

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ЕАЭС НА БАЗЕ СОВМЕСТНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Г.Г. Головенчик*

Рассмотрена политика ЕАЭС по цифровой трансформации промышленности. Даны оценка факторам, препятствующим развитию цифровой трансформации промышленности ЕАЭС. Предложено создание евразийской производственной цифровой экосистемы на базе трансграничных цифровых платформ промышленных предприятий, представлена базовая архитектура такой платформы.

Ключевые слова: евразийская цифровая экосистема, цифровая платформа.

JEL-классификация: L2, O14, O30.

DOI: 10.46782/1818-4510-2024-3-35-44

Материал поступил 20.06.2024 г.

Развитие интеграционных процессов государств – членов ЕАЭС укрепляет экономическое взаимодействие между пятью странами. При этом происходит не только устранение существующих трансграничных барьеров, но и усиление интеграции стран с помощью цифровых технологий.

Цифровые преобразования в промышленности стали стратегическим приоритетом государств – членов ЕАЭС. Экономика этих стран тесно связана с приборо- и машиностроением, добычей полезных ископаемых, нефтепереработкой и т. д. На практике решены не все вопросы, связанные с внедрением цифровых инструментов в данные отрасли. Поэтому существует необходимость разработки практических рекомендаций по определению направлений цифровой трансформации промышленного сектора ЕАЭС, что будет способствовать созданию благоприятных условий для реализации полномасштабных структурных изменений в национальных экономиках стран Союза. Также это обеспечит им стремительный рост и развитие в условиях перехода к шестому технологическому укладу.

Политика ЕАЭС по реализации цифровой трансформации промышленности

Основы цифровой трансформации промышленности стран ЕАЭС заложены в ряде общих документов. В 2015 г. утверждены «Основные направления промышленного сотрудничества в рамках Евразийского экономического союза» (ОНПС)¹, в которых предусмотрено создание условий для цифровой трансформации промышленности в государствах-членах и формирования единого цифрового пространства промышленности ЕАЭС в целях активизации промышленной кооперации в научно-технической, инновационной и производственной сферах, развития объектов индустриально-инновационной инфраструктуры, модернизации (технического перевооружения) действующих производств и создания новых инновационных секторов промышленности.

В 2018 г. была принята Концепция создания условий для цифровой трансформации промышленности и формирования

¹ URL: [http://www.eurasiancommission.org/tu/act/prom_i_agroprom/SiteAssets/брюшюра%20рус%20OK%20NEW.pdf](http://www.eurasiancommission.org/tu/act/prom_i_agroprom/SiteAssets/брошюра%20рус%20OK%20NEW.pdf)

* Головенчик Галина Геннадьевна (goloventchik@bsu.by), кандидат экономических наук, доцент, Белорусский государственный университет (г. Минск, Беларусь). <https://orcid.org/0000-0001-9074-1707>

единого цифрового пространства ЕАЭС, в которой дано следующее определение: «цифровая трансформация промышленности – процесс, отражающий переход промышленного сектора от одного технологического уклада к другому посредством широкомасштабного использования цифровых и информационно-коммуникационных технологий с целью повышения эффективности и конкурентоспособности»².

В ней также перечислены проблемы, препятствующие цифровой трансформации промышленности государств ЕАЭС: недостаток профессиональных компетенций у руководителей и специалистов в сфере цифровой трансформации, недостаточный уровень высокоскоростного доступа промышленных предприятий к интернету, устаревшая система организации управления промышленными предприятиями, несогласованность информационных систем промышленных предприятий, несоответствие организационных форм в промышленности требованиям современной экономики, неэффективная система трансфера современных технологий из сферы науки в сферу практического применения, недостаточная вовлеченность в глобальную инновационную систему и систему международного разделения труда, различная отраслевая и технологическая структура промышленного сектора государств-членов, различное соотношение частного и государственного секторов промышленности, недостаток финансовых ресурсов для организации процесса цифровой трансформации, недостаток кросс-отраслевых связей при реализации проектов цифровой трансформации, отсутствие согласованной модели обмена промышленными данными при реализации трансграничных проектов цифровой промышленной кооперации. Таким образом, в 2018 г. речь шла только о цифровизации процесса согласования промышленных политик государств – членов ЕАЭС.

