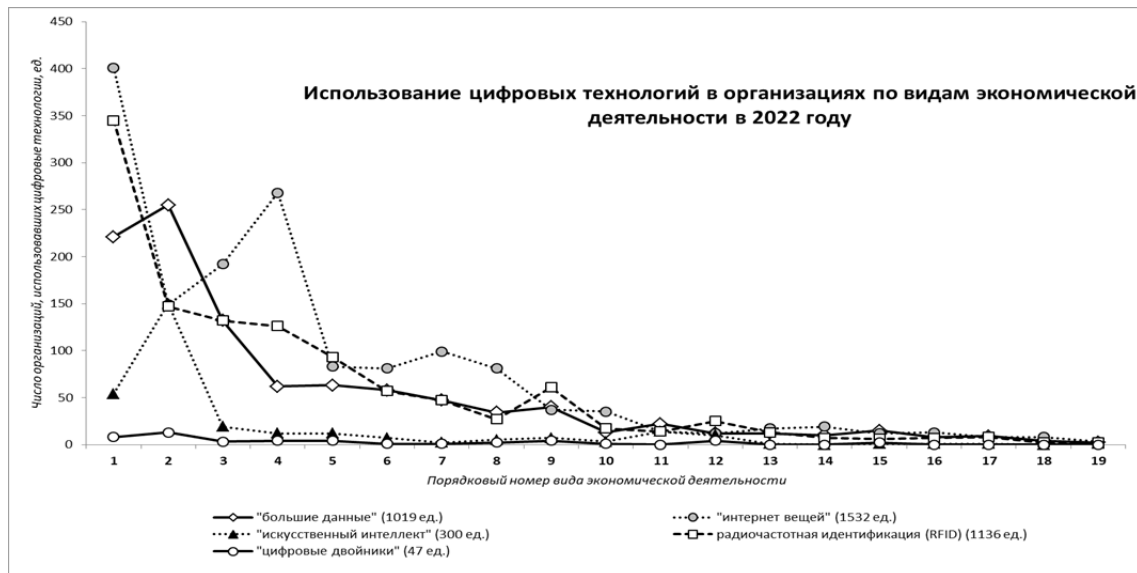
Рисунок 1. – Матрица активности использования элементов цифровой экономики организациями Республики Беларусь в 2022 году

Примечания – 1 – диаграмма построена авторами на основе данных источников [2], [3]; 2 – расчет индекса цифровой активности проводился по показателям использования локальных вычислительных сетей, сети Интернет и облачных сервисов.

Паттерн 2. Постепенный переход от «оцифровки» данных к качественной трансформации бизнес-процессов и моделей на основе цифровых технологий нового поколения («больших данных», «интернета вещей», «цифровых двойников», RFID, «искусственного интеллекта») (рисунок 2). Несмотря на необходимость преодоления проблем освоения инновационных решений (поиск достаточных инвестиционных ресурсов, изменение алгоритмов организации и ведения хозяйственной деятельности, сложность решения технических и правовых аспектов «запуска в работу», ограниченная универсальность и неопределенность рисков внедрения в различных сферах экономики) субъекты хозяйствования активно расширяют технологическую базу цифровой трансформации деловых и производственных процессов с уче-

том сформированного портфеля базовых средств оцифровки (информационные системы управления, доступ к локальным и глобальным сетям, облачным сервисам и пр.).

Наиболее активно осваиваются «интернет вещей» (37,98% от 4034 ед. обследованных организаций в 2022 году), радиочастотная идентификация (RFID) (28,16% организаций) и «большие данные» (25,26% организаций). Высокая затратность реализации технологии «цифровых двойников» и трудоемкость стабилизации алгоритмов работы «искусственного интеллекта» сдерживают темпы их освоения (соответственно, 1,17% и 7,44% организаций от общего числа обследованных).



