



НОВЫЕ БИЗНЕС-МОДЕЛИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ГЛОБАЛИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (ОПЫТ КИТАЯ)

Г. Г. ГОЛОВЕНЧИК¹⁾, ХЭ ЯНЬХАЙ¹⁾

¹⁾Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4, 220030, г. Минск, Беларусь

Анализируется и обобщается китайский опыт быстрой цифровой трансформации промышленности с концентрацией на модернизации бизнес-процессов. Отмечается, что этот опыт будет полезен белорусским специалистам, только приступающим к цифровизации промышленности. Акцент сделан на новых цифровых бизнес-моделях организации промышленного производства и реализации продукции в условиях цифровизации.

Ключевые слова: цифровая глобализация; цифровая промышленность; промышленный интернет; умное производство.

NEW BUSINESS MODELS IN DIGITAL GLOBALISATION OF INDUSTRY (CHINA EXPERIENCE)

G. G. GOLOVENTCHIK^a, HE YANHAI^a

^aBelarusian State University, 4 Niezaliežnasci Avenue, Minsk 220030, Minsk, Belarus

Corresponding author: He Yanhai (hai111cn@mail.ru)

The article analyses and summarises the advanced Chinese experience in the rapid digital transformation of industry in terms of changing business processes, which will be useful to Belarusian specialists who are just starting to digitalise the industry. The emphasis is on new digital business models for organising industrial production and product sales.

Keywords: digital globalisation; digital industry; industrial internet; smart manufacturing.

Введение

Фундамент четвертой промышленной революции – *Industry 4.0* – Китай видит в цифровизации промышленности, составной части цифровой экономики. Китайское правительство очень быстро осознало ее приоритетное значение и придало ей ускоренный темп. С этой целью был принят ряд документов: план «Сделано в Китае – 2025», План развития робототехники на 2016–2020 гг., Руководство по углублению интеграции производства и промышленного интернета на 2018–2020 гг., План инте-

Образец цитирования:

Головенчик ГГ, Яньхай Хэ. Новые бизнес-модели в условиях цифровой глобализации промышленности (опыт Китая). Журнал Белорусского государственного университета. Экономика. 2021;1:86–93.

For citation:

Goloventchik GG, Yanhai He. New business models in digital globalisation of industry (China experience). *Journal of the Belarusian State University. Economics*. 2021;1:86–93. Russian.

Авторы:

Галина Геннадьевна Головенчик – кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры аналитической экономики и эконометрики экономического факультета, доцент кафедры международных экономических отношений факультета международных отношений.

Хэ Яньхай – аспирант кафедры аналитической экономики и эконометрики экономического факультета. Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор М. М. Ковалев.

Authors:

Galina G. Goloventchik, PhD (economics), docent; associate professor at the department of analytical economics and econometrics, faculty of economics, and associate professor at the department of international economic relations, faculty of international relations.

goloventchik@bsu.by

He Yanhai, postgraduate student at the department of analytical economics and econometrics, faculty of economics.

hai111cn@mail.ru



грации информации и индустриализации на 2016–2020 гг., План развития умного производства на 2016–2020 гг., план действий «Интернет плюс» и др. Центральным из них, план «Сделано в Китае – 2025», содержит описание новой промышленной политики по цифровизации и представляет пять ключевых национальных проектов: по развитию умного, инновационного, зеленого производства, промышленного инжиниринга, использованию высокотехнологичного оборудования. Доминирующим выступает проект по внедрению умных производств, который к 2025 г. должен превратить Китай в мирового промышленного лидера по уровню цифровизации и интеллектуализации производства. Цифровая трансформация промышленности уже обеспечила экономический рост Китая.

Развитые страны разработали стратегии цифровизации промышленности раньше Китая: в 2012 г. опубликована Белая книга США «Промышленный интернет: прорыв границ между интеллектом и машиной», в 2013 г. предложена немецкая стратегия *Industrie 4.0*. Таким образом, развитые США и Германия и развивающийся Китай сформировали новую промышленную политику, в которой указали пути развития индустрии XXI в.