Постепенно в ЕАЭС от цифровой трансформации промышленного сотрудни-

чества стали переходить к совместной цифровой трансформации промышленности и более тесному промышленному взаимодействию в целом. В 2021 г. были утверждены «Основные направления промышленного сотрудничества в рамках Евразийского экономического союза до 2025 года»³, в которых одной из поставленных целей является «переход на новый уровень технологического развития промышленного производства путем совместного стимулирования инновационного развития и цифровой трансформации промышленности», а одними из направлений сотрудничества – взаимодействие в рамках евразийских технологических платформ, формирование евразийских центров компетенций, цифровая трансформация промышленности государств-членов. В документе представлены перечни приоритетных видов экономической деятельности и чувствительных товаров, приоритетных для промышленного сотрудничества. Для реализации намеченных задач на 2024 г. предусмотрен механизм финансовой поддержки кооперационных проектов в промышленности в размере 1,8 млрд росс. руб., предполагающий субсидирование части ставки по кредитам в размере ключевой ставки центральных национальных банков⁴.

Анализ текущего состояния цифровой трансформации промышленности Беларуси позволил сделать вывод, что ее развитию препятствуют (Головенчик, Потетенко, 2022):

относительно низкая осведомленность персонала о необходимости перехода промышленности на цифровые технологии контрастирует с готовностью правительства стран ЕАЭС к быстрому цифровому преобразованию;

слабый потенциал НИОКР и нехватка профессиональных компаний-разработчиков цифровых решений для промышленности;

устаревшее производственное оборудование, которое сложно интегрировать в современные «умные» фабрики;

² О Концепции создания условий для цифровой трансформации промышленного сотрудничества в рамках Евразийского экономического союза и цифровой трансформации промышленности государств – членов Союза: Рекомендация Совета Евразийской Экономической Комиссии от 5 декабря 2018 г. № 1. URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=F92100122>

³ URL: <https://news.belta.by/society/view/v-eaes-na-2024-god-predusmotreno-18-mlrd-rossijskih-rublej-na-podderzhku-promyshlennoj-kooperatsii-633299-2024/>

недостаточно разработанная законодательная база для цифровой трансформации промышленности в странах – членах ЕАЭС, отсутствие единых нормативных актов;

значительная зависимость некоторых отраслей от импорта и трансфера цифровых технологий, недостаточный уровень собственных цифровых инноваций и взаимодействия науки и производства;

относительный дефицит высококвалифицированных специалистов с положительным отношением к технологиям Индустрии 4.0 для высокотехнологичных отраслей промышленности.

Следует принимать во внимание и другие ограничения (барьеры), препятствующие цифровой трансформации промышленности в ЕАЭС:

отсутствие быстрого влияния цифровых технологий на производственный процесс и экономические показатели деятельности, что затрудняет планирование и оценку результатов;

опасения у предприятий ЕАЭС в необходимости значительных инвестиций в цифровые технологии, что при нехватке собственных средств без государственной поддержки замедлит процесс цифровой трансформации и сделает его неэффективным;

необходимость значительных организационных и административных усилий, что не всегда соответствует интересам руководителей (из зарубежного опыта известно, что наличие необходимых ресурсов не гарантирует необходимую скорость цифровой трансформации, сдерживаемую внутренним сопротивлением и организационными трудностями, связанными с изменениями в уже существующих бизнес-процессах и интеграцией цифровых технологий в «традиционные» подходы к принятию управлеченческих решений). Такой барьер можно преодолеть лишь при наличии серьезной заинтересованности в изменениях руководства предприятия, повышения цифровой культуры и грамотности персонала, непосредственного вовлечения работников в процессы цифрового преобразования;

низкий уровень начальной автоматизации и цифровизации процессов (белорусские предприятия в основном освоили лишь базовые и относительно простые цифровые

технологии, глубокая автоматизация и restructuring бизнес-процессов с использованием цифровых технологий реализована только в отдельных случаях);

низкий уровень цифровой культуры руководства, перегруженного текущими задачами, что препятствует личностному росту;

сопротивление со стороны персонала, вызванное опасением потерять рабочие места и стремлением минимизировать свои усилия (Головенчик, 2022. С. 258–259).