Условные обозначения:		
литеры	1 – обрабатывающая промышленность (1029 ед.);	10 – водоснабжение; сбор, обработка и удаление отходов, деятельность по ликвидации загрязнений (69 ед.);
	2 – информация и связь (714 ед.);	11 – финансовая и страховая деятельность (64 ед.);
	3 – оптовая и розничная торговля; ремонт автомобилей и мотоциклов (478 ед.);	12 – образование (63 ед.);
	4 – сельское, лесное и рыбное хозяйство (472 ед.);	13 – услуги по временному проживанию и питанию (43 ед.);
	5 – здравоохранение (255 ед.);	14 – деятельность в сфере административных и вспомогательных услуг (36 ед.);
дополняющие	6 – транспортная деятельность, складирование, почтовая и курьерская деятельность (204 ед.);	15 – ремонт компьютеров, предметов личного пользования и бытовых изделий (36 ед.);
	7 – строительство (196 ед.);	16 – операции с недвижимым имуществом (29 ед.);
	8 – снабжение электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированным воздухом (149 ед.);	17 – творчество, спорт, развлечения и отдых (26 ед.);
	9 – профессиональная, научная и техническая деятельность (149 ед.);	18 – предоставление прочих индивидуальных услуг (14 ед.);
		19 – горнодобывающая промышленность (8 ед.).

Рисунок 2. – Использование цифровых технологий в организациях по видам экономической деятельности в 2022 году

Примечание – Диаграмма построена авторами на основе данных источника [3].

В структуре видов экономической деятельности в освоении комплексных передовых решений лидируют: обрабатывающая промышленность (25,51 % организаций от общего числа обследованных), информация и связь (17,70% организаций), оптовая и розничная торговля, ремонт автомобилей и мотоциклов (11,85 % организаций), сельское, лесное и рыбное хозяйство (11,70 % организаций). Высокий темп наращивания передового цифрового потенциала (группа «догоняющие» на рисунке 2) держат организации здравоохранения, транспортной деятельности, складирования, почтовой и курьерской деятельности, строительства, снабжения электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированным воздухом, а также профессиональной, научной и технической деятельности.

Выявленные тенденции обусловлены потенциальной возможностью достижения наибольшей социально-экономической эффективности применения «новых» цифровых инструментов в данных сферах деятельности на всех уровнях – от организации и отрасли до экономики в целом.

Предпосылка «Цифровизация как механизм расширения и углубления бизнес-партнерства в традиционных и новых форматах».

Паттерн 3. Сохраняется информационный характер использования ресурсов сети Интернет (поиск и обмен информацией) в хозяйственной деятельности отечественных предприятий с постепенным переносом коммуникационных и бизнес-процессов в цифровую среду. Наиболее часто сеть Интернет используется для коммуникации с поставщиками сырьевых ресурсов и государственными органами, а также поиска и подбора персонала (соответственно, 89,3%, 75,2% и 65,8% организаций от их общего числа по итогам 2022 года [3]).

При этом за анализируемый период (с 2018 по 2022 годы) существенно расширился спектр направлений использования сетевых ресурсов в части предоставления информации о деятельности государственных органов (используют 88,6 % организаций), сведений о потребностях организаций в товарах (работах, услугах) (69,6 % организаций), выполнения дистанционной работы (69,6 % организаций), а также общения в социальных медиа (сетях) (45,7 % организаций) как более до-

ступного широкому кругу заинтересованных контрагентов средств коммуникаций. Однако организации слабо используют потенциал сети Интернет для работы с потребителями (получение заказов – 44,0%, расчеты – 40,2%, послепродажное обслуживание – 25,5% субъектов), получения и распространения электронной продукции (соответственно, 54,2 % и 18,2%) [2], [3].

Паттерн 4. Комплексный характер и активная динамика освоение широкого спектра предлагаемых цифровых решений для бизнеса (как базовых, так и передовых). Высокая активность наблюдается в сфере использования интернет-телефонии, проведение аудио- и видеоконференций (+20,6 % организаций от общего числа), подготовки и поиска персонала (соответственно, + 16,2 % и +7,2 %), диалога в режиме реального времени (+8,4 %), доступа к электронным базам данных и финансовым ресурсам (соответственно, +7,7 % и + 7,6 %), оплаты поставленных товаров (+ 8,7%), получения электронной продукции (+6,1 %), а также взаимодействия с государственными органами (+5,0%) и электронных расчетов с потребителями (+4,9 %) [2], [3].

