

ISSN 2523-4714

2. ЭКОНОМИКА ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

2. BUSINESS ECONOMICS

УДК 330.322, 339.727.22

Д. В. МухаИнститут экономики Национальной академии
наук Беларуси, Минск, Беларусь

РОЛЬ ИНДУСТРИИ 4.0 В ФОРМИРОВАНИИ ИННОВАЦИОННЫХ БИЗНЕС-МОДЕЛЕЙ КОМПАНИЙ

Статья посвящена теоретическому обоснованию влияния Индустрии 4.0 на трансформацию действующих и формирование новых бизнес-моделей. Выявлены основные характеристики Индустрии 4.0, обуславливающие изменения в традиционных бизнес-моделях компаний. Определены возможные типы инноваций, которые могут быть реализованы при преобразовании бизнес-моделей с помощью технико-технологического пакета Индустрии 4.0. Предложены способы проведения цифровой трансформации в организациях сферы производства, а также произведена оценка возможных изменений компонентов бизнес-модели компании при внедрении элементов Индустрии 4.0.¹

Ключевые слова: Индустрия 4.0, четвертая промышленная революция, бизнес-модель, предложение ценности, создание ценности, доведение ценности до потребителя, присвоение ценности, цифровая трансформация

Для цитирования: Муха, Д. В. Роль Индустрии 4.0 в формировании инновационных бизнес-моделей компаний / Д. В. Муха // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. — Минск, 2021. — Вып. 5. — С. 91–100.

D. MukhaThe Institute of Economics of the National Academy
of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus

THE ROLE OF INDUSTRY 4.0 IN SHAPING INNOVATIVE BUSINESS MODELS OF COMPANIES

The article is devoted to the theoretical substantiation of the impact of Industry 4.0 on the transformation of existing and shaping of new business models. The main characteristics of Industry 4.0, which cause changes in traditional business models of companies, are identified. Possible types of innovations that can be implemented in the transformation of business models with the help of the technical and technological package of Industry 4.0 are identified. Ways of digital transformation in manufacturing organizations are proposed, as well as the assessment of possible changes in the components of the company's business model when implementing elements of Industry 4.0.

Keywords: Industry 4.0, Fourth Industrial Revolution, business model, value proposition, value creation, value delivery, value capture, digital transformation

For citation: Mukha D. The role of Industry 4.0 in shaping innovative business models of companies. *Biznes. Innovatsii. Ekonomika* = Business. Innovations. Economics. Minsk, 2021, iss. 5, pp. 91–100 (in Russian).

Введение

На современном этапе развития четвертая промышленная революция (Индустрия 4.0) оказывает значительное влияние на коммерческую деятельность компаний в различных отраслях и видах деятельности по всему миру. Для организаций это означает как возможности, так и вызовы с точки зрения изменения действующих или формирования новых бизнес-моделей, охватывающих все сферы от НИОКР и производства до маркетинга, логистики и продаж. Традиционные бизнес-модели подвергаются трансформации, поскольку деятельность, осуществляемая в цифровом формате, более доступна, позволяет в короткие сроки выполнить производственные заказы, быстрее выходить на рынок с более низкими транзакционными издержками.

Результаты и их обсуждение

В настоящее время в научной литературе существует множество подходов к трактовке понятия «бизнес-модель», начиная от максимально широкой, в рамках которой бизнес-модель интегрирует в себе все составляющие цепочки создания ценности/стоимости¹ компании, до наиболее емкого определения. Например, по мнению известного американского экономиста П. Друкера, бизнес-модель — это «не что иное, как описание того, каким образом компания зарабатывает деньги» [1, р. 95].

На наш взгляд, наиболее удачное обобщенное понимание бизнес-модели сформулировали Д. Е. Климанов и О. А. Третьяк на основе проведенного ими анализа ряда публикаций на эту тему. Так, по их мнению, «бизнес-модель имеет дело с процессом создания и предложения ценности для клиента, в котором участвует целый ряд компаний, взаимодействующих на рынке», добавляя при этом, что «данный процесс, в свою очередь, является источником получения дохода для всех включенных в него агентов взаимодействия, а также демонстрирует некоторую сложившуюся структуру (архитектуру) взаимодействия компаний на рынке» [2, с. 113].

