

17. Arnold K. K. *An Investigation of the applicability of Maslow's need hierarchy theory and the Porter — Lawler model of motivation*. Louisiana State University and Agricultural & Mechanical College, 1979.
18. Alderfer C. P. An empirical test of a new theory of human needs. *Organizational Behavior and Human Performance*, 1969, vol. 4, iss. 2, pp. 142—175.
19. Vashenko A. N. The concept of motivation in the XXI century: forecasts and estimates. *Business. Education. Law*, 2014, no. 1, pp. 106—109. (In Russ.)
20. Ivanyuk I. A., Vorotilova O. A. Motivational basis for the reproduction of intellectual capital. *Business. Education. Law*, 2013, no. 3, pp. 89—92. (In Russ.)
21. Reksha A. V. Professional motivation as a prerequisite for effective professional activity of civil servants. *Business. Education. Law*, 2013, no. 4, pp. 348—352. (In Russ.)
22. Van der Wal Z. Mandarins versus Machiavellians? On differences between work motivations of administrative and political elites. *Public Administration*, 2013, review 73, no. 5, pp. 749—759.
23. Perry J. L., Wise L. R. The motivational bases of public service. *Public Administration*, 1990, review 50, no. 3, pp. 367—373.
24. Kalgin A. S. Antecedents and outcomes of public service motivation: a review of the research field. *Public Administration Issues*, 2020, no. 2, pp. 215—239. (In Russ.)
25. Litvinyuk A. A. *Motivation and stimulation of labor activity. Theory and practice. Textbook for bachelors*. Moscow, Yurait, 2015. 398 p. (In Russ.)
26. Manusov V., Spitzberg B. Attribution theory. In: *Engaging theories in interpersonal communication: Multiple perspectives*. Eds. L. A. Baxter, D. O. Braithewaite, 2008. Pp. 37—49.
27. Hackman J. R., Oldham G. R. Development of the job diagnostic survey. *Journal of Applied Psychology*, 1975, vol. 60, no. 2, pp. 159—170.
28. Nakamura J., Csikszentmihalyi M. Flow theory and research. In: *Handbook of positive psychology*, 2009. Pp. 195—206.
29. Festinger L. A. *Theory of cognitive dissonance*. Stanford university press, 1957. Vol. 2.
30. Atkinson J. W. *An introduction to motivation*. Van Nostrand, 1964.
31. Deci E. L., Ryan R. M. Self-determination theory: A macrotheory of human motivation, development, and health. *Canadian Psychology (Psychologie canadienne)*, 2008, vol. 49, no. 3, pp. 182—185.
32. *Methodology of non-material motivation of state civil servants of the Russian Federation*. (In Russ.) URL: <https://mintrud.gov.ru/ministry/programs/gossluzhba/16/16>.
33. Kovalenko L. V., Pinchukova G. V. Comparative analysis of foreign technologies for the formation of a motivational complex of state and municipal employees. *Business. Education. Law*, 2018, no. 4, pp. 237—241. (In Russ.) DOI: 10.25683/VOLBI.2018.45.416.
34. *Methodological recommendations for evaluating the effectiveness of the motivation system of civil servants in the Republic of Belarus*. (In Russ.) URL: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:VpRp4TczJWYJ:brest-region.gov.by/images/content/region/images/2020/08/11283-2.docx+&cd=1&hl=ru&ct=clnk&gl=ru>.
35. Malnev S. U., Agishev K. N. Innovative approaches to motivation and stimulation based on the analysis of personnel characteristics. *Business. Education. Law*, 2019, no. 3, pp. 221—226. (In Russ.) DOI: 10.25683/VOLBI.2019.48.302.

Статья поступила в редакцию 01.07.2022; одобрена после рецензирования 18.07.2022; принята к публикации 25.07.2022.
The article was submitted 01.07.2022; approved after reviewing 18.07.2022; accepted for publication 25.07.2022.

Научная статья

УДК 004; 338.4

DOI: 10.25683/VOLBI.2022.60.343

Galina Gennadievna Goloventchik

Candidate of Economics, Associate Professor,
Associate Professor of the Department
of International Economic Relations,
Faculty of International Relations, Belarusian State University
Minsk, Republic of Belarus
goloventchik@bsu.by

Галина Геннадьевна Головенчик

канд. экон. наук, доцент,
доцент кафедры международных экономических отношений,
факультет международных отношений,
Белорусский государственный университет
Минск, Республика Беларусь
goloventchik@bsu.by

Sergey Viktorovich Potetenko

Head of the Research Department of Infocommunications,
Giprosvyaz JSC
Minsk, Republic of Belarus
potetenko@giprosvjaz.by

Сергей Викторович Потетенко

начальник научно-исследовательского отдела инфокоммуникаций,
ОАО «Гипросвязь»
Минск, Республика Беларусь
potetenko@giprosvjaz.by

АНАЛИЗ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО СЕКТОРА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

08.00.05 — Экономика и управление народным хозяйством

Аннотация. Цифровая трансформация производственного сектора — это внедрение цифровых решений для замены устаревших или нецифровых производственных и управленческих бизнес-процессов и операций с целью повышения эффективности бизнеса. Этот интеллектуальный, основанный на технологиях подход позволяет компаниям

максимально использовать промышленные решения и адаптировать производство к изменяющимся условиям и требованиям в режиме реального времени, улучшить управление и усовершенствовать внутренние бизнес-процессы, оптимизировать технологические процессы.