Г. Хацкевич и Д. Муха (2020. С. 28) выделили важнейшие экономические факторы, препятствующие развитию инновационной деятельности в промышленности: недостаток собственных денежных средств у предприятий и высокие риски ввиду длительной окупаемости инновационных проектов.

Таким образом, в условиях ограниченности собственных ресурсов многие предприятия не смогут провести цифровую трансформацию без привлечения внешнего финансирования или без государственной поддержки.

В этой ситуации важно, чтобы кооперационные промышленные проекты и их финансирование были ориентированы, прежде всего, на:

разработку совместных цифровых платформ, которые формируют для промышленных предприятий стран ЕАЭС цифровую бизнес-экосистему для реализации товаров, включая промышленные, на территории ЕАЭС;

создание цифровых экосистем для сборочных производств на территории стран-партнеров по ЕАЭС (особенно с избыточной рабочей силой) и совместное продвижение их продукции на рынки третьих стран;

организацию кооперационных проектов по созданию совместных цифровых технологий и их внедрению в процессы цифровой трансформации промышленности этих стран;

ускорение разработки на базе цифровых платформ карты индустриализации ЕАЭС и формирующейся с 2019 г. евразийской сети промышленной кооперации, субконтрактации и трансфера технологий, что будет способствовать интеграции малого бизнеса стран ЕАЭС в производственные цепочки крупных промышленных предприятий;

объединение в цифровую экосистему евразийских центров компетенций и фонда цифровых инициатив ЕАБР.

Создание евразийской производственной цифровой экосистемы на базе трансграничных цифровых платформ

Исследования показывают, что компании, прошедшие цифровую трансформацию, не действуют в одиночку, а все чаще добиваются результатов, формируя и управляя экосистемами, связанными с цифровыми технологиями, – скоординированными сетями предприятий, устройств и клиентов, которые создают ценность для всех их участников (Sebastian, Weill, Woerner, 2020). Таким образом, в ЕАЭС основным направлением работы по промышленной цифровой трансформации должно стать создание евразийской цифровой производственной экосистемы (ЕЦПЭС), которая свяжет и интегрирует ключевые бизнес-процессы каждого промышленного предприятия с бизнес-процессами его партнеров по экосистеме (существующих и потенциальных) из государств ЕАЭС путем объединения бизнес-моделей проектирования и торговли на корпоративном уровне (B2B) и электронного обмена данными (EDI), интеграции данных и приложений, а также использования технологий безопасной передачи файлов в единых программных платформах для родственных или взаимосвязанных предприятий.

Нами выявлены внешние факторы, стимулирующие создание ЕЦПЭС:

- развитие новых интеграционных процессов на региональном уровне, обусловленное цифровой глобализацией и санкциями;
- возникновение новых экономических реалий, в первую очередь концепции Индустрии 4.0, вызванное ускоряющимся внедрением передовых цифровых технологий (промышленного интернета вещей, расширенной аналитики данных, цифровых двойников, промышленных роботов и коботов, аддитивного производства и т. д.);
- международная фрагментация производства и формирование новых глобальных цепочек создания стоимости;
- структурные сдвиги в международном производстве, инвестициях и торгов-

ле под влиянием цифровых технологий, развитие глобальных платформенных компаний;

- рост конкуренции на мировых рынках, вызванный выходом на международные рынки малого и среднего бизнеса благодаря цифровым платформам;
- изменения в поведении и ожиданиях потребителей и, как результат, – переход предприятий к массовой кастомизации и сервитизации;
- растущая под влиянием гибких потребительских требований сложность новых продуктов, требующая от предприятий более тесного цифрового сотрудничества по всей цепочке создания стоимости – от этапа проектирования до этапа послепродажного обслуживания;
- проблемы с трудовыми ресурсами, вызванные социальными сдвигами (например, старение населения, ускоряющаяся трансграничная миграция трудовых ресурсов и т. п.), требующие автоматизации и внедрения роботов;
- ограничительные меры по сдерживанию и смягчению последствий возникающих массовых эпидемий;
- изменение государственной политики большинства стран в направлении более активной борьбы с изменением климата, ужесточение требований к экологичности и углеродной нейтральности производств.