Ценностная составляющая является лидирующей в объяснении феномена бизнес-модели. Консолидирующей основой для понимания бизнес-модели становится концепция цепочки совместного создания и распределения ценности, где учитывается та доля, которую каждый участник получает от совместно созданной ценности [2, с. 112]. Данная концепция подразумевает возрастающую роль потребителей в процессе формулировки предложения ценности. Помимо потребителей в совместном создании ценности участвуют многочисленные создатели товарного потока — поставщики, производители, каналы распределения [3, с. 42]. В контексте современных исследований в данной области создание ценности больше не воспринимается в пределах одной компании — напротив, оно осуществляется во взаимодействии множества участников межфирменной сети [4, р. 44]. Ценность, которая появляется в процессе межфирменного взаимодействия, изучается не только с точки зрения возможности ее производства, но и ее распространения и потребления.

Таким образом, можно утверждать, что к настоящему времени произошла определенная консолидация позиций исследователей относительно видов деятельности, включаемых в содержание бизнес-модели. К ним, как правило, относятся три составляющие (рис. 1):

- предложение ценности («value proposition»);
- создание ценности («value creation») и доведение ценности до потребителя («value delivery»);
- присвоение ценности в виде дохода («value capture»).

Стремительное разворачивание технологий Индустрии 4.0 (прежде всего Интернета вещей, больших данных, аддитивного производства, робототехники) оказало значительное влияние на изменение стратегического видения ряда компаний, пересмотр собственных бизнес-моделей.

Известный немецкий экономист, президент Всемирного экономического форума К. Шваб Индустрию 4.0 определяет как «новые технологии, объединяющие физический, цифровой и биологический миры, влияющие на все дисциплины, экономики и отрасли» [5, р. 12]. Хотя четвертая промышленная революция не имеет всестороннего обоснования и единого определения,

¹ Далее по тексту статьи для удобства будет использоваться только понятие «ценности».

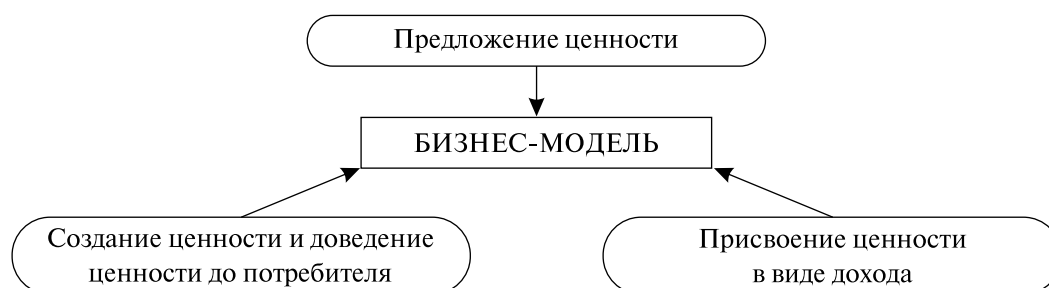


Рис. 1. Упрощенное описание бизнес-модели компании

И с т о ч н и к: разработано автором на основе [2, с. 119].

Fig. 1. Simplified description of the company's business model

S o u r c e: author's developed on the basis of [2, p. 119].

большинство существующих подходов указывают на то, что Индустрия 4.0 тесно связана с использованием цифровых технологий в интересах оптимизации и интеграции производственных процессов. Благодаря Индустрии 4.0 компании имеют возможность существенно диверсифицировать или даже полностью изменить концепцию своего бизнеса [6, с. 55]. По мнению Р. Стрэндж и А. Зухелла, компании, включенные в цепочки создания ценности, должны переосмыслить, серьезно скорректировать или полностью изменить свои бизнес-стратегии и бизнес-модели, чтобы подготовиться к масштабной трансформации предпринимательской среды, вызванной Индустрией 4.0 [7, р. 180].

В табл. 1 представлены основные характеристики Индустрии 4.0, которые обуславливают изменения в традиционных бизнес-моделях компаний. К примеру, рассмотрим такую важную особенность Индустрии 4.0, как функциональная совместимость¹. Данное свойство, как отмечают