Ведущей отраслью экономики Китая является промышленность, которая определяет уровень экономического развития страны. Доля китайского промышленного производства превышает 20 % мирового объема, и уже семь лет Китай сохраняет позиции крупнейшей в мире промышленной державы. Из 22 основных групп в обрабатывающей промышленности Китай в семи занимает первое место в мире и примерно по 220 видам продукции из 500 существующих также считается абсолютным лидером. Страна является крупнейшим экспортером промышленных товаров – около 1/7 мирового производства. В индексе конкурентоспособности промышленности Организации Объединенных Наций по промышленному развитию *CIP-2020* Китай – второй в мире после Германии. Успех в цифровизации промышленности объясняется правильно расставленными приоритетами и действенными механизмами, главные из которых:

- стимулирование создания крупных цифровых платформ для целых секторов, что экономит средства по сравнению с тем, если бы каждое предприятие создавало собственную платформу;
- приоритетное внедрение промышленного интернета вещей (*Internet of things – IoT*) и роботов, что дало возможность создавать умные производственные линии;
- интенсивная цифровизация коммуникаций с внешним окружением предприятия: поставщиками, проектировщиками, клиентами (трансграничная электронная торговля *B2B (business to business)* и *B2C (business to consumer)*), что позволило разрабатывать инновационные цифровые бизнес-модели.

Таким образом, статья посвящена анализу китайской модели цифровой глобализации промышленности на примере инновационных цифровых бизнес-процессов¹.

Цифровая глобализация промышленности Китая – драйвер ее роста

В 2018 г. в [1] введено понятие «цифровая глобализация», которое подразумевает экономические возможности глобальной сетевой инфраструктуры, обеспечиваемой интернетом, мобильной связью и блокчейн-децентрализацией. Позднее в [2] было подробно раскрыто содержание последнего этапа глобализации – цифровой глобализации – и показаны ее новые функциональные возможности, в первую очередь модернизация моделей бизнеса в промышленности.

Стадии промышленной глобализации, т. е. глобализации, обусловленной производством и реализацией промышленных товаров, связаны с четырьмя промышленными революциями (табл. 1). В целом стадии коррелируют с этапами глобализации, выделенными в [1; 2] на основе динамики роста ВВП и торговли. Более ранний этап глобализации (завоевание колоний) связан с торговлей преимущественно сырьевыми товарами.

¹陈潭 等. 工业4.0: 智能制造与治理革命. 中国社会科学出版社; 2017. 從 856–888 = Чэнь Тань. Индустрия 4.0: интеллектуальное производство и революция управления. Пекин : Издательство общественных наук, 2017. С. 856–888.

彭俊松. 工业4.0 驱动下的制造业数字化转型. 机械工业出版社; 2016. 從 1033–1042 = Пэн Цзюньсун. Цифровая трансформация производства, управляемая промышленностью 4.0. Пекин : Машиностроение, 2016. С. 1033–1042.

中国制造 2025 强国之路与工业 4.0 实战 重构智慧型产业 开启产业转型新时代. 人民邮电出版社; 2016 = Чжоу Кайгэ, Лу Янь. Индустрия 4.0: дорожная карта для трансформации и модернизации: интеграция и реконструкция промышленного интернета и производства в Китае до 2025 года. Пекин : Издательство народной почты, 2016.

胡耀光. 企业数字化转型与工业 4.0 渐进之路. 电子工业出版社; 2019. 從 30–33 = Ху Яогуан. Цифровая трансформация предприятий и постепенный путь к промышленности 4.0. Издательство электронной промышленности, 2019. С. 30–33.

朱建良、王廷才、李诚。中国经济增长创新“新方案”。北京：人民邮电出版社；2017年。從 216–251 = Чжу Цзяньлян, Ван Тинчай, Ли Чэн. «Новый план» для китайского экономического роста инноваций. Пекин : Издательство народной почты, 2017. С. 216–251.

马化腾, 孟少立, 闫大丽。中国创新增长的新动力。中信出版集团; 2019. 從 155–222 = Ма Хуатэн, Шаоли Мэн, Дэли Янь. Новая движущая сила инновационного роста Китая. Пекин : CITIC Publishing Group, 2019. С. 155–222.

陈炳祥。人工智能正在改变世界：工业4.0时代的新商业引擎。北京：人民邮电出版社；2018年。從 42–136 = Бинсян Чэнь. Искусственный интеллект меняет мир: новый двигатель бизнеса в эпоху индустрии 4.0. Пекин : Издательство народной почты, 2018. С. 42–136.