Очевидно, что новый уровень выходят подходы к решению информационно-коммуникационных бизнес-задач посредством более широкого использования возможностей современных интернет-технологий, в частности, для общения в режиме реального времени, а также хранения, обмена и удаленного доступа к данным.

Складывающаяся ситуация является следствием положительного совокупного влияния факторов макро- и микросреды, а именно: реализации сбалансированного подхода со стороны государства в создании условий обеспечения действующей цифровой повестки, включая наращивание соответствующей нормативно-правовой базы и укрепление государственной ИКТ-инфраструктуры, предвидение сопутствующих рисков использования передовых цифровых технологий, формирование новых секторов цифровой экономики через развитие торговых площадок и электронной коммерции в сегментах B2C, B2B; наращивание предложения отраслевых информационно-коммуникационных продуктов для бизнеса и формирование доступной внешней цифровой среды; повышение уровня сопряженности и постепенная

интеграция новых решений с имеющимися информационными системами организаций.

Факторами, сдерживающими динамику цифровой трансформации отраслей на основе технологий нового поколения, выступают: высокие затраты на внедрение и использование, технические сложности в реализации (Web 3.0), узконаправленный спектр решаемых задач и неопределенность правового статуса (блокчейн), неустойчивость алгоритмов работы (блокчейн, искусственный интеллект) и, зачастую, их недостаточная бизнесориентированность (виртуальная реальность) [8].

Предпосылка «Цифровизация как драйвер инновационного развития реального сектора экономики». Анализ тесно сопряженных с цифровизацией процессов освоения научно-технических разработок и организации высокотехнологичного промышленного производства в реальном секторе экономики невозможен без оценки характера воздействия определяющих их детерминант.

Паттерн 5. Сильное сдерживающее влияние экономических факторов (финансы, риски, неопределенность результатов) на ин-

тенсивность инновационной трансформации производственного потенциала субъектов хозяйствования. Установлено, что наиболее сильное сдерживающее влияние, имеющее тенденцию к увеличению (рисунок 3, сектор В), оказывают факторы экономической группы (высокая стоимость нововведений – указывают 28,8% опрошенных организаций, высокий экономический риск – 23,3%, длительные сроки окупаемости нововведений – 20,1%). При этом наблюдается снижение остроты проблемы недостатка собственных денежных средств в финансировании инновационного развития предприятий (сектор Г). В 2023 году это отмечает более 30 % респондентов, что ниже 2020 года на 10,4 % из числа опрошенных.

В 2023 году по сравнению с 2020 годом по оценке респондентов проблемными, но имеющими положительную тенденцию к снижению влияния (сектор Б, переходная часть из сектора А в сектор Б, см. рисунок 3), остаются преимущественно производственные факторы, в частности, низкий инновационный потенциал организации в 2023 году отмечает 13,1% опрошенных, недостаток квалифицированных кадров – 10,5%.