Таблица 1

Особенности, проблемы и требования для компаний, связанные с Индустрией 4.0

Table 1

Features, challenges and requirements for companies related to Industry 4.0

Основные особенности Индустрии 4.0	Основные проблемы (вызовы), оказывающие влияние на традиционную бизнес-модель компании	Основные требования к цифровой трансформации компании
Функциональная совместимость Децентрализация процесса принятия решений Возможность работы в режиме реального времени Ориентация на обслуживание клиентов Виртуализация Модульность	Создание сетей и снижение барьеров Автоматизация Внедрение индивидуализированного массового производства Глобализация и децентрализация производства Внедрение интегрированных производственных систем Обеспечение гибкости и персонализация Снижение издержек Появление «умных» товаров и услуг Фрагментация цепочек создания ценности Развитие навыков у работников	Стандартизация Внедрение новых бизнес-моделей Эффективная организация труда Защита ноу-хау Наличие высококвалифицированных работников Профессиональное развитие работников Инвестиции в НИОКР Совершенствование внутренней нормативной базы

И с т о ч н и к: разработано автором на основе [8, р. 6–7; 9, с. 21].

S o u r c e: author's developed on the basis of [8, p. 6–7; 9, p. 21].

¹ Функциональная совместимость (интероперабельность) – способность продукта или системы, интерфейсы которых полностью открыты, взаимодействовать и функционировать с другими продуктами или системами без каких-либо ограничений доступа и реализации.

Д. Ибарра и другие, позволяет выявить существующие барьеры как внутри компании, так и в работе с поставщиками или партнерами, которые могут быть устранены за счет формирования более развитой сетевой среды [8, р. 6]. При этом стандартизация действующих систем, платформ и связей должна быть фундаментальным требованием к обеспечению цифровой трансформации компании.

Индустрия 4.0 подталкивает компании к изменению менталитета «от продукта к услуге», продукт становится, по сути, частью оказываемой услуги [10, р. 43]. Многие исследователи полагают, что в настоящее время предприятиям из сферы производства следует активно включаться в цепочки создания ценности, расширяя при этом спектр своих продуктов и услуг, чтобы им не приходилось конкурировать исключительно по стоимости производства. Результатом является так называемая концепция системы «продукт – сервис» (product – service system), описывающая комплексную разработку, реализацию и предложение конкретных пакетов продуктов-услуг в качестве решения для клиента. В результате поставщики, клиенты и другие партнеры становятся частью сетевой экосистемы. В качестве примера можно привести компанию Caterpillar, которая занимается не просто производством и реализацией строительной и горнодобывающей техники, а предлагает клиентам комплексное решение по управлению парком техники – Cat Equipment Management Solutions, которое в режиме реального времени позволяет получать информацию о малейших сбоях в работе техники, постоянно наблюдать за работой машины как удаленно, так и с помощью плановых инспекций, спрогнозировать поломки, а также настроить отчетную систему и систему оповещений по интересующим показателям и событиям [11, с. 254].

Горизонтальная и вертикальная интеграция цепочки создания ценности и связанная с ней функциональная совместимость расширяют традиционные границы фирм за счет организации сети заинтересованных сторон. Возникают новые субъекты, меняется роль уже существующих. Как следствие, появляются новые способы создания и предложения ценности через экосистемы, выходящие за рамки отдельных цепочек создания ценности. Соответственно, традиционные (нецифровые) производственные компании, ориентированные на сбыт продукции, вынуждены пересматривать свои существующие бизнес-модели в ответ на новую конкурентную динамику и использовать возможности, которые несет в себе Индустрия 4.0 [10, р. 55].

Компании должны развивать новые возможности, больше узнавать о своих клиентах (используя цифровые возможности для получения информации о них, принимая решения на основе анализа больших данных и т. д.) и устанавливать партнерские отношения с новыми заинтересованными сторонами. Таким образом, Индустрия 4.0 дает возможности для создания новых и более гибких предложений ценности для удовлетворения потребностей клиентов, таких как предоставление индивидуальных продуктов [12, р. 8]. В целом Индустрия 4.0 предполагает переход от продуктоориентированной модели к клиентоориентированной модели, причем усиление клиентоориентированности проявляется в расширении предложения инновационных услуг [13, с. 190].

Для изучения влияния Индустрии 4.0 (прежде всего связанного с ней цифрового преобразования компании) на внедрение инновационных бизнес-моделей может быть использован подход, предложенный А. Остервальдером и И. Пинье, в соответствии с которым «бизнес-модель описывает как организация создает, доводит до потребителя и присваивает ценность» [14, р. 65]. Каждый этап показывает изменения в создании ценности (учитываются ключевые виды деятельности, ресурсы и партнерские отношения), доведение ценности до потребителя (охватывает предлагаемый продукт и услуги, каналы распределения, коммуникации и продажи, потребительские сегменты и установленные отношения) и присвоение ценности (затраты и доходы, полученные компанией).