Стадии промышленной глобализации

Table 1

Stages of industrial globalisation

Стадии промышленной глобализации	Драйверы роста ВВП и торговли	Мировые лидеры	Годы	Среднегодовой рост в постоянных международных долларах, %		Эластичность торговли (превышение роста экспорта над ростом ВВП), раз	Экспортная квота (экспорт товаров к ВВП по ППС), %
				Мировой ВВП по ППС	Мировой экспорт товаров		
Глобализация 1.0	Ткацкий станок, паровая машина, пароход, индустриализация	Великобритания	1820–1870	0,9	4,2	4,45	5,0
Глобализация 2.0	Железные дороги, электрификация, автомобилестроение, сборочные линии, самолетостроение	Великобритания, США, Германия	1870–1913	2,1	3,4	1,60	8,0
Глобализация 3.0	Ядерная энергия, компьютер, автоматизация производства	США, Европа (ЕС)	1960–2008	3,0	6,1	2,03	23,7
Глобализация 4.0	Цифровая промышленность: интернет вещей, искусственный интеллект, промышленные роботы, 3D-печать, социальные сети	США, Китай	2010–2019+	2,9	1,2	0,43	18,6

Примечания: 1. Составлено авторами с использованием данных Мэддисона, МВФ, ЮНКТАД. 2. Сознательно не указаны стадия стагнации глобализации с 1914 г. по 1960 г. (период двух мировых войн, Великой депрессии и восстановления военных разрушений), а также 2009 и 2020 гг. как периоды значительного падения ВВП и мировой торговли, искажающие тренд соответствующих стадий.

Цифровая глобализация промышленности – это цифровая трансформация традиционных глобальных процессов международной торговли промышленными товарами, привлечения зарубежных промышленных инвестиций, технологий и трудовых ресурсов. Она вносит коренные изменения в традиционные бизнес-модели промышленности.

Промышленный интернет – фундамент глобальных цифровых бизнес-моделей

Промышленный интернет, создающий умные производства на основе интернета вещей в режиме реального времени, – главная технология цифровизации промышленности Китая и ее глобализации. Промышленный интернет в Китае интегрирует сектора производства, складирование, логистику и мониторинг данных о загрузке оборудования и заказах, что дает возможность оптимального управления за счет умного прогнозирования индивидуализированного спроса, в том числе зарубежного.

В последнее время среднегодовой темп роста промышленного интернета в Китае превышал 14 %. По данным международной консалтинговой компании *ICC*, рынок *IoT* в 2018 г. достиг 531,8 млрд юаней, по итогам 2020 г. ожидается почти 700 млрд юаней. За 15 лет доходы Китая от *IoT* составили порядка 1,5 трлн долл., уже сегодня треть мировых подключений к промышленному интернету вещей – китайские.

Посредством сетевого взаимодействия данных промышленный интернет обеспечивает гибкий поиск технологического сырья, оптимизирует производственный процесс и быстро адаптирует промышленную среду к заказам. Он выстраивает умную индустриальную экосистему, которая управляет всеми этапами производства, складирования и логистики, что повышает эффективность производства, улучшает качество продукции, сокращает затраты и объемы потребляемых ресурсов. В Китае промышленный интернет складывается из пяти компонентов: слоя восприятия, слоя передачи, оборудования, слоя платформы, облачной платформы. Слои восприятия и передачи состоят из датчиков *IoT*, которые используются для сбора и передачи данных; оборудование – из промышленных роботов, установок 3D-печати и т. д.; слой платформы представляет собой блок управления, включающий программную систему управления производством и аппаратную систему (имеющую, в свою очередь, системы измерения и анализа); облачная платформа – это гибридные облака, которые в сочетании с облачными вычислениями обрабатывают большие данные о производстве и заказах.

Таким образом, промышленный интернет – это открытая глобальная сетевая экосистема, которая эффективно совмещает человеческие ресурсы, данные и оборудование, предоставляет возможность соединения разного оборудования, общения между оборудованием и человеком, а также организует взаимосвязь между данными, физическим миром и программным обеспечением. В результате не только оптимизируется использование ресурсов, но и сохраняется качество продукции при снижении производственных издержек в процессе выполнения индивидуальных заказов. Благодаря промышленному интернету происходит переход от традиционной промышленности к умному производству.

Промышленный интернет, опираясь на интеллектуальные технологии и интеграцию сетевых и киберфизических систем, создает *Industry 4.0*, которая организует умное производство, динамическое ценообразование и реализует другие способы достижения эффективного совмещения товаров, информации, материальных и трудовых ресурсов для удовлетворения персонализированных заказов.

