

## **ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА: ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ И ВОЗМОЖНОСТИ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЭКОНОМИКЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

В настоящее время промышленность находится под влиянием широкого спектра экономических и социальных факторов, включая изменения в обеспеченности природными ресурсами, структурные сдвиги на глобальных и национальных рынках труда, капитала, технологические изменения, а также под влиянием социальных вызовов, которые обуславливают необходимость цифровой трансформации промышленного производства.

Вопрос о выборе приоритетов поддержки перспективных отраслей требует диалога между государством, бизнесом и обществом, поскольку его последствия будут определять не только динамику развития промышленного комплекса Беларуси, а также будущие контуры и конкурентоспособность белорусской экономики.

The industry is currently under the influence of a wide range of economic and social factors, including changes in natural resource endowment, structural shifts in global and national labor markets, capital, technological changes, as well as under the influence of social challenges that necessitate digital transformation of industrial production.

The issue of choosing priorities for supporting promising industries requires a dialogue between the state, business and society, since its consequences will determine not only the dynamics of the development of the industrial complex of Belarus, but the future contours and also competitiveness of the Belarusian economy.

*Ключевые слова:* промышленность; производство; цифровизация; цифровая трансформация; Индустрия 4.0; технологии; инновации.

*Key words:* industry; production; digitalization; digital transformation; Industry 4.0; technology; innovation.

На развитие промышленности в современной экономике влияют ряд трендов, большинство из которых сформировалось еще в 2010-х гг. и усилилось под влиянием кризиса, вызванного пандемией COVID-19.

Первым трендом является накопление различий в перспективах роста промышленного потенциала между развитыми и развивающимися странами, нарастание угроз для развитых экономик, рост мощи азиатских стран. За последние 20 лет структура международной торговли товарами промышленности существенно изменилась (с 37,7% в 1995 г. до 44,2% в 2020 г.), значительно выросла доля товаров, требующих труда высокой квалификации, сократилась доля трудо- и ресурсоемких товаров (с 17,3% в 1995 г. до 12,9% в 2020 г.) [1, с. 15].

В условиях ужесточения международной конкуренции произошло усиление различий между группами стран по их роли в мировом экспорте.

Во-первых, укрепились экспортные позиции развивающихся стран, в особенности по высокотехнологичной продукции. Это было связано с использованием преимуществ дешевой рабочей силы и включения в глобальные цепочки создания стоимости (Китай, Вьетнам, Малайзия, Таиланд).

Во-вторых, развитые страны сохраняют относительно устойчивые позиции в экспорте высокотехнологичной продукции, которая производится с использованием высококвалифицированной рабочей силы, обеспечивая около половины ее экспорта.

В-третьих, страны с переходной экономикой несколько расширили свое присутствие на рынке сырьевых товаров.

Подавляющее большинство развивающихся стран далеки от того, чтобы стать признанными игроками в области цифровой трансформации производственных технологий, что связано с рядом важных проблем, среди которых наиболее актуальными являются следующие:

– Неравномерность распределения производственных мощностей, необходимых для передовых производств, что ограничивает их интеграцию с новыми технологиями в сложные производственные комплексы.

– Разрыв в цифровых компетенциях внутри стран. Можно выделить отдельные кластеры компаний, использующих технологии Индустрии 4.0, однако они окружены компаниями, которые по-прежнему используют технологии, характерные для Индустрии 3.0 или 2.0.

– Высокая зависимость и низкая доступность передовых технологий для развивающихся стран. Даже если у развивающейся страны есть возможность импорта технологий, во многих случаях она зависит от поставщиков полуфабрикатов, аппаратного и программного обеспечения к новому оборудованию.

Высокая поляризация стран в использовании передовых технологий сохраняется прежде всего на рынках капиталоемких товаров передового производства. Так, например, в 2021 г. азиатско-тихоокеанский рынок промышленных роботов достиг 28,5 млрд долл. США, или 63,8% мирового рынка. По прогнозам, к 2028 г. рынок промышленной робототехники в этом регионе увеличится более, чем в 2 раза, достигнет 58,6 млрд долл. США, что составит 68,7%. Одновременно рынок прочих стран и регионов, куда, в частности, входят страны Латинской Америки, а также Ближнего Востока, будет расти в абсолютном измерении, но сократит свою долю на мировом рынке с 3,8 до 3,2% в 2018–2028 гг. [1, с. 18].