Промышленные предприятия располагают большим количеством физических активов (производственные цеха, цепочки поставок, бэк-офис, ИТ-инфраструктура и т. д.) и извлекают огромные объемы данных (из CRM- и ERP-систем, транзакций, социальных сетей и т. д.). Целью цифровых решений здесь является интеграция активов и данных таким образом, чтобы они объединялись для повышения ценности каждой операции и процесса.

В основе цифровой трансформации производства лежит современная промышленная революция — Индустрия 4.0, поскольку она автоматизирует процессы и позволяет управлять ими в режиме реального времени. Внедрение передовых цифровых решений помогает предприятиям сократить расходы, улучшить качество обслуживания клиентов и повысить рентабельность инвестиций.

Для цитирования: Головенчик Г. Г., Потетенко С. В. Анализ цифровой трансформации производственного сектора Республики Беларусь // Бизнес. Образование. Право. 2022. № 3 (60). С. 114—121. DOI: 10.25683/VOLBI.2022.60.343.

Original article

ANALYSIS OF THE DIGITAL TRANSFORMATION OF THE MANUFACTURING SECTOR OF THE REPUBLIC OF BELARUS

08.00.05 — Economics and management of national economy

Abstract. Digital transformation of the manufacturing sector is the introduction of digital solutions to replace outdated or non-digital production and management business processes and operations in order to increase business efficiency. This intelligent, technology-based approach allows companies to maximize the use of industrial solutions and adapt production to changing conditions and requirements in real time, improve management and improve internal business processes, optimize technological processes.

Industrial enterprises have a large number of physical assets (production halls, supply chains, back office, IT infrastructure, etc.) and extract huge amounts of data (from CRM and ERP systems, transactions, social networks, etc.). The purpose of digital solutions here is to integrate assets and data in such a way that they are combined to increase the value of each operation and process.

The digital transformation of production is based on the modern industrial revolution — Industry 4.0, because it automates processes and allows you to manage them in real time. The introduction of advanced digital solutions helps enterprises to reduce costs, improve customer service and increase ROI.

For citation: Goloventchik G. G., Potetenko S. V. Analysis of the digital transformation of the manufacturing sector of the Republic of Belarus. *Business. Education. Law*, 2022, no. 3, pp. 114—121. DOI: 10.25683/VOLBI.2022.60.343.

Введение

«Анализ современного опыта экономического развития разных стран мира показывает, что промышленность вновь становится центральным элементом национальной экономики. Развитые страны провозгласили курс на реиндустриализацию, на восстановление доли промышленного производства в ВВП, что совпало с началом четвертой промышленной революции (Industry 4.0), вызванной коренным преобразованием промышленного производства на основе цифровых технологий. В результате наблюдается повышенный интерес ученых-экономистов к цифровизации и

В статье на основе исследования 274 предприятий (организаций), входящих в состав отдельных министерств, государственных комитетов и концернов Республики Беларусь, проведен анализ уровня автоматизации, информатизации и цифровизации их бизнес-процессов. Выявлены лидеры и аутсайдеры процесса цифровизации, установлены причины отставания. Представлены рекомендации по дальнейшей цифровой трансформации белорусских промышленных предприятий. Показано, что государство должно играть решающую роль в проведении цифровизации промышленности и стимулировании развития современных промышленных производств на основе технологий Индустрии 4.0.

В исследовании использовались общенаучные методы — системный и сравнительный анализ, обобщение, а также специальный метод — анализ источников. В качестве источников данных использованы опросные листы, заполненные главными инженерами обследованных предприятий.

Ключевые слова: Беларусь, ИКТ, интернет, цифровая экономика, трансформация, промышленность, производство, управление, бизнес-процессы, экспорт

The article analyzes the level of automation, informatization and digitalization of business processes basing on the study of 274 enterprises (organizations) which are parts of separate ministries, state committees and concerns of the Republic of Belarus. The leaders and outsiders of the digitalization process are identified; the reasons for the lagging are established. Recommendations for further digital transformation of Belarusian industrial enterprises are given. It is shown that the state should play a decisive role in carrying out digitalization of industry and stimulating the development of modern industrial production based on Industry 4.0 technologies.

The study used general scientific methods — systematic and comparative analysis, generalization, as well as a special method — the analysis of sources. Questionnaires filled in by the chief engineers of the surveyed enterprises were used as data sources.

Keywords: Belarus, ICT, Internet, digital economy, transformation, industry, production, management, business processes, export

последующей цифровой трансформации промышленности как способу повышения конкурентоспособности национальной экономики» [1, с. 6]. Указанными обстоятельствами обусловлена **актуальность** темы исследования.

Цифровая трансформация экономики в целом и промышленности в частности в последние годы является объектом пристального изучения зарубежных исследователей [2, 3], международных организаций [4—7] и крупных консалтинговых агентств [8—10].