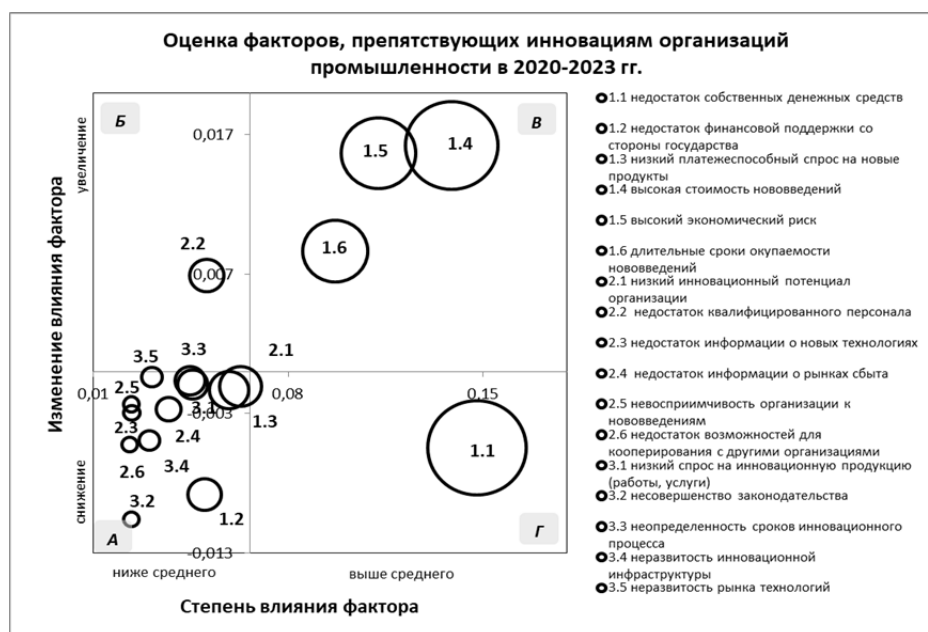


Рисунок 3. – Матрица оценки влияния факторов, препятствующих инновациям в организациях промышленности Республики Беларусь

Примечания – 1 – диаграмма построена авторами на основе данных источника [5], [6]; 2 – нумерация факторов соответствует следующим группам: первая - экономические факторы, вторая – производственные факторы, третья – прочие; 3 – на диаграмме отмечены следующие сектора: А – снижающие влияние факторы (незначительные); Б - усиливающие влияние факторы (опасные); В – наиболее сильно влияющие факторы (критические); Г – влияющие ситуационно факторы (значительные).

Кроме этого в данной группе респонденты выделяют факторы низкого платежеспособного спроса на новую продукцию (12,1%) и неопределенности сроков инновационного процесса (9,2%).

Положительными тенденциями является то, что все больше организаций указывают (сектор А на рисунке 3) на повышение информированности о новых технологиях и рынках сбыта, совершенствование законодательства в области инновационной деятельности, усиление государственной поддержки, развитие инновационной инфраструктуры, а также повышение возможностей научно-технологического кооперирования с другими организациями.

Таким образом, в благоприятных внешних условиях (развитие инновационной инфраструктуры, усиление программно-правовой и экономической поддержки со стороны государства, расширение информационного поля) решающими факторами сдерживания инновационной динамики остаются экономические детерминанты (значительные инвестиционные вложения, высокие риски, неопределенность результатов, длительные сроки окупаемости затрат).

Действенным механизмом преодоления трансформационного «сопротивления», обеспечения качественного технологического «скачка» в развитии производства и реализации необходимых структурных преобразований предприятий является научно-производственная кооперации. Выступая стратегическим приоритетом, долгосрочные кооперационные связи между реальным сек-

тором экономики, научными организациями, образовательной системой и государством позволяют: повысить инвестиционную привлекательность отраслей и предприятий, достичь экономической устойчивости инновационных проектов, снизить зависимость от импорта высокотехнологичного оборудования и материалов, выстроить системы технологического трансферта и получения доступа к передовым решениям, локализовать наукоемкие звенья глобальных и региональных цепочек создания стоимости, улучшить восприимчивость экономики к новым технологиям и продуктам, а также согласованность траектории инновационных преобразований отраслей с целями устойчивого развития страны и обеспечения национального цифрового суверенитета.

Паттерн 6. Нарастание темпов производства инновационной продукции при одновременном повышении трансформационной и аллокационной эффективности (снижении средних и предельных затрат). По результатам анализа направлений расходования средств в разрезе видов инновационной деятельности организаций промышленности Беларуси в 2023 году (рисунок 4) установлено, что основные затраты были понесены на приобретение высокотехнологичных машин, оборудования и прочих основных средств (52% или 668,17 млн руб.), исследования и разработки (29,30 % или 374, 928 млн руб.), а также инжиниринг, включая подготовку технико-экономических обоснований (13,55 % или 173, 314 млн руб.) [10].