Выделим ряд основных внутренних факторов, влияющих на общий успех формирования ЕЦПЭС: наличие в стране в достаточной степени ценных материальных, финансовых, технологических и человеческих ресурсов; хорошо развитые организационная структура и культура предприятия; вовлеченность высшего руководства отрасли в процесс цифровой трансформации, поддержка инноваций; клиентоориентированность; тщательно подготовленная стратегия цифровой трансформации; вовлечение в процесс цифровой трансформации внешних партнеров предприятий (Абрамов, 2023; Ценжарик, Крылова, Стешенко, 2020).

Как свидетельствуют эксперты ЕЭК, «...недостаточная вовлеченность государственных членов в кооперационные поставки между собой вызвана, прежде всего, отсутствием

достаточной осведомленности хозяйствующих субъектов о потребностях и производственных возможностях производителей промышленной продукции из стран-партнеров по ЕАЭС» (Карлик, Кречко, Платонов, 2017. С. 388). Новые механизмы сетевого взаимодействия на основе ЕЦПЭС позволяют «умным» фабрикам установить более обширные и глубокие кооперационные связи с партнерами из других стран ЕАЭС, осуществить вертикальную интеграцию в процессы разработки, производства и распространения новых продуктов и технологий. При этом возникнут принципиально новые формы организации и регулирования бизнеса, которые невозможно отнести к традиционному рыночному или административно-командному регулированию.

Установлено, что ключевые преимущества интеграции нескольких предприятий в цифровую экосистему включают повышение производительности, более точное планирование и управление производством, эффективное использование ресурсов, улучшение качества продукции и возможность инноваций. Кроме того, ЕЦПЭС будут способствовать развитию новых цифровых бизнес-моделей, созданию цифровых продуктов и услуг, а также укреплению конкурентного преимущества предприятий. ЕЦПЭС помогут сделать производство более гибким, эффективным и инновационным, а также создаст фундамент для будущего развития и дальнейшей цифровой трансформации каждого предприятия. Ключ к успеху ЕЦПЭС – интероперабельность⁵.

Анализ зарубежного опыта в области цифровой трансформации промышленности в ЕАЭС позволяет сделать ряд выводов о сущности и структуре ЕЦПЭС (Al-Mashhadani, Qureshi, Hishan, Saad, Vaicondam, Khan, 2021).

1. Основная идея ЕЦПЭС заключается в использовании в промышленности цифровых технологий (интернет вещей, искусственный интеллект, аналитика дан-

ных, блокчейн и др.) для создания более гибких, эффективных и инновационных производственных процессов и процессов закупки и сбыта.

2. ЕЦПЭС построена на основе индивидуальных цифровых экосистем промышленных предприятий ЕАЭС, каждая из которых объединяет различные компоненты предприятия, включая современное промышленное оборудование, сенсоры для сбора данных о производственном процессе, роботов, автоматизированные системы управления (например, системы управления производством (MES), системы управления отношениями с клиентами (CRM), системы планирования ресурсов предприятия (ERP) и др.), данные и людей в единую сеть. Это позволяет оптимизировать производственные процессы, повышать качество продукции, улучшать гибкость, снижать затраты и сокращать время на доставку продукции на рынок.

3. ЕЦПЭС представляет собой совокупность взаимодействующих, взаимодополняющих и взаимозависимых участников и партнеров – самого предприятия (включая его сотрудников), связанных с ним участников цепочки создания стоимости (поставщиков, дистрибуторов и других стейкholderов) и клиентов (потребителей продукции и услуг). Их интеграцию в экосистему, сотрудничество и координацию действий с целью реализации стратегических планов по созданию и получению ценности обеспечивает технологическая инфраструктура на базе цифровых платформ.

Для создания эффективной ЕЦПЭС в промышленности рекомендуется следующее.

1. Расширение возможностей создаваемой индустриальной ЕЦПЭС, которая будет обеспечивать: а) идентификацию всех участников цепочки создания стоимости, связанных с предприятием, включая поставщиков товаров и услуг, дистрибуторов, потребителей и т. д. из стран ЕАЭС; б) инвентаризацию всех приложений, систем и платформ, уже используемых на данных предприятиях, а также их последующую классификацию в зависимости от того, какие бизнес-единицы их применяют; в) мониторинг процессов передачи и обработки потоков данных через каждое приложение,

⁵ Интероперабельность (или функциональная совместимость) – способность продукта или системы, интерфейсы которых полностью открыты, взаимодействовать и функционировать с другими продуктами или системами без каких-либо ограничений доступа и реализации.