Выделяется четыре основных способа проведения цифровой трансформации в организациях сферы производства в зависимости от уровня применяемых инноваций, которые могут различаться от незначительной модификации отдельных элементов бизнес-модели (поэтапные, «инкрементальные» инновации) до трансформации всех элементов бизнес-модели за счет «радикальных» инноваций (рис. 2).

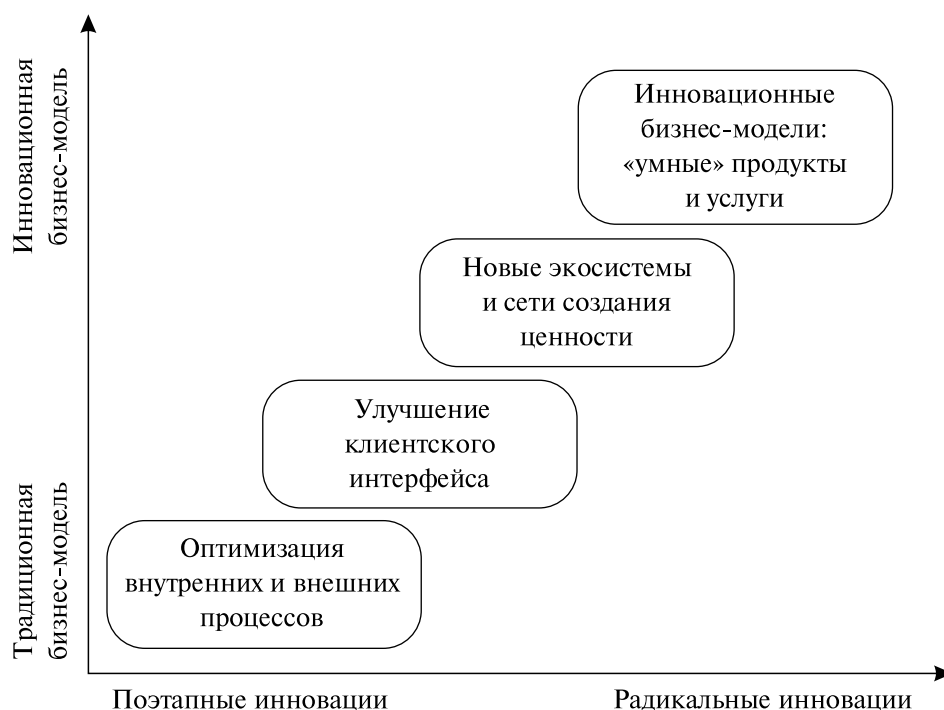


Рис. 2. Способы цифровой трансформации в организациях сферы производства
И с т о ч н и к: разработано автором на основе [8, p. 8].

Fig. 2. Ways of digital transformation in production organizations

S o u r c e: author's developed on the basis of [8, p. 8].

Оптимизация внутренних и внешних процессов. Данный вид трансформации бизнес-модели представляет собой поэтапную (постепенную) инновацию, которая оптимизирует бизнес, не требуя больших изменений [15, p. 27]. Новые технологии, такие как большие данные, облачные вычисления, робототехника, аддитивное производство, искусственный интеллект или дополненная реальность, внедряются только для оптимизации архитектуры создания ценности (ключевые ресурсы и виды деятельности) за счет повышения эффективности и роста производительности (сокращение затрат, времени на выполнение работ, уменьшение брака в производстве, обучение сотрудников и т. д.). Это может стать первым шагом для традиционных (нецифровых) компаний сферы производства к внедрению технико-технологического пакета Индустрии 4.0 без высоких рисков.

Улучшение клиентского интерфейса. Это другой вид поэтапных инноваций направлен на улучшение процесса доведения ценности до потребителя (предложение продуктов и услуг, потребительский сегмент, каналы и отношения с клиентами). Благодаря внедрению таких технологий как большие данные, облачные вычисления, дополненная или виртуальная реальность создаются новые способы взаимодействия через специальные каналы (цифровые платформы, сервисы, социальные сети и т. д.), позволяющие лучше понять потребности клиентов и улучшить взаимодействие с ними [16, p. 263]. Как только внутренние и внешние процессы будут оптимизированы, для компании это может стать следующей важной инвестицией, которая повысит рыночную капитализацию [17, p. 47].