Вторым трендом можно назвать распространение четвертой промышленной революции, появление прорывных технологий и ускорение технологического обновления.

Кризис, вызванный пандемией COVID-19, обусловил ускорение цифровой трансформации продуктов и услуг компаний по всему миру, а также способствовал ускоренной цифровизации взаимодействия продавцов и покупателей. Эти эффекты наблюдаются как в мире в целом, так и в отдельных группах стран [1, с. 19].

В настоящее время основу конкурентоспособности промышленности создает высокотехнологичный сектор. Рассмотрим более детально опыт цифровой трансформации промышленности развитых стран, как наиболее перспективное направление цифровой трансформации промышленности Республики Беларусь.

Одним из пионеров цифровой трансформации промышленности и главным идеологом концепции «Индустрии 4.0» является Германия, правительство которой еще в 2011 г. официально представило Industrie 4.0 – Национальную стратегическую инициативу, разработанную Министерством науки и образования Германии, Министерством экономики и энергетики Германии при участии научного и бизнес-сообщества Германии.

Опыт Германии, заключающийся в поддержке трансформации именно в цифровой сфере – один из самых передовых в мире. Такие страны, как Соединенные Штаты Америки (США), Великобритания, Франция пошли по иному пути, сосредоточившись на поддержке стартапов и формировании инновационных кластеров. Несмотря на достигнутые успехи, подходы к цифровой трансформации промышленности в этих странах с учетом опыта Германии меняются на более централизованные.

Например, в США принята программа по созданию сети институтов (центров) передового промышленного производства Advanced Manufacturing Partnership, инвестиционный фонд которой составляет более 500 млн долл. США. Она направлена на обеспечение конкурентных преимуществ страны за счет развития промышленности. Программа предусматривает сотрудничество научных обществ, промышленных предприятий и правительства, организацию совместного инвестирования, развитие инноваций и их коммерциализацию, объединение в сеть «National Network for Manufacturing Innovation» правительства, образования, науки и промышленности.

Цифровая стратегия Великобритании включает семь направлений: цифровая инфраструктура, доступ к цифровым данным для каждого, лучшие условия для бизнеса через Интернет, помощь бизнесу в цифровизации, безопасность киберпространства, государственное обслуживание онлайн, использование накопленных данных в экономике. Запланировано создание пяти технологических центров для поддержки «цифровых» инициатив. Населению оказываются бесплатные услуги по обучению цифровым навыкам. В научные исследования в сфере робототехники и искусственного интеллекта инвестированы 17,3 млн фунтов. К 2035 г. правительство ожидает отдачу от вложений в размере 654 млрд фунтов [2, с. 31].

Французский проект «Индустрия будущего» (The Industry of the Future) является второй частью Плана по реиндустриализации Франции. В отличие от первой части Плана, основанного на реализации 34 различных промышленных проектов, вторая часть сконцентрирована на новых способах производства и организационных моделях. Индустрия будущего нацелена на капитализацию достижений, полученных в рамках плана «Фабрика будущего».

В Японии основным правительственным документом, определяющим долгосрочные цели и задачи страны в сфере цифровой трансформации промышленности, является Smart Japan ICT Strategy. В рамках этой стратегии был принят Пятый базовый план научно-технического развития, в котором поставлены задачи по развитию самого важного стратегического ресурса –

человеческого капитала, становлению сверхинтеллектуального общества, запланировано ускорение технологического роста на базе всеобщей связанности отраслевых сетевых платформ, их взаимодействия за счет внедрения в промышленные производства киберфизических систем и промышленного Интернета вещей.

В настоящее время в Японии решение проблем, связанных с цифровой диверсификацией, довольно активно переводится в практическую плоскость, о чем свидетельствует создание целого ряда государственных организаций, в функции которых входит стратегическое планирование и координация общенациональных усилий в данной сфере [2, с. 32].