Множество публикаций, посвященных изучению проблем цифровой трансформации экономики, существует

в белорусской и российской научной среде. В Беларуси одними из первых вопросы цифровой трансформации затронули в своих исследованиях Г. Г. Головенчик и М. М. Ковалев [1, 11, 12], А. В. Данильченко, И. А. Зубрицкая и К. В. Якушенко [13], Д. М. Крупский [14], А. Лузгина [15]. Первая масштабная попытка среди российских ученых проанализировать основные особенности трансформации промышленности в условиях цифровой экономики — работа А. Прохорова и Л. Коники [16]. Вопросы управления цифровой трансформацией промышленности исследуются в монографии Е. Н. Евдокимовой, М. В. Куприяновой, И. П. Соловьевой и И. П. Симиковой [17].

Целесообразность разработки темы связана с тем, что сквозная цифровизация производства не приведет к ожидаемым результатам, если не определить исходный уровень информационного развития, т. е. своеобразную планку цифровой зрелости субъекта.

Научные обобщения и принципиально новые выводы, сделанные авторами по итогам исследования, состоят в формировании рекомендаций по внедрению цифровых технологий в бизнес-процессы белорусских предприятий.

Цель исследования — оценка уровня автоматизации, информатизации и цифровизации бизнес-процессов отдельных белорусских промышленных предприятий и разработка практических рекомендаций по их цифровой трансформации. **Задачи** исследования: систематизировать и обобщить данные, полученные в процессе мониторинга уровня цифровизации предприятий промышленности Республики Беларусь; проанализировать эффективность цифровизации белорусской промышленности; разработать практические рекомендации по совершенствованию системы государственного управления цифровой трансформацией промышленных предприятий.

Теоретическая значимость работы заключается в формировании научного подхода к оценке цифровизации бизнес-процессов промышленных предприятий. **Практическая значимость** выражается в возможности использования полученных результатов в дальнейших научных исследованиях.

Основная часть

Методология. В исследовании использовались общенаучные методы — системный и сравнительный анализ, обобщение, а также специальный метод — анализ источников. В качестве источников данных использованы опросные листы, заполненные главными инженерами обследованных предприятий.

Результаты. В рамках реализации постановления Совета Министров Республики Беларусь от 08.09.2021 г. в сентябре 2021 г. был организован мониторинг уровня цифровизации предприятий промышленности Республики Беларусь. Для оценки использована методика, разработанная ОАО «Гипросвязь» [18]. Основной особенностью данной методики является то, что оцениваются не внешние проявления последствий цифровизации (реализация принципов клиентоориентированности и своевременности производства товаров/услуг, что составляет залог успеха в конкурентной борьбе на рынке), а внутренние факторы, ее определяющие. При этом были четко разделены такие понятия, как «компьютеризация», «автоматизация» и «информатизация» (которые являются базисом для цифровизации) и сама «цифровизация».

В рамках изучения уровня автоматизации, информатизации и цифровизации бизнес-процессов было проанализировано состояние 274 предприятий (организаций), входящих в состав отдельных министерств, государственных комитетов и концернов Республики Беларусь. Процесс оценки состо-

ял в том, что для каждого предприятия (организации) была определена совокупность бизнес-процессов, разделенных на три категории: основные (производственные), обеспечивающие (вспомогательные) и управления. Для каждой категории из пула заранее сформированных вопросов в опросник для конкретного предприятия (организации) были отобраны те, которые относятся к характерным для них бизнес-процессам. Ответы на поставленные вопросы позволили определить текущий уровень автоматизации, информатизации и цифровизации каждой категории бизнес-процессов. Обобщение результатов по каждому предприятию (организации) и по отрасли в целом позволило выявить текущее состояние дел.

Все показатели, в зависимости от полученного при расчетах значения, были разбиты на четыре группы: 0 — цифровизация бизнес-процесса отсутствует, от 0 до 0,33 — низкий уровень, от 0,34 до 0,66 — средний уровень, от 0,67 до 1 — высокий уровень цифровизации бизнес-процесса.

На рис. 1 представлено распределение предприятий (организаций), входящих в состав министерств, комитетов и концернов Республики Беларусь, по уровню автоматизации, информатизации и цифровизации. Видно, что основная масса объектов (63,5 %) достигла среднего уровня цифровизации бизнес-процессов, высокая степень цифровизации лишь на пяти предприятиях (1,8 %), 34,7 % объектов цифровизированы слабо. На рис. 2 показано деление предприятий (организаций) по уровню автоматизации, информатизации и цифровизации в разрезе министерств, комитетов и концернов Республики Беларусь.