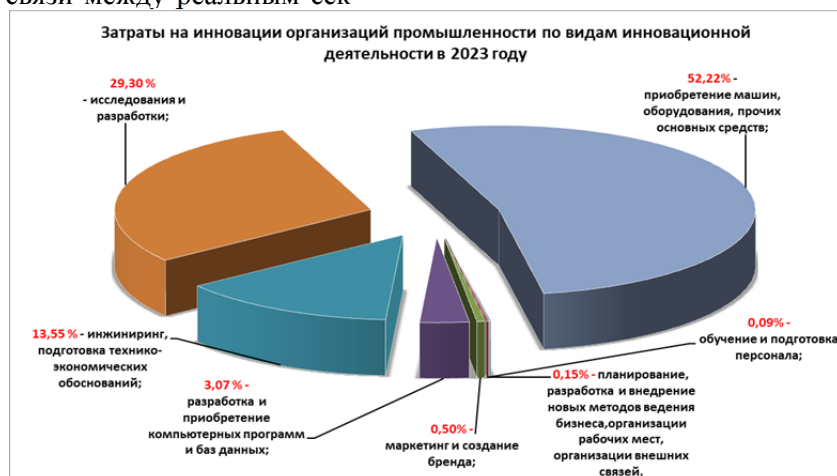


Рисунок 4. – Затраты на инновации организаций промышленности Республики Беларусь по видам инновационной деятельности в 2023 году

Примечания – Составлено авторами на основе данных источника [10]

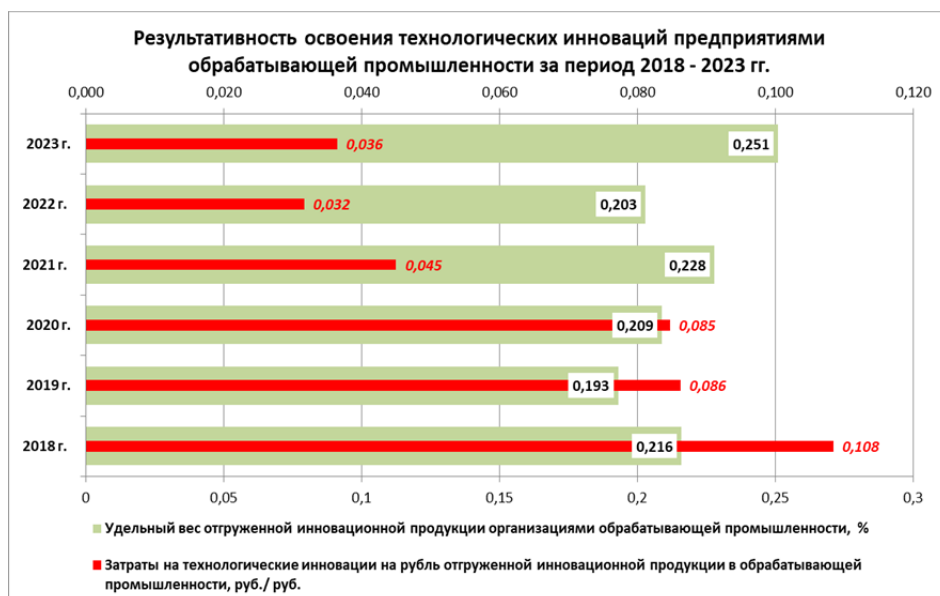


Рисунок 5. – Показатели результативности освоения технологических инноваций предприятиями обрабатывающей промышленности за период с 2018 по 2023 годы

Примечание – Составлено авторами на основе данных источников [9], [10]

Сложившиеся тренды свидетельствуют о том, что происходит наращивание темпов перехода к средне- и высокотехнологичному промышленному производству и формирование портфеля наукоемкой продукции.

По итогам 2023 года доля инновационной продукции в общей структуре производства промышленности Республики Беларусь составила 22,2 % [10]. Наибольший вклад в формирование показателя внесен предприятиями обрабатывающей промышленности – 25,1 % инновационной компоненты в общем выпуске продукции в 2023 году (см. рисунок 5) со среднегодовым темпом прироста на 1,75 % за период с 2018 по 2023 годы с учетом преодоления «провалов» в 2019 года и 2022 года в среднем на 2,4 %.

Выявленные тренды закрепляются более интенсивным снижением затрат на технологические инновации в расчете на рубль отгруженной инновационной продукции в исследуемом секторе с 0,108 руб./руб. в 2018 году до 0,036 руб./руб. в 2023 году. Показанная динамика свидетельствует о повышении результативности инновационных процессов в обрабатывающей промышленности и является следствием проявления кумулятивного эффекта в формировании инновационного потенциала предприятий, преодоления инвестиционных рисков переоснащения

производства, повышения спроса на наукоемкую продукцию и наращивания инновационной инфраструктуры сектора.