Новые экосистемы и сети создания ценности. Данный способ предполагает радикальные инновации в отношении существующей бизнес-модели, которые преследуют цель сосредоточения внимания компании на основном виде деятельности, разделении рисков с другими заинтересованными сторонами (участниками цепочки создания ценности) или получении новых необходимых навыков и ресурсов от партнеров за счет внедрения технологий Индустрии 4.0. Таким образом, процесс создания ценности фирмы напрямую связан с процессами

всех заинтересованных сторон. Переход от цепочек создания ценности к экосистемам и, как следствие, расширение знаний заинтересованных сторон требуют радикального изменения многих элементов бизнес-модели (ключевых видов деятельности, каналов и отношений) как с клиентами, так и с партнерами [18, p. 376]. В результате компанией должны быть также определены новые способы присвоения ценности.

Инновационные бизнес-модели: «умные» продукты и услуги. В отличие от вышеописанных способов данный способ предполагает внедрение совершенно новой бизнес-модели, основанной на технологиях Индустрии 4.0, таких как большие данные, облачные вычисления, интеллектуальные сенсорные и встроенные системы, которые позволяют предлагать инновационные и «умные» товары и услуги (например, удаленное техническое обслуживание или активацию обновлений продукта). В результате осуществляются радикальные («прорывные») инновации, обеспечивающие изменение практически всех элементов бизнес-модели [19, p. 115]. Такого рода новые бизнес-модели могут предоставить фирмам возможность диверсифицировать или расширить свои рынки. При этом стоит отметить, что новая инновационная бизнес-модель может быть реализована параллельно с действующей бизнес-моделью. Таким образом, компания может экспериментировать с инновационной бизнес-моделью, в то время как старая (традиционная) бизнес-модель все еще обеспечивает доход [8, p. 9].

В табл. 2 сгруппировано и описано влияние каждого из способов внедрения элементов Индустрии 4.0 в организациях сферы производства на компоненты бизнес-модели.

Таблица 2

Изменение компонентов бизнес-модели компании при внедрении элементов Индустрии 4.0

Table 2

Changing the components of company's business model when implementing elements of Industry 4.0

Способы цифровой трансформации	Компонент бизнес-модели	Ключевые характеристики
Оптимизация внутренних и внешних процессов	Создание ценности	Прослеживаемость продуктов и ресурсов: более эффективное производство, логистика, контроль качества, управление запасами и улучшенное техническое обслуживание Взаимодействие между машинами: объединение внутренних процессов компании / соединение внутренних процессов компании с процессами поставщиков Обучение работников: обмен знаниями, быстрая коммуникация между сотрудниками, предоставление возможности работы из любого места в любое время («удаленной» занятости) Более прозрачное управление: принятие решений на основе данных
	Доведение ценности до потребителя	Более гибкие предложения для клиентов: индивидуальное массовое производство, кастомизация ¹ и т. д.
	Присвоение ценности в виде дохода	Оптимизация затрат за счет более эффективных процессов и использования ресурсов
Улучшение клиентского интерфейса	Создание ценности	Управление новыми каналами взаимодействия (цифровые платформы, мобильные сервисы и т. д.) Сбор, мониторинг и интерпретация данных Развитие новых видов услуг
	Доведение ценности до потребителя	Сегментация на основе анализа данных: более глубокое знание реальных потребностей клиентов на основе данных, предикативная аналитика и персонализированный маркетинг Более тесные, эффективные и долгосрочные отношения