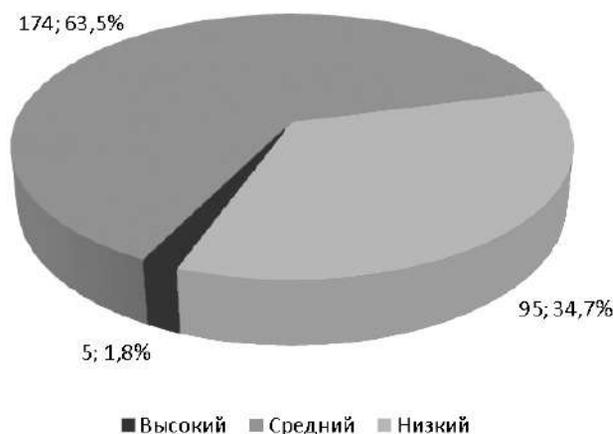


Рис. 1. Распределение проанализированных предприятий (организаций) Республики Беларусь по уровню цифровизации в целом

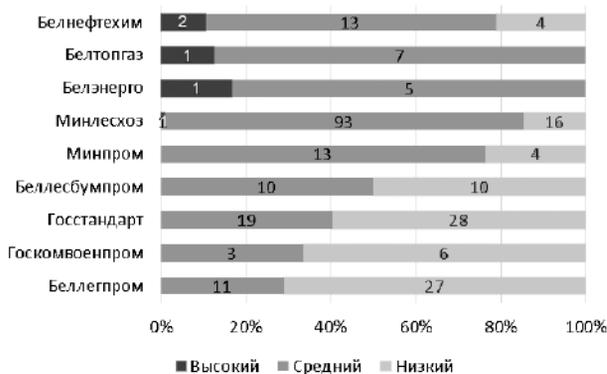


Рис. 2. Деление предприятий (организаций) Республики Беларусь по уровню цифровизации по отраслям

В наибольшей степени цифровизация бизнес-процессов осуществлена на предприятиях (организациях) концерна «Белэнерго» и ГПО «Белтопгаз», что обусловлено одним видом производимого продукта, наличием гарантированного потребителя и развитой сетью транспортировки. Указанные условия обуславливают практическое отсутствие инновационной компоненты в бизнес-процессах и возможность сосредоточиться на оптимизации существующих стабильных бизнес-процессов. На неплохих позициях (в среднем) концерны Белнефтехим, Беллегпром, Беллесбумпром и Министерство лесного хозяйства. Самый низкий уровень цифровизации бизнес-процессов отмечен на объектах Государственного военно-промышленного комитета, Госстандарта и Министерства промышленности.

К сожалению, применяемая методика оценки уровня цифровизации в настоящее время не учитывает такую специфику Государственного военно-промышленного комитета Республики Беларусь, как работа с заказчиком (потребителем) из силовых структур, который имеет ограничения по использованию сети общего пользования. Также проверка уровня качества значительной части выпускаемой продукции возможна только в условиях полигона. В результате у предприятий, которые работают исключительно на Министерство обороны и другие силовые структуры Беларуси, целый ряд частных показателей принимает нулевое или близкое к нему значение, что негативно влияет на общую оценку уровня цифровизации.

Низкое значение показателя уровня цифровизации Госстандарта во многом обусловлено тем, что инспектирование и предоставление услуг в области сертификации, испытаний, экспертизы и т. п. организациям отрасли проводится с непосредственным участием заказчика. Данная особенность приводит к крайне низким значениям ряда частных показателей информатизации, так как общение с заказчиком ведется непосредственно.

Основной причиной относительно невысокого уровня цифровизации Министерства промышленности является отсутствие на многих предприятиях систем автоматизированного контроля качества продукции и недостаточная обратная связь с потребителем.

Следует отдельно пояснить, что в соответствии с разработанной методикой расчет итогового показателя цифровизации отрасли производится с учетом весов организаций (предприятия) в отрасли. По такой методике были рассчитаны показатели в Беллегпроме, Белтопгазе, Белэнерго и Минлесхозе. По остальным отраслям ввиду отсутствия требуемой информации разработчик — ОАО «Гипросвязь» — произвел самостоятельный расчет итогового показателя цифровизации как среднего арифметического показателей цифровизации предприятий отрасли (рис. 3). Как показали расчеты, показатель цифровизации по утвержденной методике оказывается, как правило, выше показателя, рассчитанного вторым методом, так как наибольшие баллы по уровню цифровизации бизнес-процессов набирают предприятия, имеющие больший вес в отрасли.

На рис. 4 представлены топ-20 предприятий (организаций) Республики Беларусь по уровню автоматизации, информатизации и цифровизации (с указанием отраслей). Видно, что по шесть из них входят в состав ГПО «Белтопгаз» и концерна «Белэнерго», четыре — в состав Белнефтехима, два — в состав Беллегпрома, по одному — в состав Беллесбумпрома и Госстандарта.

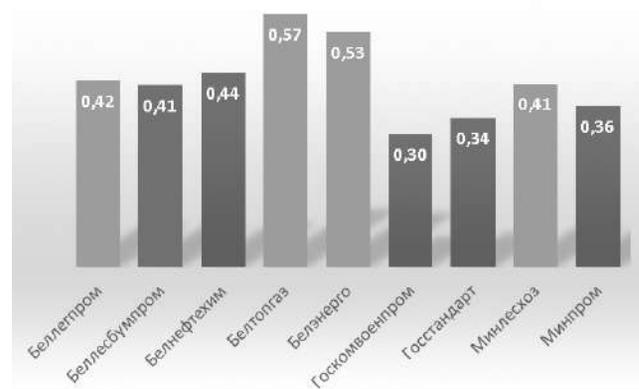


Рис. 3. Средний уровень цифровизации проанализированных министерств, комитетов и концернов Республики Беларусь