По итогам оценки результативности освоения технологических инноваций предприятиями обрабатывающей промышленности в разрезе видов экономической деятельности в 2021 году (см. рисунок 6) установлено, что стейкхолдерами трансформации анализируемого сектора выступают: производство вычислительной, электронной и оптической аппаратуры (54% инновационной компоненты в структуре выпуска), транспортных средств и оборудования (42%), прочих машин и оборудования (34,3%), фармацевтических препаратов (25,4%).

Активно наращивается инновационный потенциал производства текстильных изделий, изделий из кожи и меха, изделий из дерева, полиграфической деятельности (см. рисунок 5), о чем свидетельствует высокая доля инновационных затрат в расчете на рубль выпущенной наукоемкой продукции (соответственно, 0,153 руб./руб. и 0,441 руб./руб. по данным 2021 года).

При этом наибольшая отдача от затрат на технологические инновации достигается в производстве транспортных средств и оборудования (31,23 руб./руб. в ценах 2021 года), электрооборудования (27,80 руб./руб.),



Рисунок 6. – Показатели результативности освоения технологических инноваций предприятиями обрабатывающей промышленности в 2021 г. [9]

Примечания – Составлено авторами на основе данных источников [9]; Начиная с 2022 года детализированные данные по видам производств обрабатывающей промышленности не предоставляются.

продуктов питания, напитков и табачных изделий (24,27 руб./руб.), вычислительной, электронной и оптической аппаратуры (23,54 руб./руб.) и фармацевтических препаратов (21,31 руб./руб.) [10].

Выявленные тенденции подтверждают закрепленную Концепцией обеспечения суверенитета Республики Беларусь в сфере цифрового развития до 2030 года [4] приоритетность цифровизации промышленности и наращивания инновационного потенциала ее отраслей в части разработки и производства высокотехнологичной продукции для удовлетворения запросов внутреннего рынка в условиях импортозамещения аппаратно-программных, микро- и радиоэлектронных компонентов передовых технологических решений и наращивания конкурентоспособности производителей на международных рынках.

Факторами поддержания кумулятивно нарастающей эффективности повышения наукоемкости производства в промышленных отраслях должны стать: согласованная реализация программ поддержки инновационно-активных предприятий; внедрение механизмов снижения инвестиционных рисков в высокотехнологичных производствах, включая венчурное финансирование, и ускорения коммерциализации инноваций; стимулирование формирования долгосрочных кооперационных связей и инновационных кла-

стеров; создание условий по наращиванию экспорта наукоемкой продукции и др.

Таким образом, проведенные исследования показали, что нарастающие с углублением в отраслевую специфику процессы цифровизации оказывают существенное влияние на формирование бизнес-ландшафта белорусских предприятий, выступают драйвером устойчивого роста и стратегической конкурентоспособности организаций, а также характеризуются повышением скоординированности программ цифровизации при активном государственном участии в обеспечении поддерживающей цифровой инфраструктуры в соответствии с мировыми технологическими трендами.

Заключение. Аналитический обзор динамики цифровой трансформации отраслей белорусской экономики позволил выявить ключевые векторы и приоритеты развития в контексте действующей национальной цифровой повестки:

во-первых, в условиях неоднородности уровней цифровой зрелости субъектов и различной активности цифрового преобразования деловых и технологических процессов стратегические приоритеты отраслевого развития ориентированы на переход от «оцифровки» данных к комплексной качественной трансформации бизнеса на основе технологий нового поколения;

во-вторых, с учетом высокого уровня обеспеченности базовыми цифровыми технологиями происходит смена принципов использования имеющихся функциональных ресурсов – от решения поисковых и информационных задач к переносу коммуникаций с контрагентами и деловых процессов в цифровую среду;

в-третьих, цифровизация становится драйвером наращивания темпов инновационного развития организаций и отраслей при постепенном повышении его трансформационной и аллокационной эффективности.