систему и платформу между предприятиями и внешними участниками цепочки создания стоимости.

2. Внедрение системы управления рисками сторонних производителей (Third-Party Risk Management, TPRM), в том числе из стран ЕАЭС. В условиях ЕЦПЭС предприятия будут в значительной степени зависеть от третьих сторон, таких как поставщики услуг, разработчики программного обеспечения, партнеры, консультанты, подрядчики. Привлечение сторонних организаций способствует повышению общей эффективности, позволяя экономить время, деньги и другие ресурсы, что также влечет за собой дополнительные риски для безопасности. Поэтому TPRM будет применяться для проверки надежности существующих и потенциальных партнеров, выявления уязвимостей в системе безопасности и других рисков. Интеграция TPRM в цифровую экосистему обеспечит эффективное использование активов предприятия без ущерба для безопасности.

3. Изменение корпоративной культуры предприятий. В ЕЦПЭС множество различных инструментов и технологий функционируют в едином комплексе, создавая более эффективные бизнес-процессы. В связи с этим важно обеспечить продуктивное сотрудничество специалистов предприятий из разных стран ЕАЭС. Для этого необходимо устраниТЬ узкие места в существующей системе обмена информацией, внедрить инструменты и политики, поддерживающие трансграничное сотрудничество предприятий, что поможет выявить новые бизнес-модели, инновационные технологии и новые рынки.

Формирование ЕЦПЭС, управляющей цепочками создания стоимости, заключается в организации взаимодействия между поставщиками, производителями, логистическими компаниями, складами и клиентами. Целью является максимально быстрые, ответственные и надежные производство и доставка продукта потребителю с использованием автоматизации для повышения эффективности и снижения затрат.

Современный формат интеграции позволяет сигналам, инициирующим события в цепочках поставок, поступать из любой точ-

ки сети и информировать участников ЕЦПЭС о проблемах, влияющих на спрос или предложение продукта (услуги), таких как дефицит сырья, материалов, компонентов, готовой и промежуточной продукции или запасных частей. Такая организация производственных процессов особенно эффективна в гибком, в частности, персонализированном производстве, которое быстро набирает популярность в связи с увеличением требований и ожиданий заказчиков.

Основным фактором успеха ЕЦПЭС является эффективный обмен данными. Функционирование традиционных цепочек поставок сталкивается с трудностями, вызванными в первую очередь нехваткой полной, достоверной и своевременной информации. Неожиданные колебания спроса, дефицит сырья и другие непредвиденные обстоятельства значительно увеличивают риск сбоев в графике поставок. Поэтому главная задача ЕЦПЭС – обеспечить прозрачность цепочки поставок для всех участников. Достичь этой цели можно, разработав архитектуру системы, обеспечивающую горизонтальное масштабирование и быструю обработку разнообразных, асинхронно поступающих больших данных.

Базовая архитектура трансграничной цифровой платформы промышленного предприятия

Для обеспечения взаимодействия и обмена информацией между участниками ЕЦПЭС предлагаем базовую архитектуру трансграничной цифровой платформы промышленного предприятия (ТЦПП) управления цепочкой создания стоимости (см. рис.), совокупность которых в странах ЕАЭС станет основой ЕЦПЭС.

Основными источниками данных для информационного обеспечения ТЦПП являются различные традиционные системы сбора информации, реализуемые на каждом промышленном предприятии, такие как ERP (планирование ресурсов предприятия), CRM (управление взаимоотношениями с клиентами), SRM (система управления взаимодействием с поставщиками) или WMS (система управления складом), которые предоставляют сведения о поставщиках, потребителях, производственных ресурсах, остатках на скла-



Рис. Базовая архитектура взаимодействия информационных потоков в ТЦПП

Источник. Авторская разработка.

де, запланированных сроках поставки и т. д. Информация объединяется в системе интеграции, которая аккумулирует все поступающие данные, преобразуя их в единый формат с применением стандартизованных протоколов передачи. При этом осуществляется проверка качества данных, после чего они передаются по корпоративной сети в систему обмена сообщениями.