В 2017 г. Государственный совет КНР издал Руководство по развитию промышленного интернета, в котором предложил к 2020 г. создать систему из десяти межотраслевых промышленных интернет-платформ в целях поддержки цифровой, сетевой и интеллектуальной трансформации 300 тыс. предприятий. Согласно этому документу главная китайская специфика – общие платформы для предприятий. Основная часть промышленных интернет-платформ уже создана, 3–5 конкурентоспособны на международном уровне. Среди них: космическая облачная сеть *INDICS*, к которой подключены более 50 тыс. единиц промышленного оборудования 200 предприятий; облачная платформа *Sany Heavy Industry* (более 400 тыс. единиц), что позволило 42 подсекторам получить расширенные возможности, соединив активы на сотни миллиардов юаней для обслуживания заказов из 45 стран.

Умная китайская промышленность – это единая интеллектуальная система, интегрирующая инженерия и машины с искусственным интеллектом, частично заменяющая умственный труд в процессе производства. Для создания умного производства необходима цифровизация производственных процессов на базе облачных вычислений, промышленного интернета и роботов. Облачные вычисления и промышленный интернет стали новой инфраструктурой для производства. Применение больших промышленных данных и промышленных интернет-приложений в комплексе стимулирует потребность в промышленном облаке и широкополосной связи. В этих условиях проектирование и компьютерное моделирование изделий и систем управления производством и жизненным циклом продукта модернизируют промышленную деятельность, методы производства и промышленную экосистему.



Сегодня экосистемы умной промышленности, основанные на интеграции промышленного интернета и производства, находятся в центре конкуренции всех стран по следующим причинам. Во-первых, такая интеграция повышает не только эффективность, но и производительность технологических операций. Во-вторых, предлагаются новые бизнес-модели для изменения процесса внедрения инноваций на базе новой организации разработок с привлечением лучших мировых научно-исследовательских центров. В-третьих, обеспечивается цифровизация услуг по обслуживанию производства и реализации продукции на глобальном рынке.

Новые бизнес-модели изменяют идеологию предприятия: от ориентации на производителя – к ориентации на потребителя. Инновационные системы мониторинга в режиме быстрого реагирования и своевременного удовлетворения спроса потребителей с помощью трансграничной электронной торговли становятся новой возможностью даже для небольших предприятий, конкурирующих на глобальных рынках.

Промышленный интернет стимулирует появление новых привычек в процессе потребления, активизируется спрос на цифровые инновационные продукты, такие как умная одежда, автономные автомобили, сервисные роботы и др. Также он повышает инновационную активность для создания новых бизнес-моделей. Во-первых, формируются условия для совместного сетевого производства в цепочках добавленной стоимости, расположенных в разных странах. Совместное сетевое производство не является новой концепцией: авиастроение, автомобилестроение и некоторые другие отрасли осуществляют такое взаимодействие десятилетиями. Однако цифровые технологии дали сетевому сотрудничеству новые глобальные возможности. Сегодня это новые модели совместных исследований и разработок, краудсорсинговое проектирование и взаимодействие между предприятиями в цепочках поставок посредством промышленной облачной платформы, что снижает затраты, расширяет сферу использования ресурсов, открывает границы, создает промышленную синергию и в итоге повышает конкурентоспособность. Во-вторых, персонализированный подход позволяет перейти от традиционной промышленности к умному производству, в котором потребности пользователей трансформируются в производственные заказы, выполняемые персонализировано. В результате эффективно удовлетворяются потребности диверсифицированного рынка, решаются проблемы избыточных запасов и реализуется динамический баланс производства и продаж. В-третьих, умное производство преобразует традиционные производственные предприятия в сервисно ориентированные комплексы, что изменяет конкурентный ландшафт.

На примерах цифровизации бизнес-процессов промышленных предприятий продемонстрируем новые возможности умных производств Китая.