Причины прямого и косвенного сдерживания активности успешного освоения цифровых решений отраслевыми субъектами имеют различную природу, проявляются на различных уровнях (макро- и микро) и характеризуются следующим: «размытостью» программ цифровизации организаций; ограниченностью предложения отечественных программных, инженерных и аппаратных продуктов; необходимостью обеспечения информационной безопасности и цифрового суверенитета в условиях зависимости от импортных решений; а также нивелирования негативного влияния экономических (значительные инвестиционные вложения, высокие риски, неопределенность результатов, длительные сроки окупаемости затрат, отложенность проявления эффектов) и неэкономических (технические сложности реализации, узконаправленный спектр решаемых задач, недостаточная бизнесориентированность и устойчивость алгоритмов работы) детерминант.

В созданных стимулирующих условиях цифровизации (развитие инновационной инфраструктуры, усиление программно-правовой и экономической поддержки со стороны государства, расширение информационного поля) инструментами преодоления сдерживающих факторов и поддержания кумулятивно нарастающей эффективности должны стать:

во-первых, реализация программ поддержки инновационно-активных предприятий и внедрение механизмов снижения инвестиционных рисков;

во-вторых, выстраивание долгосрочных связей на основе кооперации и кластеризации между реальным сектором экономики, научными организациями, образовательной системой и государством;

в-третьих, выработка моделей импортозамещения аппаратно-программных, микро- и радиоэлектронных компонентов передовых технологических решений на основе развития национального сектора информационно-коммуникационных технологий, механизмов стимулирования спроса на наукоемкую продукцию и преодоления дефицита квалифицированных специалистов в соответствующих областях;

в-четвертых, гармонизация траекторий цифровой и инновационной трансформации отраслей с целями устойчивого развития страны и обеспечения национального цифрового суверенитета.

Список литературы

1. Государственная программа «Цифровое развитие Беларуси» на 2021 – 2025 годы : утв. Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 2 февраля 2021 г. № 66 // Министерство связи и информатизации Республики Беларусь. – URL: <https://www.mpt.gov.by/ru/bannerpage-gosprogramma-cifrovoe-razvitie-belarusi-na-2021-2025> (дата обращения: 29.04.2025).
2. Информационное общество в Республике Беларусь, 2021 : стат. сборник // Национальный статистический комитет Республики Беларусь ; – URL: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/index_39954/?ysclid=matstdkrpi606025436 (дата обращения: 10.04.2025).
3. Информационное общество в Республике Беларусь, 2023 : стат. сборник // Национальный статистический комитет Республики Беларусь; – URL: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/index_77679/?ysclid=matsojmfge382481671 (дата обращения: 10.04.2025).
4. Концепции обеспечения суверенитета Республики Беларусь в сфере цифрового развития до 2030 года : Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 31 декабря 2024 г. № 1074 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22401074> (дата обращения: 05.05.2025).
5. Наука и инновационная деятельность в Республике Беларусь, 2020 : стат. сборник // Национальный статистический комитет