Система обмена сообщениями предоставляет доступ к одной и той же информации различным пользователям данных (как внутренним, так и внешним), что позволяет использовать данные для разработки различных моделей управления цепочкой создания стоимости как в реальном времени, так и для загрузки в систему прогностической аналитики, что обеспечивает возможность последующего анализа, визуализации и создания других моделей, не требующих постоянных изменений.

Система хранения данных дает возможность участникам ТЦПП отслеживать состояние любого параметра отгружаемого товара на протяжении всего его пути, независимо от вида транспорта, в режиме реального времени. Технология GPS позволяет поставщикам и клиентам точно определять местоположение груза, а различные датчики будут контролировать окружающую среду для создания оптимальных ус-

ловий хранения и обеспечивать удаленную защиту от краж.

В системе визуализации и принятия решений данные становятся доступными для поставщиков, потребителей и всех заинтересованных сторон, стремящихся к повышению эффективности и прозрачности процессов. В рамках этой системы осуществляется оперативное, тактическое и стратегическое управление, поддержка принятия решений на основе анализа данных в области прогностической аналитики⁶. Это могут быть решения, касающиеся изменения производственных графиков, объемов запасов на складах, количества поставщиков и заказчиков и т. д. Все решения на данном уровне оказывают непосредствен-

⁶ Прогностическая аналитика – раздел анализа данных, который применяет статистическое моделирование или машинное обучение для прогнозирования наиболее вероятных будущих результатов и поведения, основываясь на закономерностях в текущих и исторических данных. В основном она используется для принятия бизнес-решений, позволяя делать выводы на основе данных, улучшать операционную эффективность и выявлять потенциальные риски. Рынок прогностической аналитики оценивается в 20,5 млрд долл. США в 2022 г., и ожидается, что к 2028 г. в среднем он увеличится на 20,4% и достигнет 30 млрд долл. URL: 20.4% CAGR for Predictive Analytics Market Size Worth \$38 Billion, Globally, by 2028 with Solutions Segment Driving Growth During 2022-2028 The Insight Partners. URL: <https://www.globenewswire.com/en/news-release/2023/07/13/2704509/0/en/20-4-CAGR-for-Predictive-Analytics-Market-Size-Worth-38-Billion-Globally-by-2028-with-Solutions-Segment-Driving-Growth-During-2022-2028-Report-by-The-Insight-Partners.html>

ное влияние на планы клиентов и поставщиков, внося изменения в соответствующие планы в исходных системах.

Таким образом, ТЦПП позволит предприятиям из стран ЕАЭС оптимизировать действия участников цепочки создания стоимости, используя всю доступную информацию для уведомления компаний-партнеров, складов и клиентов о различных рисках и мерах по их снижению. Мониторинг состояния транспортных единиц и потенциальных внешних воздействий во время выполнения заказа, а также возможность вносить изменения в планы в реальном времени позволит компаниям, использующим свои цепочки поставок, добиться конкурентных преимуществ за счет более эффективного управления рисками. На основе предложенной архитектуры цифровой экосистемы процесс принятия управлеченческих решений станет более эффективным и обоснованным.

Препятствия, которые могут существенно усложнить создание ТЦПП.

1. В ТЦПП будет постоянно поступать большое количество конфиденциальной информации, представляющей ценный ресурс. Поэтому без строгих мер по обеспечению ее целостности и безопасности система может оказаться под угрозой компрометации.

2. ТЦПП может столкнуться с трудностями без привлекательного, интуитивно понятного и удобного для пользователя интерфейса.

3. Поскольку каждый компонент ТЦПП взаимосвязан с другими, для достижения общих целей и предотвращения потенциальных кризисов крайне важно наладить сотрудничество и бесперебойную коммуникацию.

4. ТЦПП должна быть такой же подвижной, как и окружающая ее среда. По мере роста кооперационных промышленных бизнесов экосистема должна плавно масштабироваться вместе с ними. Ее способность реагировать на неожиданные изменения позволит предприятиям внедрять инновации и адаптироваться, создавая условия для устойчивого успеха в будущем.