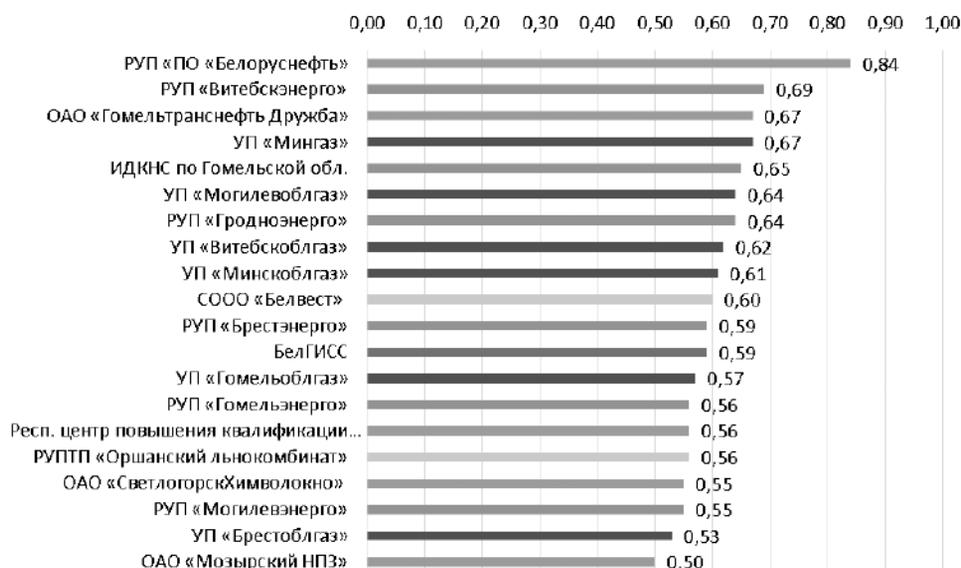


Рис. 4. Топ-20 проанализированных предприятий (организаций) Республики Беларусь по уровню цифровизации

Наиболее продвинутыми в плане цифровизации бизнес-процессами на анализируемых предприятиях оказались: IT-сопровождение; автоматизация документооборота (кроме Беллегпрома и Белэнерго); закупки на электронных торговых площадках (кроме Беллегпрома, Беллесбумпрома, Госкомвоенпрома) и т. д. На низком уровне (или отсутствует вообще): автоматизация контроля сотрудников (на нижнем среднем уровне в Белнефтехиме, Белтопгазе и Госстандарте); автоматизация принятия решений; информатизация маркетинговой деятельности (на среднем уровне в Беллегпроме, Беллесбумпроме, Минпроме); автоматизация проектирования; автоматизация складских помещений; информатизация послепродажного обслуживания; взаимодействие с зарубежными компаниями путем электронного документооборота; использование беспилотных логистических систем (исключение: НПООО «ОКБ ТСП» — 0,5 и Буда-Кошелевский лесхоз — 1,0).

В целом наибольшей цифровизации на предприятиях концернов и министерств подверглись вспомогательные бизнес-процессы, в чуть меньшей — основные, цифровизация управленческих процессов осуществлена на низком уровне (исключение составляет Госстандарт, где управленческие процессы в наибольшей степени прошли процесс цифровизации).

Заметим, что среди восьми предприятий лидера цифровизации — ГПО «Белтопгаз» только одно (12,5 %) имеет низкий уровень цифровизации основных бизнес-процессов (у Госкомвоенпрома из девяти предприятий таких восемь — 88,9 %), шесть предприятий Белтопгаза (62,5 %) имеют высокий уровень цифровизации

вспомогательных процессов, наконец, три предприятия Белтопгаза (37,5 %) достигли среднего уровня цифровизации управленческих процессов (у Госкомвоенпрома два предприятия вообще не приступили к такой работе, а остальные не ушли с низкого уровня).

По итогам проведенного исследования сформированы рекомендации по внедрению цифровых технологий в бизнес-процессы белорусских предприятий. Сразу необходимо подчеркнуть, что это длительный процесс, включающий три основных стадии (рис. 5).

На *первой стадии* происходит формирование цифрового актива путем организации динамического сбора цифровых данных и их аналитики (при необходимости — предварительного перевода аналоговой информации в цифровой вид с последующей обработкой).

Цифровизация предприятий (организаций) является *второй стадией* осуществляемых преобразований. Вторая стадия характеризуется использованием созданных цифровых активов в системах поддержки принятия решений для совершенствования существующих бизнес-процессов без изменения их принципов и в рамках существующей бизнес-модели предприятия. Именно эту стадию с разной степенью успеха проходит в настоящее время большинство белорусских субъектов хозяйствования. Около 35 % проанализированных предприятий и организаций находятся на низком уровне цифровизации бизнес-процессов или пока вообще не приступали к выполнению мероприятий этой стадии. Процессы цифровизации в самое ближайшее время должны быть доведены до логического завершения.



Рис. 5. Процесс цифровой трансформации предприятия

Третья стадия — цифровая трансформация существующих бизнес-процессов с помощью цифровых технологий, постоянное изменение и совершенствование бизнес-модели предприятия, основанной на управлении цифровыми активами. Именно этим должны немедленно заняться предприятия и организации — лидеры своих отраслей.