- Республики Беларусь. – URL : https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/nauka-i-innovatsii/statisticheskie-izdaniya/index_17894/ (дата обращения: 17.04.2025).
6. Наука и инновационная деятельность в Республике Беларусь, 2024 : стат. сборник // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – URL: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/index_107251/?ysclid=matt1jjmct319713409 (дата обращения: 17.04.2025).
 7. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года: одобрена протоколом заседания Президиума Совета Министров Республики Беларусь от 2 мая 2017 г. № 10 // Министерство экономики Республики Беларусь. – URL: <https://economy.gov.by/uploads/files/NSUR2030/Natsionalnaya-strategija-ustojchivogo-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitija-Respubliki-Belarus-na-period-do-2030-goda.pdf> (дата обращения: 29.04.2025).
 8. Рябова, А.Н. Цифровая трансформация Беларуси: достижения и вызовы/ А.Н. Рябова // Belarus IGF-2024: доклады форума по управлению интернетом, Минск, 3 декабря 2024 г. – URL: <https://igf.by/upload/presentations/2024/ryabova.pptx> (дата обращения: 05.05.2025).
 9. Статистический ежегодник Республики Беларусь, 2022: стат. Сборник // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – URL: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/index_57394/?ysclid=matt278wah198761330 (дата обращения 17.04.2025).
 10. Статистический ежегодник Республики Беларусь, 2024 : стат. сборник // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – URL: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/index_135040/?ysclid=matsux68p9875255079 (дата обращения: 15.04.2025).
- References**
1. Gosudarstvennaya programma «Cifrovoe razvitie Belarusi» na 2021 – 2025 gody [The State program «Digital Development of Belarus» for 2021-2025]. Ministerstvo svyazi i informatizacii Respubliki Belarus' [Ministry of Communications and Informatization of the Republic of Belarus]. (In Russian). Available at: <https://www.mpt.gov.by/ru/bannerpage-gosprogramma-cifrovoe-razvitie-belarusi-na-2021-2025> (accessed 29.04.2025).
 2. *Informacionnoe obshchestvo v Respublike Belarus', 2021* [Information Society in the Republic of Belarus, 2020: statistical collection. National Stat. Republic of Belarus]. (In Russian). Available at: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/index_39954/?ysclid=matstdkrpi606025436 (accessed 10.04.2025).
 3. *Informacionnoe obshchestvo v Respublike Belarus', 2023* [Information Society in the Republic of Belarus, 2020: statistical collection. National Stat. Republic of Belarus]. (In Russian). Available at: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/index_77679/?ysclid=matsojmfge382481671 (accessed 10.04.2025).
 4. *Koncepcii obespechenija suvereniteta Respubliki Belarus' v sfere cifrovogo razvitija do 2030 goda* [Concepts of ensuring the sovereignty of the Republic of Belarus in the sphere of digital development until 2030]. Nacional'nyj pravovoj Internet-portal Respubliki Belarus' [National Legal Internet Portal of the Republic of Belarus]. (In Russian). Available at: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22401074> (accessed 05.05.2025).
 5. *Nauka i innovacionnaya deyatel'nost' v Respublike Belarus', 2020*. [Science and innovation activity in the Republic of Belarus, 2020: statistical collection. National Stat. Republic of Belarus]. (In Russian). Available at: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/nauka-i-innovatsii/statisticheskie-izdaniya/index_17894/ (accessed 17.04.2025).
 6. *Nauka i innovacionnaya deyatel'nost' v Respublike Belarus', 2024*. [Science and innovation activity in the Republic of Belarus, 2024: statistical collection. National Stat. Republic of Belarus]. (In Russian). Available at:

- https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/index_107251/?ysclid=matt1jjmct319713409 (accessed 17.04.2025).
7. *Nacional'naya strategiya ustojchivogo social'no-ekonomicheskogo razvitiya Respubliki Belarus' na period do 2030 goda* [National Strategy of sustainable socio-economic development of the Republic of Belarus for the period up to 2030]. Ministerstvo ekonomiki Respubliki Belarus' [Ministry of Economy of the Republic of Belarus]. (In Russian). Available at: <https://economy.gov.by/uploads/files/NSUR2030/Natsionalnaja-strategija-ustojchivogo-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitiya-Respubliki-Belarus-na-period-do-2030-goda.pdf> (accessed 29.04.2025).
 8. Rjabova A.N. Cifrovaja transformacija Belarusi: dostizhenija i vyzovy [Digital Transformation of Belarus: Achievements and Challenges]. *Forum po upravleniju internetom Belarus IGF-2024* [Internet Governance Forum Belarus IGF-2024], 2024. (In Russian). Available at: <https://igf.by/upload/presentations/2024/ryabova.pptx> (accessed 05.05.2025).
 9. *Statisticheskij ezhegodnik Respubliki Belarus'*, 2022. [Statistical Yearbook of the Republic of Belarus, 2022: statistical collection. National Stat. Republic of Belarus]. (In Russian). Available at: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/index_57394/?ysclid=matt278wah198761330 (accessed 17.04.2025).
 10. *Statisticheskij ezhegodnik Respubliki Belarus'*, 2024. [Statistical Yearbook of the Republic of Belarus, 2024: statistical collection. National Stat. Republic of Belarus]. (In Russian). Available at: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/index_135040/?ysclid=matsux68p9875255079 (accessed 15.04.2025).

Received 11.04.2025