Республика Корея обладает заслуженной репутацией мирового лидера в области цифровой трансформации экономики. В стране располагаются ведущие мировые компании – производители электроники и информационно-коммуникационных технологий, такие как Samsung, LG, SK и KT. Экономический рост Кореи достигается за счет использования цифровых технологий.

Республика Корея стала одной из наиболее развитых цифровых стран в своем регионе. Произошедшие преобразования стали результатом стремления правительства ускорить переход к цифровой экономике. Выделяют три основных фактора, создавших основу для развития цифровой экономики Республики Корея: развитая система образования, культурные особенности и правительственная концепция развития информационно-коммуникационных технологий.

Основа всех рассмотренных документов по цифровой трансформации промышленности – понимание того, что это новый этап индустриализации стран. Концепция Индустрии 4.0 ориентирована, в первую очередь, на расширенное воспроизводство, повышение производительности труда и эффективности использования всех ресурсов. Появившиеся государственные программы и промышленная политика закрепляют развитие национального промышленного сектора в качестве одного из основных стратегических приоритетов страны. Индустрия 4.0 – это возврат к промышленности (реиндустриализация) в новом цифровом сценарии ее развития.

Результатом реализации стратегий, программ и концепций по цифровой трансформации промышленности в разных странах стало динамичное развитие рынка цифровых технологий и усиление конкуренции на нем.

Третьим трендом явилось повышение роли малого и среднего предпринимательства как драйвера структурных изменений и экономического роста. Предпосылки этого следующие:

- существенно снизился пороговый масштаб эффективного бизнеса;
- усилились мобильность и глобальность малого и среднего предпринимательства;
- повысилась роль быстрорастущих компаний в экономическом развитии стран;
- новые технологические направления в рамках Индустрии 4.0 в существенной мере связаны с плотностью и массовостью присутствия в экономике стартапов, условиями их взаимодействия с научно-образовательным сектором.

Среди субъектов малого и среднего предпринимательства следует выделять группу быстрорастущих компаний, которые чаще всего являются драйверами цифровой трансформации производства. Быстрорастущие компании приносят более широкие экономические и социальные выгоды, включая содействие росту других фирм, присутствие быстрорастущих компаний в определенном секторе оказывает положительное влияние на последующий рост отрасли, способствует конвергенции менее производительных фирм к национальной технологической границе.

В случае, когда рынки производственных ресурсов конкурентны, быстрорастущие компании способны повысить общую эффективность за счет перераспределения ресурсов от менее производительных фирм к более производительным.

В быстрорастущих компаниях рост тесно связан с инновационной активностью компании, включая непрерывное и часто одновременное изменение продуктов, процессов, управленческой практики организации. Рост быстрорастущих компаний связан со способностью компании внедрять инновации не только в продукты, но и в процессы.

Четвертым трендом является расширение и усложнение роли глобальных цепочек создания стоимости в мировом производстве. Пандемия продемонстрировала выгоды для компаний от участия в глобальных цепочках. Цепочки оказываются устойчивее в периоды глобальных шоков и быстрее восстанавливаются по сравнению с традиционной торговлей. Это объясняется способностью компаний, включенных в цепочки, более гибко реагировать на меняющиеся условия внешней среды и подстраиваться под новые условия.

Пятый тренд – распространение гиг-экономики и глобализация борьбы за таланты (гиг-экономика – система, при которой компании предпочитают не нанимать сотрудников в штат, а привлекать независимых подрядчиков и фрилансеров).

Гиг-экономика и работающие в ней гиг-платформы способствуют повышению гибкости рынка труда, расширяют доступ компаний к высококвалифицированным навыкам, которые трудно найти на традиционных рынках труда. В более широком смысле гиг-экономику следует рассматривать в качестве быстрорастущей экосистемы, которая включает в себя развивающиеся формы работы, такие как временная, контрактная занятость, а также самозанятость, наряду с расширением возможностей для компаний обращаться за различными вспомогательными услугами и находить уникальных специалистов. В результате это приводит к структурному сдвигу на рынке труда, смене типа взаимоотношений компаний с работниками и подходов к управлению талантами. Наиболее высокая вовлеченность работников в гиг-экономику наблюдается на развивающихся рынках – в Китае (45%), Индии (39%), Индонезии (26%) [1, с. 29].