Конечная цель цифровой трансформации промышленного предприятия — обширная реорганизация его управленческой структуры, стратегии развития, корпоративной культуры, моделей взаимодействия с клиентами и контрагентами с использованием цифровых инструментов, перевод производственных процессов на новый технологический уклад,

или технологии Индустрии 4.0. В результате произошедших изменений должен быть получен современный производственный комплекс, способный выпускать продукцию с принципиально новыми качествами и свойствами, гибко реагировать на изменения внутренних и внешних факторов, быстро перестраивая производственные цепочки в случае ограничения поставок зарубежного оборудования, введения экономических санкций или изменения мировой конъюнктуры.

Третью стадию — цифровую трансформацию существующих бизнес-процессов предприятия — рекомендуется осуществлять по *двум направлениям* (рис. 6). Для внешней цифровой трансформации используются цифровые инструменты, направленные на изменение процедур и характера взаимо-

действия с поставщиками, партнерами, потребителями и т. п. Внутренняя цифровая трансформация компании подразумевает преобразование управленческих, производственных, административных и других внутренних процессов. Одно направление цифровой трансформации не может существовать без второго, они тесно взаимосвязаны и позволяют решать задачи цифровой трансформации, которые и обеспечивают полезные эффекты. Если наладить внешний цифровой канал, а внутренний оставить в прежнем виде, предприятие будет не в силах справиться с входящим потоком запросов, и, наоборот, налаживая внутренние цифровые процессы предприятия, следует ориентироваться на поведенческий фактор и потребности существующих и потенциальных клиентов.



Рис. 6. Направления, задачи и цели цифровой трансформации предприятия

«Следует особо отметить: в настоящее время Индустрия 4.0 становится одним из ключевых факторов, влияющих на экономический рост, и имеет важные последствия для повышения производительности во всех секторах экономики. В связи с этим развитие белорусской экономики и общества будет в сильной степени зависеть от того, встанет ли наша страна на путь цифровой трансформации либо сохранит старую структуру экономики.

Чтобы не отстать от стран-лидеров и не выпасть из формирующихся новых цепочек создания стоимости, требуется повышение доли «цифровых» отраслей и цифровая трансформация традиционных отраслей экономики Республики Беларусь. Цифровая трансформация станет двигателем роста, инструментом повышения эффективности и конкурентоспособности белорусской экономики, национальной безопасности, базисом для прорывных инновационных проектов [11, с. 178—179].

Для успешного осуществления процесса цифровой трансформации экономики и сокращения разрыва со странами-лидерами Республике Беларусь необходимо учитывать существующие ограничения (барьеры) цифровой трансформации:

– отсутствие быстрого влияния технологий на производственный процесс и результаты деятельности, что затрудняет планирование и оценку результатов;

– необходимость значительного объема капиталовложений вызывает серьезные опасения белорусских предприятий относительно того, что в условиях недостатка собственных свободных денежных средств без достаточной государственной поддержки процесс внедрения инноваций и цифровой трансформации будет происходить слишком медленно и неэффективно;

– необходимость значительных организационных/административных усилий, что зачастую не в интересах тех руководителей, которые рассматривают текущую должность как очередную карьерную ступеньку. Из зарубежного опыта известно, что даже наличие необходимых ресурсов не гарантирует нужную скорость цифровой трансформации бизнес-процессов компании, которая сдерживается внутренним сопротивлением, а также трудностями, обусловленными изменениями уже существующих бизнес-процессов и интегрированием цифровых технологий в «традиционные» подходы к принятию управленческих решений. Данный барьер можно преодолеть только при условии глубокой заинтересованности руководства предприятия (организации), повышения цифровой культуры и грамотности персонала, непосредственного вовлечения людей в процессы цифрового преобразования;

– низкий уровень автоматизации и цифровизации процессов, обусловливаемый совокупностью как объективных, так и субъективных факторов. На момент опроса предприятия-участники в массе своей овладели только базовыми и относительно простыми цифровыми технологиями, глубокая автоматизация и реструктуризация бизнес-процессов на базе инновационных цифровых технологий осуществлена лишь в некоторых из них;

– нехватка квалифицированных специалистов с позитивным отношением к технологиям Индустрии 4.0, что в целом характерно для предприятий как традиционных, так и инновационных отраслей;

– низкая цифровая культура руководства, высокая нагрузка которого текущими задачами не способствует личностному росту;

– сопротивление со стороны персонала, обусловленное боязнью потерять рабочее место и стремлением минимизировать свои усилия. Развитие корпоративной культуры, позволяющей снять административные, социальные и иные барьеры для самореализации сотрудников; социализация и гуманизация практики управления не только отдельными предприятиями и организациями, но также отраслями и государством в целом.

Заключение, выводы

В процессе проведения мониторинга выявлен ряд проблем, требующих решения:

– сформированный пул вопросов для опросника не в полной мере учитывает особенности некоторых предприятий (организаций) и требует актуализации;

– формирование опросников для конкретных предприятий (организаций) проводилось специалистами отраслей, которые не обладают достаточным уровнем компетенций в части применения данной методики, и, как результат, некоторые опросники оказались неадекватны совокупности бизнес-процессов, а сами бизнес-процессы отнесены не в ту категорию;

– отсутствие в некоторых отраслях системы весовых коэффициентов, определяющих степень важности предприятия (организации) в отрасли затрудняет обобщение результатов по отрасли;

– отсутствие данных об экономических результатах деятельности оцениваемых предприятий (организаций) не позволило выявить математическую модель зависимости их экономических показателей от уровней автоматизации, информатизации и цифровизации.