Окончание табл. 2
Ending of the table 2

Способы цифровой трансформации	Компонент бизнес-модели	Ключевые характеристики
		Улучшенные продажи через цифровые платформы: широкий спектр цифровых устройств, согласованность между маркетинговыми каналами, всесторонний опыт работы с клиентами, внедрение каналов самообслуживания, которые обеспечивают экономию времени и затрат, а также мгновенную обратную связь для клиентов
	Присвоение ценности в виде дохода	Экономия затрат Новые источники дохода: динамическое ценообразование, оплата за использование, онлайн-платежи и т. д.
Новые экосистемы и сети создания ценности	Создание ценности	Бизнес-инфраструктура, связанная с инфраструктурой ключевых партнеров Информация в режиме реального времени о производстве, запасах, продажах, персонале и т. д.
	Доведение ценности до потребителя	Доступ к новым клиентским сегментам Более широкое предложение продуктов на рынке
	Присвоение ценности в виде дохода	Потенциальное увеличение прибыли за счет снижения затрат всех заинтересованных сторон
Инновационные бизнес-модели: «умные» продукты и услуги	Создание ценности	Новые материальные, кадровые и интеллектуальные ресурсы
	Доведение ценности до потребителя	«Умные» продукты, которые постоянно собирают информацию от клиентов, окружающей среды, а также о своей работе Инновации в сопутствующих услугах: мониторинг оборудования и прогнозное техническое обслуживание, автоматический заказ запасных частей в случае поломок, активация обновлений продукта и т. д. Совместное творчество: клиенты являются частью процесса создания ценности Прямые отношения между фирмой и клиентами
	Присвоение ценности в виде дохода	Новые источники дохода: динамическое ценообразование, оплата за использование, онлайн-платежи и т. д.

¹ Индивидуализация продукции под заказы конкретных потребителей путем внесения конструктивных или дизайнерских изменений.

Источники: разработано автором на основе [8, p. 8–9; 20, с. 48–50; 21, p. 5–7].

Source: author's developed on the basis of [8, p. 8–9; 20, p. 48–50; 21, p. 5–7].

Выводы

В результате проведенного исследования можно сделать вывод о том, что Индустрия 4.0 и связанные с ней технологии оказывают серьезное влияние на бизнес-модели компаний. Под воздействием Индустрии 4.0 может происходить как изменение действующих бизнес-моделей, так и формирование принципиально новых (инновационных) бизнес-моделей. Это происходит благодаря возможностям, которые возникают у компаний за счет использования технико-технологического пакета Индустрии 4.0, в частности Интернета вещей, аналитики больших данных, робототехники и аддитивного производства. Данные технологии приводят

к коренным изменениям в процессах создания ценности, доведения ее до потребителя и присвоения в виде дохода.

Цифровая трансформация компании является главным результатом внедрения элементов Индустрии 4.0 в организациях сферы производства и в зависимости от уровня применяемых инноваций (поэтапных или радикальных), может привести от незначительной модификации отдельных элементов бизнес-модели до полной перестройки действующей бизнес-модели. В целом выделено четыре основных способа цифровой трансформации организации, которые предполагают оптимизацию внутренних и внешних процессов, улучшение клиентского интерфейса, создание новых экосистем и сети создания ценности либо выстраивание инновационных бизнес-моделей, основанных на использовании «умных» продуктов и услуг. Каждый из способов в определенной степени влияет на компоненты бизнес-модели. В целом Индустрия 4.0 несет в себе ряд преимуществ для компаний и их конкурентоспособность будет во многом зависеть от того, насколько быстро и эффективно они смогут адаптироваться к новым условиям и выстроить бизнес-модели, отвечающие современным реалиям.