Бизнес-модель производства и трансграничной B2B торговли металлом

Baosteel Group – наиболее конкурентоспособная сеть металлургических предприятий, занимающаяся технологическими исследованиями и разработками, оказывающая информационные услуги, организуемая маркетинговые сети, сети доступа к капиталу и др. За 40 лет работы *Baosteel Group* собрала базу высококачественных поставщиков и производителей стали, трейдеров, логистических компаний и других субъектов поставок металлоконструкций, интегрировала инвесторов на 2 млрд юаней (с 2015 г.). Она создала платформу *Ouyeel Cloud Business*, включающую электронную торговлю B2B и подчиненные ей промышленный интернет, большие данные и другие новые технологии. *Ouyeel Cloud Business*, ставшая моделью цифровой трансформации для всех металлургических предприятий страны, имеет три основных направления: от стали до материалов, от производства до обслуживания, от Китая до глобального мира. Получив кредитную линию в размере 162,7 млрд юаней от 15 банков, платформа создала систему электронной торговли сталью (B2B), организующую работу онлайн-сервисов, сбор маркетинговой информации, электронные расчеты по сделкам, цифровую логистику и технические услуги. *Ouyeel Cloud Business* обслуживает всю сталелитейную промышленность Китая, в том числе осуществляет поставки сырья, оборудования и запасных частей, и сопровождает весь цикл: от закупок – до выпуска конечной продукции, от реализации – к использованию и последующей переработке.

Платформа *Ouyeel Cloud Business* обеспечивает следующие бизнес-процессы.

1. Цифровое логистическое обслуживание, включающее планирование перевозок, определение тарифов, осуществление транзакций и финансовый надзор за трейдерами стали, конечными пользователями и перевозчиками. Реализовано по принципу одного окна. Логистика подчинила систему управления металлургической продукцией на тысячах складов по всей стране и за рубежом.

2. Осуществление электронных платежей, управление финансовыми активами предприятий, цепочками поставок, услугами по выставлению счетов и залогов.

3. Онлайн-торговля (включая трансграничную) изделиями переработки стали с помощью технологичной штамповки, резки, обработки давлением, обеспечивающая клиентов персонализированными заказами.

4. Поставка персонализированной информации с помощью интегрированной аналитической системы обслуживания предприятий – для принятия комплексных управленческих решений. Обработку данных в системе осуществляют приложения, обеспечивающие хранение и анализ данных, прогнозирование спроса, маркетинг, прогнозирование цен и оптимизацию логистики.

5. Сервисное обслуживание бизнес-операций по всей отраслевой цепочке с помощью различных методов сотрудничества, таких как гипермаркеты, специализированные магазины металла и альянсы электронной торговли.

Платформа *Ouyee Cloud Business* окупилась менее чем за два года: объем платежей увеличился на 48,3 %, финансовых услуг – на 68,9 %.

Бизнес-модель взаимосвязанных заводов трансграничной B2B оптовой торговли бытовыми приборами

Компания *Haier*, крупнейший в мире производитель бытовой техники, запустила первую в Китае платформу промышленного интернета для обслуживания своих четырех заводов (производящих, соответственно, кондиционеры, стиральные машины, холодильники и водонагреватели) – *COSMOPlat*. Платформа принимает оптовые заказы на производство любого из продуктов компании, предлагает индивидуальные решения, используя технологии больших данных, сети совместного производства, умное тестирование, сертификацию и т. п. *COSMOPlat Haier* тесно сотрудничает с платформой взаимодействия с покупателями *Zhong chuang hui* и платформой поставщиков модулей *Hai da yuan*, которые анализируют информацию и выстраивают оптимальные схемы производства и последующего сервиса. Платформы оперативно реагируют на быстро меняющиеся дифференцированные требования рынка, эффективно адаптируя умные производственные системы выполнения заказов под фрагментированные и неструктурированные запросы покупателей (потребности рынка).

На основе эталонной бизнес-модели взаимосвязанных заводов и трансграничной торговли *COSMOPlat* скопирована в 12 других отраслях, таких как производство керамики, домостроение, сельскохозяйственное машиностроение, швейное производство и т. д. Платформа обслуживает 320 млн пользователей и 3,9 млн предприятий по всему миру с оборотом 313,3 млрд юаней, благодаря ей сроки изготовления и доставки оплаченных товаров сократились на 50 %.