Кроме того, анализ результатов мониторинга показал, что существуют значительные различия в путях цифрового развития для предприятий, выпускающих ограниченную

и стабильную номенклатуру продукции в больших объемах, и предприятий, которые в целях поддержки конкурентоспособности на рынке вынуждены постоянно совершенствовать свою продукцию.

В связи с перечисленным ранее необходимо проводить дальнейшие исследования в данной области (прежде всего разработать методику расчета экономической эффективности цифровизации бизнес-процессов с учетом отраслевой принадлежности), «наращивать кадровые, интеллектуальные и технологические преимущества, формировать гибкую нормативную базу для внедрения цифровых технологий во все сферы жизни. Стратегия интенсивной цифровизации экономики и ставка на ее полноценную трансформацию, предполагающую фундаментальную перестройку подходов государства к принятию решений, приведет к сохранению конкурентоспособности на глобальном рынке и достижению положительных результатов. При этом роль белорусского государства заключается в создании фундамента развития цифровой экономики путем развития компонентов онлайн-платформ и регулятивной среды: институтов (нормативное регулирование, кадры и образование, исследовательские компетенции и технологические заделы) и инфраструктуры (информационная инфраструктура, кибер- и экономическая безопасность)» [11, с. 179]. Важное место в реализации этих направлений с недавних пор отведено Министерству связи и информатизации Беларуси, которое Указом Президента Республики Беларусь «Об органе государственного управления в сфере цифрового развития и вопросах информатизации» от 07.04.2022 г. № 136 [19] наделено новыми полномочиями в части цифрового развития страны, а также цифровой трансформации всех отраслей экономики.

Проведенная оценка уровня цифровизации предприятий выявила абсолютное значение текущего уровня цифровизации, без учета целевого (потенциально рекомендуемого) уровня цифровизации. Для адекватного сравнения различных предприятий и отраслей между собой целесообразно применять оценку относительного уровня цифровизации как отношения текущего к целевому. Кроме того, у предприятий, для которых характерна регулярная смена бизнес-процессов, целевой уровень цифровизации всегда будет ниже, а в качестве основного фактора цифрового развития выступает цифровая трансформация. Проведенная по результатам анализа показателей и дальнейшей оценки уровня цифровизации доработка существующей методики явилась заделом для разработки методики оценки уровня цифровой трансформации, запланированная в текущем году, что позволит проводить оценку уровня цифрового развития в целом.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Головенчик Г. Г., Ван Юань. Цифровая трансформация промышленности Китая: опыт для ЕАЭС / Под ред. М. М. Ковалева. Минск : Изд. центр БГУ, 2020. 166 с.
2. Abdallah Y. O., Shehab E., Al-Ashaab A. Understanding digital transformation in the manufacturing industry: a systematic literature review and future trends // *Product Management & Development*. 2021. Vol. 19. No. 1. Pp. 1—12.
3. The digital transformation of industry — How important is it? Who are the winners? What must be done? / B. Bloching, P. Leutiger, T. Oltmanns et al. Roland Berger Strategy Consultants, BDI, 2015. 53 p.
4. European Commission. Digitising European Industry. URL: https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/dei_wg2_final_report.pdf.
5. Digital Economy Outlook 2020. URL: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-digital-economy-outlook-2020_bb167041-en.
6. Digital Economy Report 2021: Cross-border Data Flows and Development: For Whom the Data Flow. URL: https://unctad.org/system/files/official-document/der2021_en.pdf.
7. WEF. Our Shared Digital Future: Building an Inclusive, Trustworthy and Sustainable Digital Society. URL: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Our_Shared_Digital_Future_Report_2018.pdf.

8. Implementing a digital transformation at industrial companies / C. Angevine, J. Keomany, J. Thomsen, R. Zimmel McKinsey & Company, 2021. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/advanced-electronics/our-insights/implementing-a-digital-transformation-at-industrial-companies>.
9. PwC. Industry 4.0: Building the digital enterprise. URL: <https://www.pwc.com/gx/en/industries/industries-4.0/landing-page/industry-4.0-building-your-digital-enterprise-april-2016.pdf>.
10. Schroeck M., Kwan A., Kawamura J. Digital industrial transformation. Reinventing to win in Industry 4.0 // Deloitte. 2019. URL: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/industry-4-0/digital-industrial-transformation-industrial-internet-of-things.html>.
11. Головенчик Г. Г. Становление и развитие цифровой экономики в современных условиях глобализации : дис. ... канд. экон. наук. Минск, 2019. 247 с.
12. Головенчик Г. Г., Ковалев М. М. Цифровая экономика. Минск : Изд. центр БГУ, 2019. 395 с.
13. Данильченко А. В., Зубрицкая И. А., Якушенко К. В. Цифровая трансформация обрабатывающей промышленности Республики Беларусь: тенденции и перспективы развития. Минск : Право и экономика, 2019. 246 с.
14. Крупский Д. М. О концептуальных подходах к организации цифровой трансформации национальной экономики Беларуси // Цифровая трансформация. 2018. № 2(3). С. 29—36.
15. Лузгина А. Цифровая трансформация национальной экономики: вызовы и перспективы развития // Банкаўскі веснік. 2020. № 3. С. 100—105.
16. Прохоров А., Коник Л. Цифровая трансформация. Анализ, тренды, мировой опыт. М. : АльянсПринт, 2019. 368 с.
17. Цифровая трансформация промышленности: проблемы управления, методология оценки : моногр. / Е. Н. Евдокимова, М. В. Куприянова, И. П. Соловьева, И. П. Симикина. Рязань : Рязанский ин-т развития образования, 2020. 117 с.
18. Методика оценки уровня отраслевой цифровизации. URL: https://mpt.gov.by/sites/default/files/spravочно_2_metodika_ocenki_urovnya_cifrovizacii.pdf.
19. Об органах государственного управления в сфере цифрового развития и вопросах информатизации : указ Президента Республики Беларусь от 7.04.2022 г. № 136. URL: <https://etalonline.by/document/?regnum=p32200136>.