Главным следствием цифровой трансформации промышленности стран ЕАЭС,

ядром которой станут «умные» фабрики, будет евразийская регионализация предприятий и их быстрая адаптация к цифровой глобализации посредством развития новых интеграционных процессов в промышленности Союза, где взаимодействие субъектов будет основываться на использовании ЕЦПЭС на базе ТЦПП. Таким образом, цифровая трансформация промышленности ЕАЭС должна сыграть ключевую роль не только в увеличении доходов и повышении конкурентоспособности отдельных предприятий, но и в процессе ускорения экономической интеграции стран Союза; открыть новые возможности для всестороннего сотрудничества на основе единой сетевой инфраструктуры, формирующей общее цифровое пространство промышленности. Это пространство ЕЦПЭС, объединяющее ТЦПП, позволит предприятиям Республики Беларусь создавать товары для предприятий других стран ЕАЭС, оперативно взаимодействовать с потребителями белорусских товаров и услуг в Армении, Казахстане, Киргизстане и России, быстро и беспрепятственно заключать взаимные сделки, оформлять таможенную и налоговую документацию, обмениваться информацией с контролирующими органами государственной власти и другими участниками внутрисоюзного товарооборота.

Формирование новых цепочек создания добавленной стоимости, в основе которых лежит ЕЦПЭС, целесообразно обеспечить за счет трансграничной электронной торговли материалами, комплектующими и готовыми изделиями, поскольку рост числа цифровых платформ приведет к наращиванию объема операций B2B. Использование цифровых технологий упростит поиск клиентов и поставщиков, укрепит связи между хозяйствующими субъектами ЕАЭС, включая малые и средние предприятиями, придав новый импульс их развитию.

Следует обратить внимание и на проблему недопустимо высокой зависимости стран Союза от зарубежных цифровых технологий. В этой связи можно предположить, что реальный цифровой суверенитет может быть достигнут только через технологическую кооперацию в рамках ЕАЭС. Это сотрудничество будет способствовать

реализации программ импортозамещения как стратегического направления для евразийской экономики, повышению национальной экономической безопасности, защите национальных интересов и формированию устойчивости к внешним угрозам. Необходимо добавить к известной тройной спирали Ицковица «государство – наука – промышленность» четвертый элемент – «внешний мир». Это позволит привлечь зарубежных ученых и специалистов для разработки инновационных продуктов и создания современных платформ цифрового маркетинга, ориентированных на потенциальных клиентов за границей. Такой подход может стать основой для реальной цифровой интеграции и поможет странам ЕАЭС заложить фундамент для формирования региональной цифровой экономики.

Создание ЕЦПЭС будет способствовать не только региональной промышленной интеграции, но и участию в цифровой глобализации и усложнению используемых в производстве технологий. В таких условиях компании в странах ЕАЭС будут сталкиваться с недостатком собственных и взаимных ресурсов для самостоятельного решения задач инновационного развития. Им необходимо устанавливать международные кооперационные связи для доступа к внешним ресурсам, включая технологические знания и ноу-хау. В условиях санкционных ограничений для Беларуси и России эту роль могут взять на себя партнеры по ЕАЭС.

* * *

Таким образом, основой цифровой трансформации промышленности в ЕАЭС является создание в результате государственно-частного партнерства евразийской цифровой производственной экосистемы, объединяющей всех участников цепочки создания стоимости – предприятие, поставщиков товаров и услуг, дистрибуторов, потребителей и других участников из стран ЕАЭС. ЕЦПЭС необходимо создать на основе трансграничных цифровых платформ промышленных компаний, что позволит более эффективно интегрировать предприятия стран ЕАЭС, устранить существующие барьеры для движения товаров, услуг, капитала и данных, а также создать новые

рабочие места и развить ранее не существовавшие направления деятельности. В конечном итоге это должно способствовать общему экономическому росту в государствах ЕАЭС и повышению уровня жизни их граждан. Основным результатом цифровой трансформации промышленности стран ЕАЭС, в центре которой окажутся интегрированные «умные» фабрики, станет их более быстрая адаптация к цифровой глобализации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (REFERENCES)

Абрамов И.В. 2023. Концептуальная модель цифровой трансформации производственных предприятий. *Теория и практика общественного развития*. № 8. С. 176–181. [Abramov I.V. 2023. A Conceptual Model of Digital Transformation of Manufacturing Enterprises. *Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya*. No 8. PP. 176–181. (In Russ.)] DOI: 10.24158/tipor.2023.8.21

Головенчик Г.Г. 2022. Цифровая трансформация белорусской экономики в условиях цифровой глобализации. Минск: ИВЦ Минфина. [Golovenchik G.G. 2022. *Digital Transformation of the Belarusian Economy in the Context of Digital Globalization*. Minsk: IVTs Minfina. (In Russ.)]

