

УДК 330.322, 338.364  
JEL E22, F21, O16, P45, O31

**ВЛИЯНИЕ ИНДУСТРИИ 4.0 НА ГЛОБАЛЬНЫЕ ЦЕПОЧКИ  
СОЗДАНИЯ СТОИМОСТИ, БИЗНЕС-МОДЕЛИ И ПРЯМЫЕ  
ИНОСТРАННЫЕ ИНВЕСТИЦИИ<sup>1</sup>**

**Д. В. Муха**

mukha@economics.basnet.by

кандидат экономических наук, доцент,  
заведующий отделом инновационной политики  
ГНУ «Институт экономики НАН Беларуси»  
г. Минск, Республика Беларусь

*Статья посвящена исследованию феномена Индустрии 4.0, влияния четвертой промышленной революции на ключевые аспекты ведения хозяйственно-экономической деятельности компаний, включая многонациональные корпорации. Выявлено, каким образом Индустрия 4.0 воздействует на размещение и организацию глобальных цепочек создания стоимости. Установлено, что технологии Индустрии 4.0 способствуют трансформации действующих и появлению новых (цифровых) бизнес-моделей, благодаря которым компании могут добиться значительного снижения собственных издержек, получить дополнительный доход и выйти на международные рынки. Показано, как Индустрия 4.0 может повлиять на принятие инвестиционных решений, изменить глобальные потоки и направления прямых иностранных инвестиций. В результате исследования сделаны выводы о роли Индустрии 4.0 в трансформации бизнес-среды, отраслей, рынков, а также экономики в целом.*

**Ключевые слова:** Индустрия 4.0, четвертая промышленная революция, прямые иностранные инвестиции, глобальные цепочки создания стоимости, многонациональные корпорации, цифровизация, бизнес-модель.

**Цитирование:** Муха, Д. В. Влияние Индустрии 4.0 на глобальные цепочки создания стоимости, бизнес-модели и прямые иностранные инвестиции / Д. В. Муха // Экономическая наука сегодня : сб. науч. ст. / БНТУ. – Минск, 2021. – Вып. 13. – С. 75–84. DOI: 10.21122/2309-6667-2021-13-75-84

**Введение.** В настоящее время Индустрия 4.0 кардинально изменяет бизнес-ландшафт, оказывая тем самым серьезное влияние на глобальные цепочки создания стоимости (далее – ГЦСС), потоки прямых иностранных инвестиций (далее – ПИИ), бизнес-модели и деятельность компаний (как высокотехнологичных, так и традиционных), в особенности многонациональных корпораций (далее – МНК).

Термин «Индустрия 4.0», впервые возникший в Германии в 2011 г., обычно используется для обозначения четвертой промышленной революции. Именно благодаря Германии «инициатива Индустрия 4.0 стала общесоюзным (имеется в виду ЕС), а затем – и общемировым проектом» [1, с. 50]. Хотя эта концепция не имеет всестороннего обоснования и единого определения, в большинстве существующих подходов указывается на то, что Индустрия 4.0 тесно связана с использованием цифровых технологий в интересах оптимизации и интеграции производственных процессов. Подобно другим промышленным революциям, Индустрия 4.0, по мнению бельгийских ученых Ф. Бьюле и И. Наувелертс, является результатом «разрушительных (подрывных) ин-

<sup>1</sup> Работа выполнена при поддержке БРФФИ (договор с БРФФИ № Г20У-002 от 04.05.2020 г.).

новаций», обусловленных более интенсивным и взаимосвязанным использованием технологий в производственных экосистемах<sup>1</sup>.

Известный немецкий экономист, основатель и бессменный президент Всемирного экономического форума К. Шваб четвертую промышленную революцию или Индустрию 4.0 определяет как «новые технологии, объединяющие физический, цифровой и биологический миры, влияющие на все дисциплины, экономики и отрасли», добавляя при этом, что «хотя Индустрия 4.0 все еще находится в зачаточном состоянии, она формирует наш мир так широко и глубоко, как никогда раньше» [2, р. 12].

Благодаря развитию и росту популярности мобильного интернета, возникновению небольших по размеру, более мощных и дешевых датчиков (сенсоров), возможности доступа и использования массивного непрерывного потока данных, физические и виртуальные системы мира станут взаимосвязанными и позволят гибко взаимодействовать в глобальном масштабе. Этот новый способ цифровизации формирует как спрос, так и предложение со стороны бизнеса. Что касается спроса, то ожидания потребителей смещаются от подхода, ориентированного на продукт, к подходу, ориентированному на клиента. Если рассматривать предложение, то происходит смещение акцента со снижения затрат на предложение продуктов более инновационным способом и с большей добавленной стоимостью [2, р. 65]. Эти изменения, по мнению Р. Стрэндж и А. Зухелла, означают, что компании, особенно МНК, включенные в ГЦСС, должны переосмыслить, серьезно скорректировать или полностью изменить свои бизнес-стратегии, чтобы подготовиться к масштабной трансформации бизнес-среды, вызванной Индустрией 4.0 [3, р. 180].

Использование и развитие технологий Индустрии 4.0 в настоящее время находится только на ранней стадии, особенно если учесть весь теоретический потенциал, который эти технологии могут иметь после их полного развертывания. Как показывает закон Амары, «мы склонны переоценивать влияние новой технологии в краткосрочной перспективе, но недооцениваем ее в долгосрочной» [4, р. 214]. Тем не менее трудно недооценить дальнейшее влияние Индустрии 4.0 на все сферы экономики и общества, которое будет варьироваться от того, как будут организованы отдельные процессы (например, цепочки поставок), до ключевых макроэкономических проблем (например, привлечение инвестиций, налогообложение, социальное обеспечение и т. д.).