REFERENCES

1. Golovenchik G. G., Wang Yuan. *Digital Transformation of China's Industry: Experience for the EAEU*. Under M. M. Kovalev. Minsk, Publishing House of the BSU Center, 2020. 166 p. (In Russ.)
2. Abdallah Y. O., Shehab E., Al-Ashaab A. Understanding digital transformation in the manufacturing industry: a systematic literature review and future trends. *Product Management & Development*, 2021, vol. 19, no. 1, pp. 1—12.
3. Bloching B., Leutiger P., Oltmanns T. et al. *The digital transformation of industry — How important is it? Who are the winners? What must be done?* Roland Berger Strategy Consultants, BDI, 2015. 53 p.
4. *European Commission. Digitising European Industry*. URL: https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/dei_wg2_final_report.pdf.
5. *Digital Economy Outlook 2020*. URL: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-digital-economy-outlook-2020_bb167041-en.
6. *Digital Economy Report 2021: Cross-border Data Flows and Development: For Whom the Data Flow*. URL: https://unctad.org/system/files/official-document/der2021_en.pdf.
7. *WEF. Our Shared Digital Future: Building an Inclusive, Trustworthy and Sustainable Digital Society*. URL: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Our_Shared_Digital_Future_Report_2018.pdf.
8. Angevine C., Keomany J., Thomsen J., Zimmel R. *Implementing a digital transformation at industrial companies*. McKinsey & Company, 2021. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/advanced-electronics/our-insights/implementing-a-digital-transformation-at-industrial-companies>.
9. *PwC. Industry 4.0: Building the digital enterprise*. URL: <https://www.pwc.com/gx/en/industries/industries-4.0/landing-page/industry-4.0-building-your-digital-enterprise-april-2016.pdf>.
10. Schroeck M., Kwan A., Kawamura J. Digital industrial transformation. Reinventing to win in Industry 4.0. *Deloitte*, 2019. URL: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/industry-4-0/digital-industrial-transformation-industrial-internet-of-things.html>.
11. Golovenchik G. G. *Formation and development of the digital economy in modern conditions of globalization. Diss. of the Cand. of Economics*. Minsk, 2019. 247 p. (In Russ.)
12. Golovenchik G. G., Kovalev M. M. *Digital Economy*. Minsk, Izd. tsentr BGU, 2019. 395 p. (In Russ.)
13. Danilchenko A. V., Zubritskaya I. A., Yakushenko K. V. *Digital transformation of the manufacturing industry of the Republic of Belarus: trends and prospects development*. Minsk, Pravo i ehkonomika, 2019. (In Russ.)
14. Krupsky D. M. On conceptual approaches to the organization of digital transformation of the national economy of Belarus. *Digital transformation*, 2018, no. 2, pp. 29—36. (In Russ.)
15. Luzgina A. Digital transformation of the national economy: challenges and prospects for development. *Bank bulletin magazine*, 2020, no. 3, pp. 100—105. (In Russ.)
16. Prokhorov A., Konik L. *Digital Transformation. Analysis, trends, world experience*. Moscow, Al'yansPrint, 2019. (In Russ.)
17. Evdokimova E. N., Kupriyanova M. V., Solovyova I. P., Simikova I. P. *Digital transformation of industry: management problems, evaluation methodology. Monograph*. Ryazan, Ryazanskii in-t razvitiya obrazovaniya, 2020. 117 p. (In Russ.)
18. *Methodology for assessing the level of industry digitalization*. (In Russ.) URL: https://mpt.gov.by/sites/default/files/spravочно_2_metodika_ocenki_urovnya_cifrovizacii.pdf.
19. *On public administration bodies in the field of digital development and informatization issues. Decree of the President of the Republic of Belarus of 07.04.2022 No. 136*. (In Russ.) URL: <https://etalonline.by/document/?regnum=p32200136>.

Статья поступила в редакцию 18.06.2022; одобрена после рецензирования 14.07.2022; принята к публикации 21.07.2022.
The article was submitted 18.06.2022; approved after reviewing 14.07.2022; accepted for publication 21.07.2022.