Шестой тренд – усиление глобальных вызовов устойчивого развития, в том числе нарастание экологических проблем и последствий социального неравенства населения.

Несмотря на то, что повестка устойчивого развития для мировой экономики и мирового производства не является новой, пандемия продемонстрировала, что компании и страны, включенные в ESG-повестку (environmental, social, governance) (до 2010 г. – повестку устойчивого развития, до 2000 г. – в повестку корпоративной социальной ответственности), легче справляются с пандемией. Это обусловлено тем, что в условиях пандемии резко возрастает роль «S» (этического поведения компании, заботы о здоровье сотрудников) и «G» (эффективного управления компанией, нацеленного на минимизацию долгосрочных рисков, в том числе в части прозрачности и открытости). В совокупности это открывало компаниям доступ к государственной поддержке и повышало шансы на их выживание.

Для Республики Беларусь можно выделить несколько взглядов на новые подходы к промышленной политике, в них выделяют такие категории, как отрасли на мировой технологической границе и отрасли с коротким инновационным циклом. Для каждой категории отраслей предлагается использовать специальные меры промышленной политики. Поддержка отраслей на мировой технологической границе должна быть ориентирована на стимулирование разработки новых продуктов и технологий через создание государственных исследовательских фондов для поддержки научно-исследовательских институтов в смежных областях или поощрения сотрудничества между исследовательскими институтами и компаниями в соответствующих отраслях; финансовую поддержку предприятий отрасли для создания совместных исследовательских платформ, которые могут быть использованы для решения общих технических задач, государственные закупки инновационной продукции, чтобы помочь фирмам быстро увеличить масштабы производства, тем самым снизить себестоимость единицы продукции и повысить международную конкурентоспособность [3–4].

Для рынков Индустрии 4.0 характерна сильная концентрация знаний в университетах в сочетании с высокой активностью стартапов, тогда как на рынках Индустрии 3.0 преобладает масштабное производство. Зарождающиеся рынки передового производства связаны с монополизацией новых знаний и их быстрой коммерциализацией, тогда как «сложившиеся» отличаются углубленной специализацией, укрупнением ведущих компаний и усилением конкуренции в исследовательской среде.

Подходы к поддержке роста на разных рынках передового производства также должны различаться. Для возникающих рынков более важное значение имеют благоприятные условия для ведения бизнеса в целом и инновационной активности, в частности.

Для белорусской промышленности важно не только обеспечивать взаимодействие и потоки знаний между компаниями, но также способствовать миграции человеческого капитала между реальным и академическим секторами. При этом баланс (чистая миграция) должен складываться в пользу последнего.

Функции государства по устранению провалов рынка, а также государства как партнера по созданию новых технологических компетенций снижаются, на первый план должна выходить роль государства, которое содействует местным фирмам в идентификации новых трендов изменения спроса на товары (услуги), а распространяет результаты исследований для увеличения возможностей экономических агентов предвидеть технологические, социальные или коммерческие возможности для индустриализации.

### Список использованной литературы

1. **Симачев, Ю. В.** Новые контуры промышленной политики / Ю. В. Симачев, А. А. Федюнина, М. Г. Кузык : докл. к XXIII Ясинской (апрельской) междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и о-ва, Москва, 2022 г. / Высш. шк. экономики, 2022. – 73 с.
2. **Головенчик, Г. Г.** Цифровая трансформация промышленности Китая: опыт для ЕАЭС / Г. Г. Головенчик, В. Юань. – Минск : БГУ, 2020. – 166 с.
3. **Бирюков, В. В.** Промышленная политика и развитие промышленного производства: концептуальные основы анализа в условиях поствашингтонского консенсуса / В. В. Бирюков // Вестн. Омского ун-та. Сер. Экономика. – 2018. – № 2 (62). – С. 5–11.
4. **Солодовников, С. Ю.** Модернизация белорусской экономики и экономика рисков: актуальные проблемы и перспективы / С. Ю. Солодовников, Т. В. Сергиевич, Ю. В. Мелешко. – Минск : БНТУ, 2019. – 491 с.