Головенчик Г.Г., Потetenко С.В. 2022. Анализ цифровой трансформации производственного сектора Республики Беларусь. *Бизнес. Образование. Право*. № 3. С. 114–121. [Golovenchik G.G., Potetenko S.V. 2022. Analysis of the Digital Transformation of the Manufacturing Sector of the Republic of Belarus. *Biznes. Obrazovanie. Pravo*. No 3. PP. 114–121. (In Russ.)] DOI: 10.25683/VOLBI.2022.60.343

Карлик А.Е., Кречко С.А., Платонов В.В. 2017. Промышленная кооперация стран-членов ЕАЭС в перспективе цифровой экономики. *Модернизация. Инновации. Развитие*. Т. 8. № 3. С. 384–395. [Karlik A.E., Krechko S.A., Platonov V.V. 2017. Industrial Cooperation of the EEA Member Countries in Perspective of the Digital Economy. *Modernizatsiya. Innovatsii. Razvitiye*. Vol. 8. No 3. PP. 384–395. (In Russ.)] DOI: 10.18184/2079-4665.2017.8.3.384–395

Хацкевич Г., Муха Д. 2020. Цифровая трансформация организаций промышленности Республики Беларусь: актуальные проблемы и перспективы. *Вестник Института предпринимательской деятельности*. № 1. С. 21–33. [Khatskevich G., Mukha D. 2020. Digital Transformation of Industrial Organizations in the Republic of Belarus: Current Problems and Prospects. *Bulletin of the Institute of Entrepreneurial Activity*. No 1. PP. 21–33. (In Russ.)]

**Ценжарик М.К., Крылова Ю.В.,
Стешенко В.И.** 2020. Цифровая трансформация компаний: стратегический анализ, факторы влияния и модели. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика*. Т. 36. Вып. 3. С. 390–420. [Tsenzharik M.K., Krylova Yu.V., Steshenko V.I. 2020. Digital Transformation of Companies: Strategic Analysis, Factors of Influence and Models. *Bulletin of St. Petersburg University. Economics*. Vol. 36. No 3. PP. 390–420. (In Russ.)]

**Al-Mashhadani A.F.S., Qureshi M.I.,
Hishan S.S., Saad M.S.M., Vaicondam Y.,
Khan N.** 2021. Towards the Development of Digital Manufacturing Ecosystems for Sustainable Performance: Learning from the Past Two Decades of Research. *Energies*. Vol. 14. No 10. PP. 29–45.

Sebastian I.M., Weill P., Woerner S.L. 2020. Driving Growth in Digital Ecosystems. *MIT Sloan Management Review*. Vol. 62. No 1. URL: file:///C:/Users/bem/Downloads/driving-growth-in-digital-ecosystems.pdf

DIGITAL TRANSFORMATION OF THE EAEU INDUSTRY ON THE BASIS OF JOINT ECOSYSTEMS

Galina Goloventchik¹ (<https://orcid.org/0000-0001-9074-1707>)

¹ Belarusian State University (Minsk, Belarus).

Corresponding author: Galina Goloventchik (goloventchik@bsu.by).

ABSTRACT. The article discusses the EAEU policy on the digital transformation of industry. The factors hindering the development of the digital transformation of the EAEU industry have been identified. The author suggests creating a Eurasian industrial digital ecosystem based on cross-border digital platforms of industrial enterprises, and describes the basic architecture of such a platform.

KEYWORDS: Eurasian digital ecosystem, digital platform.

JEL-code: L2, O14, O30.

DOI: 10.46782/1818-4510-2024-3-35-44

Received 20.06.2024

In citation: Goloventchik G. 2024. Digital Transformation of the EAEU Industry on the Basis of Joint Ecosystems. *Belorusskiy ekonomicheskiy zhurnal*. No 3. PP. 35–44. DOI: 10.46782/1818-4510-2023-3-35-44 (In Russ.)