Бизнес-модель трансграничного совместного проектирования самолетов

Компания *China CC Flying* создала глобальную платформу управления совместным проектированием и производством продукции для авиастроения. На начальном этапе региональные отделы компании и зарубежные компании-партнеры, используя глобальную платформу и общие компьютерные модели проектирования, осуществляют проектирование и виртуальную сборку всей конструкции воздушного судна. Далее, применяя данные о технологических процессах, разрабатывают унифицированную виртуальную модель производства самолета на нескольких предприятиях и воплощают ее в реальной жизни. В итоге цикл разработки сократился на 20 %, цикл производства – на 30 %, себестоимость продукции – на 20 %, расход энергопотребления – на 10 %, количество проблем с качеством изготовления – на 25 %. Например, в разработке самолета C919 в онлайн-режиме участвовали десятки компаний-разработчиков и заводов-изготовителей из разных стран, в том числе 10 авиаконструкторских бюро, 24 проектировщика бортового оборудования, 16 поставщиков материалов, 54 поставщика стандартных деталей и еще 200 компаний. В итоге участники проекта за неполный год создали готовый для летных испытаний самолет C919.

Бизнес-модель роботизированного умного производства персонализированных продуктов

В 2016 г. Шэньянский институт автоматизации Китайской академии наук и немецкая компания *SAP* разработали модель, на основе которой была создана умная производственная линия. Решение интегрирует промышленную беспроводную сетевую коммуникационную технологию *WIA-FA*, предложенную институтом, для беспроводного сбора производственной информации о состоянии оборудования и быстрой ее передачи на платформу *HANA* компании *SAP*. Это позволяет в режиме реального времени осуществлять диагностику оборудования и прогнозировать его жизненный цикл, эффективно сокращая время простоя установок. Платформа *HANA* дает заводам возможность эффективно планировать



ресурсы на всем протяжении производственного цикла – от приема заказа до его окончательного исполнения. С помощью *RFID*-технологии она непрерывно собирает информацию о состоянии входящих в систему промышленных роботов компании *Xinrong Robotics*, анализирует массивы больших данных на платформе облачного сервиса и, наконец, реализует идею умного модульного производства персонализированных продуктов, что значительно повышает эффективность всей системы.

Бизнес-модель исполнения персонализированных заказов в легкой промышленности

Компания по производству одежды *Red Collar Group* создала модель персонализированной настройки производства, быстро реагирующей на желания потребителей одежды, в основном зарубежных. Модель *Red Collar* имеет особенности:

- использование технологии больших данных для обработки дифференцированных потребностей клиентов, которые комбинируют собственный заказ, используя базу данных о шаблонах, стилях, мастерстве, тканях и т. д. *Red Collar* оцифровывает заказ, записывает его на чип и передает в производство, где каждая технологическая операция – от раскроя ткани до последнего шва – выполняется автоматически в соответствии с персонализированными индивидуальными параметрами заказа, что обеспечивает высокое качество продукта;
- использование промышленного интернета для передачи производственной информации в режиме реального времени на оборудование в целях интеграции производства и управления, что позволяет мониторить все операции и заказы;
- модульную стандартизированную схему технологического процесса крупномасштабного производства персонализированных продуктов на основе платформы, реализующей стандартизацию данных клиентов, когда заказ делится на несколько модулей и автоматически выполняется на нескольких производственных линиях. Такая модель позволяет использовать персонализированную настройку и осуществлять масштабное производство;
- гибкую модель настройки, основанную на данных о потребностях клиентов. Благодаря платформе *C2M* производственная система может беспрепятственно обрабатывать индивидуальные потребности пользователей.

Персонализированная бизнес-модель *Red Collar* изменила традиции швейной промышленности Китая и значительно повысила экономическую эффективность предприятия: стоимость проектирования изделий была снижена на 40 %, себестоимость продукции – на 30 %, запасы сырья – на 60 %, производственный цикл – на 40 %, весь цикл – на 30 %. Чтобы способствовать цифровой трансформации традиционных швейных производств, *Red Collar* начала экспортировать свои решения, подписав соглашения об их внедрении с 38 зарубежными компаниями.

Указанные бизнес-модели представлены в табл. 2.

Таблица 2

Инновационные бизнес-модели в цифровой промышленной глобализации

Table 2

Innovative business models in digital industrial globalisation

Цифровой бизнес-процесс	Эффект
Трансграничная электронная торговля <i>B2B</i> и <i>B2C</i> , цифровая логистика электронной торговли и электронные платежи	Рост экспорта
Трансграничное онлайн-проектирование	Сокращение сроков проектирования изделия и повышение его качества
Цифровой маркетинг спроса и персонализация заказов	Рост доли рынка
Управление цепочками выполнения заказов на взаимосвязанных предприятиях	Ускорение сроков исполнения сложных заказов
Диагностика и интеграция оборудования в умную производственную линию	Сокращение времени простоя оборудования

Примечание. По версии ЮНКТАД, в мировом рейтинге электронной торговли *B2C* в 2020 г. лидируют Швейцария, Нидерланды, Дания, Сингапур. Беларусь занимает 35-е место.