Список использованных источников

1. *Drucker, P. F.* The Theory of the Business / P. F. Drucker // Harvard Business Review. — 1994. — September — October. — P. 95–106.
2. *Климанов, Д. Е.* Бизнес-модели: основные направления исследований и поиски содержательного фундамента концепции / Д. Е. Климанов, О. А. Третьяк // Рос. журн. менеджмента. — 2014. — Т. 12, № 3. — С. 107–130.
3. *Третьяк, О. А.* Отношенческая парадигма современного маркетинга / О. А. Третьяк // Рос. журн. менеджмента. — 2013. — Т. 11, № 1. — С. 41–62.
4. *Nenonen, S.* Business model design: Conceptualizing network value co-creation / S. Nenonen, K. Storbacka // International Journal of Quality and Service sciences. — 2010. — № 2 (1). — P. 43–59.
5. *Schwab, K.* The Fourth Industrial Revolution / K. Schwab. — Geneva : World Economic Forum, 2016. — 172 p.
6. *Муха, Д. В.* Роль прямых инвестиций многонациональных корпораций в развитии научно-технологической и инновационной сферы / Д. В. Муха // Банк. весн. — 2019. — № 7 (672). — С. 55–69.
7. *Strange, R.* Industry 4.0, Global Value Chains and International Business / R. Strange, A. Zuchella // Multinational Business Review. — 2017. — № 4 (25). — P. 174–184.
8. *Ibarra, D.* Business model innovation through Industry 4.0: A review / D. Ibarra, J. Ganzarain, J. I. Igartua // 11th International Conference Interdisciplinarity in Engineering, INTER-ENG 2017, 5–6 Oct. 2017. — Tirgu-Mures, 2018. — P. 4–10.
9. *Хацкевич, Г. А.* Цифровая трансформация организаций промышленности Республики Беларусь: актуальные проблемы и перспективы / Г. А. Хацкевич, Д. В. Муха // Вести Ин-та предпринимательской деятельности. — 2020. — № 1 (22). — С. 21–33.
10. *Toward Ecosystemic Business Models in the Context of Industrial Internet* / P. Iivari, M. Komi, M. Tihinen, K. Valtanen // Journal of Business Models. — 2016. — № 4 (2). — P. 42–59.
11. *Муха, Д. В.* Современные подходы к цифровизации многонациональных корпораций в промышленности / Д. В. Муха // Стратегия развития экономики Беларуси: вызовы, инструменты реализации и перспективы : сб. науч. ст. : в 2 т. / Ин-т экономики НАН Беларуси; редкол. : В. Л. Гурский [и др.]. — Минск : Право и экономика, 2020. — Т. 1. — С. 251–257.
12. *Arnold, D.* How the industrial internet of things changes business models in different manufacturing industries / D. Arnold, K. I. Voigt // International Journal of Innovation Management. — 2016. — Vol. 20, № 8. — P. 1–25.
13. *Мировой опыт стимулирования инновационного развития экономики: механизмы, инструменты, перспективы адаптации для Республики Беларусь* / Д. В. Муха [и др.] ; под науч. ред. Д. В. Мухи ; Ин-т экономики НАН Беларуси. — Минск : Беларус. навука, 2020. — 381 с.
14. *Osterwalder, A.* An ontology for e-business models / A. Osterwalder, Y. Pigneur // Value Creation from E-Business Models / ed. Currie W. L. — Oxford : Butterworth-Heinemann, 2004. — P. 65–97.
15. *Kagermann, H.* Change Through Digitization — Value creation in the Age of the Industry 4.0 / H. Kagermann // Management of Permanent Change. — 2015. — P. 23–45.
16. *Gerlitz, L.* Design management as a domain of smart and sustainable enterprise: business modelling for innovation and smart growth in Industry 4.0 / L. Gerlitz // Entrepreneurship and Sustainability Issues. — 2016. — № 3 (3). — P. 244–268.

17. Mukha, D. National economy attractiveness for foreign direct investment: evidence from Belarus and European region countries / D. Mukha // *Journal of International Scientific Publications*. – 2019. – Vol. 13. – P. 43–60.
18. Arnold, C. Innovative Business Models for the Industrial Internet of Things / C. Arnold, D. Kiel, K.-I. Voigt // *BHM Berg- und Hüttenmännische Monatshefte*. – 2017. – № 169 (9). – P. 371–381.
19. Ehret, J. Unlocking value from machines: business models and the industrial internet of things / J. Ehret // *Journal of Marketing Management*. – 2017. – № 33 (1–2). – P. 111–130.
20. Муха, Д. В. Трансформация инструментов инвестиционной политики в различных моделях промышленного развития / Д. В. Муха // *Банк. весн.* – 2019. – № 2 (667). – С. 47–58.
21. Thoben, S. A. «Industrie 4.0» and smart manufacturing-a review of research issues and application examples / S. A. Thoben, T. Wuest // *International Journal of Automation Technology*. – 2017. – № 11 (1). – P. 4–16.