Рекомендации для Беларуси

1. *Цифровая синергия производства и бизнеса.* Цифровая трансформация промышленности воплощается в синергии производства и бизнеса с применением интеллектуальной цифровизации производственного процесса, цифровых сетей услуг, быстро реагирующих на спрос. Технологии промышленного интернета позволяют связать управление производственным процессом с реализацией продукции и логистикой, что повышает эффективность деятельности предприятия. Подобный китайский опыт может быть применен на всех предприятиях Беларуси.

2. *Онлайн-проектирование.* Использование глобальной платформы для совместного унифицированного процесса исследований и разработок при едином управлении данными по модели трансграничного совместного проектирования китайской авиакосмической компании позволит сократить цикл разработки за счет привлечения зарубежных ученых и конструкторов при одновременном сокращении сроков и затрат. Идея будет полезна для крупных белорусских машиностроительных холдингов, например для корпорации сельскохозяйственного машиностроения, сооздание которой запланировано на седьмую пятилетку.

3. *Умный мониторинг состояния оборудования.* Использование интеллектуальных датчиков в технологическом оборудовании и производимых продуктах позволяет осуществлять непрерывный удаленный мониторинг состояния устройств и механизмов, контролировать потребление сырья и качество продукта на протяжении всего жизненного цикла, принимать оптимальные решения по управлению производственным процессом – в итоге обычное предприятие превращается в умное производство по выполнению персонализированных заказов. Совместное решение Китайской академии наук и немецкой компании *SAP* по созданию умной роботизированной линии, динамически оптимизируемой в режиме реального времени в соответствии с текущим состоянием оборудования и требованиями к заказу, значительно повысило гибкость производственной системы и скорость выполнения заказов. Подобный опыт представляет ценность и для белорусских специалистов.

4. *Выполнение персонализированных заказов.* Промышленный интернет помогает предприятиям предоставлять клиентам всесторонние услуги в течение длительного времени после продажи товаров, изучая потребности заказчиков и повышая гибкость отношений между производителями и потребителями. Компания *Red Collar Group* создала модель исполнения персонализированных заказов, с помощью которой клиенты могут проектировать желаемую одежду, а предприятие на основе данных о потребностях организует производственный процесс, быстро реагирующий на спрос. Использование подобной платформы будет полезно для белорусских предприятий легкой промышленности.

5. *Контроль исполнения персонализированных заказов.* Компания *Haier* осуществила широкомаштабную персонализацию и визуализацию всего процесса выполнения заказов: пользователи могут не только делать заказы в любое время и в любом месте с помощью мобильных телефонов, но и виртуально наблюдать за всем процессом производства – от проектирования и разработки до изготовления, логистики и реализации готового продукта. Таким образом компания реализует концепции «взаимной кастомизации» и «непрерывного контакта с сетевыми устройствами». Китайскую модель оптовой торговли *B2B* компании *Haier* можно использовать для создания аналогичной платформы по реализации бытовых приборов белорусских заводов «Атлант», «Горизонт», «Витязь».

6. *Трансграничная торговля металлопродукцией.* Опыт китайской платформы *Ouyee Cloud Business* может быть использован Белорусским металлургическим заводом в Жлобине.

Библиографические ссылки

1. Ковалев ММ, Головенчик ГГ. *Цифровая экономика – шанс для Беларуси*. Минск: БГУ; 2018. 327 с.
2. Головенчик ГГ, Ковалев ММ. *Цифровая экономика*. Минск: БГУ; 2019. 395 с.

References

1. Kovalev MM, Goloventchik GG. *Tsifrovaya ekonomika – shans dlya Belarusi* [Digital economy – a chance for Belarus]. Minsk: BSU publishing centre; 2018. 327 p. Russian.
2. Goloventchik GG, Kovalev MM. *Tsifrovaya ekonomika* [Digital economy]. Minsk: BSU publishing centre; 2019. 395 p. Russian.

Статья поступила в редакцию 02.11.2020.
Received by editorial board 02.11.2020.