References

1. Drucker P. F. The Theory of the Business. *Harvard Business Review*, 1994, September – October, pp. 95–106.
2. Klimanov D. E., Tretyak O. A. Business models: main areas of research and the search for a meaningful foundation of the concept. *Rossiiskij zhurnal menedzhmenta* [Russian Journal of Management], 2014, vol. 12, no. 3, pp. 107–130 (in Russian).
3. Tretyak O. A. The relational paradigm of modern marketing. *Rossiiskij zhurnal menedzhmenta* [Russian Journal of Management], 2013, vol. 11, no. 1, pp. 41–62 (in Russian).
4. Nenonen S., Storbacka K. Business model design: Conceptualizing network value co-creation. *International Journal of Quality and Service sciences*, 2010, no. 2 (1), pp. 43–59.
5. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. Geneva, 2016. 172 p.
6. Mukha D. V. The Role of Direct Investments by Multinational Corporations in the Development of Science and Technology and Innovation Sphere. *Bankauski Vesnik = Bank Bulletin*, 2019, no. 7 (672), pp. 55–69 (in Russian).
7. Strange R., Zuchella A. Industry 4.0, Global Value Chains and International Business. *Multinational Business Review*, 2017, vol. 25, no. 4, pp. 174–184.
8. Ibarra D., Ganzarain J., Igartua J. I. Business model innovation through Industry 4.0: A review. *11th International Conference Interdisciplinarity in Engineering, INTER-ENG 2017, 5–6 October 2017*. Tirgu-Mures, 2018, pp. 4–10.
9. Khatskevich G. A., Mukha D. V. Digital transformation of industrial organizations in the Republic of Belarus: current problems and prospects. *Vesti Instituta predprinimatel'skoj dejatel'nosti* [Vesti of Institute of Entrepreneurial Activity], 2020, no. 1 (22), pp. 21–33 (in Russian).
10. Iivari P., Komi M., Tihinen M., Valtanen K. Toward Ecosystemic Business Models in the Context of Industrial Internet. *Journal of Business Models*, 2016, no. 4 (2), pp. 42–59.
11. Mukha D. V. Modern approaches to digitalization of multinational corporations in industry. *Strategiya razvitiya ekonomiki Belarusi: vyzovy, instrumenty realizatsii i perspektivy* [Belarus' economic development strategy: challenges, implementation tools and prospects]. Minsk, 2020, vol. 1, pp. 251–257 (in Russian).
12. Arnold D., Voigt K. I. How the industrial internet of things changes business models in different manufacturing industries. *International Journal of Innovation Management*, 2016, vol. 20, no. 8, pp. 1–25.
13. Mukha D. V., Rogatko D. A., Skuratovich N. E., Rodevich O. F., Solomko M. V., Kudrevich N. V., Golubev S. G., Klimuk V. V., Petrushkevich E. N., Bosak V. V, Martynovich P. A., Gurskii V. L., Primshits D. V., Trigubovich L. G., Presnyakova E. V., Kolotukhin V. A., Zaitseva E. V., Karlovskaya G. V., Lopatova N. G. World experience in stimulating innovative economic development: mechanisms, tools, and prospects for adaptation for the Republic of Belarus. Minsk, 2020. 381 p. (in Russian).
14. Osterwalder A., Pigneur Y. An ontology for e-business models. In: Currie W. L. (ed.). *Value Creation from E-Business Models*. Oxford, 2004, pp. 65–97.
15. Kagermann H. Change Through Digitization – Value creation in the Age of the Industry 4.0. *Management of Permanent Change*, 2015, pp. 23–45.
16. Gerlitz L. Design management as a domain of smart and sustainable enterprise: business modelling for innovation and smart growth in Industry 4.0. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 2016, no. 3 (3), pp. 244–268.
17. Mukha D. National economy attractiveness for foreign direct investment: evidence from Belarus and European region countries. *Journal of International Scientific Publications*, 2019, vol. 13, pp. 43–60.
18. Arnold C., Kiel D., Voigt K.-I. Innovative Business Models for the Industrial Internet of Things. *BHM Berg- und Hüttenmännische Monatshefte*, 2017, no. 169 (9), pp. 371–381.

19. Ehret J. Unlocking value from machines: business models and the industrial internet of things. *Journal of Marketing Management*, 2017, no. 33 (1–2), pp. 111–130.
20. Mukha D. V. Transformation of investment policy instruments in various models of industrial development. *Bankauski Vesnik = Bank Bulletin*, 2019, no. 2 (667), pp. 47–58 (in Russian).
21. Thoben S. A., Wuest T. «Industrie 4.0» and smart manufacturing-a review of research issues and application examples. *International Journal of Automation Technology*, 2017, no. 11 (1), pp. 4–16.

Информация об авторе

Муха Денис Викторович — кандидат экономических наук, доцент; руководитель центра инновационной и инвестиционной политики, Институт экономики Национальной академии наук Беларуси, e-mail: mukha@economics.basnet.by

Information about the author

Mukha D. — PhD in Economic sciences, Associate Professor; Head of Innovation and Investment Policy Center, The Institute of Economics of the National Academy of Sciences of Belarus, e-mail: mukha@economics.basnet.by

Статья поступила в редколлегию 12.04.2021

Received by editorial board 12.04.2021