Цель статьи – дать комплексную оценку того, как широкое внедрение технико-технологического пакета Индустрии 4.0 может повлиять на инвестиционные решения компаний, включая многонациональные корпорации, трансформацию их бизнес-моделей, а также размещение и организацию деятельности в рамках глобальных цепочек создания стоимости.

**Результаты и их обсуждение.** Несмотря на то, что в современном мире технологии многообразны и их число достаточно велико, можно выделить четыре основные технологические группы в рамках Индустрии 4.0: Интернет вещей, аналитика больших данных, робототехника и аддитивное производство [3, р. 175]. Некоторые из этих групп включают в себя другие важнейшие технологии Индустрии 4.0, такие как искусственный интеллект (далее – ИИ) или блокчейн, но в данной работе мы сосредоточимся только на первых четырех. Каждая группа технологий по-своему представляет Индустрию 4.0, но именно их одновременное развертывание позволяет фирмам активно участвовать в четвертой промышленной революции. Данные и связь являются центральными понятиями на всех уровнях. Эти новые технологии позволяют компаниям

---

<sup>1</sup> The Impact of Industry 4.0 on FDI, MNE, GVC, and developing countries: A conceptual note [Electronic resource] / F. De Beule, Y. Nauwelaerts // Faculty of Economics and Business, KU Leuven. – 16 p. – Mode of access: [http://fgks.in/images/pdf/conf/2018/1\\_Filip.pdf](http://fgks.in/images/pdf/conf/2018/1_Filip.pdf). – Date of access: 09.03.2021.

создавать фабрики будущего, где «автономные интеллектуальные объекты служат самоорганизующейся сетью индустрии Интернета вещей»<sup>1</sup>.

*Интернет вещей*

К. Шваб описывает Интернет вещей как «отношения между вещами и людьми, которые становятся возможными благодаря встроенным технологиям обмена данными и различным платформам» [2, р. 22]. В случае ГЦСС, как отмечают Дж. Бугин и др., размещение датчиков, которые, в частности, способны предоставлять компаниям данные в режиме реального времени, позволило бы лучше «планировать производственные мощности, оценивать использование и функциональность продуктов, а также осуществлять мониторинг износа основных средств» [5, р. 7]. Это, по мнению М. Портера и Дж. Хеппельмана, приведет к «большей интеграции данных между фирмами, поставщиками и клиентами, а также к снижению потребности в посредниках» [6, р. 85]. Что еще более важно, Интернет вещей «кардинально изменит управление географически рассредоточенными цепочками создания стоимости» [3, р. 176]. Производство будет контролироваться в связанном информационном потоке, а не в отдельных потоках информации.

*Аналитика больших данных*

В настоящее время сведения могут быть получены из различных источников, в том числе из «умных» продуктов, оснащенных сенсорными датчиками, поисковых систем и социальных медиа-ресурсов (например, Google, Facebook и др.). Это, как показывают результаты ряда исследований, полученные в том числе Т. Дэвенпортом и др. [7, р. 23], В. Майер-Шёнбергером и К. Кукье [8, р. 1143], Дж. Джорджем и др. [9, р. 324], дает компаниям новые источники потенциально очень ценной информации. Для корпораций и инвесторов это означает способность отслеживать новые тенденции на внешних рынках без необходимости физического присутствия на них, а также более эффективно оптимизировать свою деятельность по поставкам, производству и распределению по всему миру<sup>1</sup>.

*Робототехника*

Использование промышленной робототехники растет благодаря трем основным факторам. Во-первых, затраты компаний как на аппаратное, так и программное обеспечение за последние десятилетия значительно упали, в то время как производительность ежегодно увеличивалась [10, р. 12]. Если данная тенденция сохранится в будущем, затраты на робототехнику могут быть равны издержкам на человеческий труд через несколько лет. Это может повлиять на МНК при принятии решений об инвестировании и размещении производственной деятельности. Например, следствием этого может стать переориентация производственной деятельности на страны с развитой экономикой вместо аутсорсинга в странах с низкими затратами на рабочую силу (как правило, это развивающиеся страны и страны с переходной экономикой). Во-вторых, технические средства стали более универсальными и мобильными и способны выполнять более сложные и специфические задачи. Продвинутое роботизированные системы еще более интеллектуальны благодаря ИИ и машинному обучению и, таким образом, получают обратную связь от других частей производственной системы через Интернет вещей [3, р. 177]. В-третьих, снижение стоимости, повышение производительности и функциональности позволило многим малым и средним компаниям внедрить технологии робототехники.

---

<sup>1</sup> The Impact of Industry 4.0 on FDI, MNE, GVC, and developing countries: A conceptual note [Electronic resource] / F. De Beule, Y. Nauwelaerts // Faculty of Economics and Business, KU Leuven. – 16 p. – Mode of access: [http://fgks.in/images/pdf/conf/2018/1\\_Filip.pdf](http://fgks.in/images/pdf/conf/2018/1_Filip.pdf). – Date of access: 09.03.2021.

*Аддитивное производство*

Аддитивное производство позволяет создавать продукты путем послойного наращивания и синтеза объектов. Самое большое преимущество с точки зрения ГЦСС заключается в том, что производственный процесс может быть расположен в любой точке мира, если есть в наличии совместимый 3D-принтер. Поэтому производство не обязательно должно быть централизовано и может быть налажено близко к конечным потребителям, что приводит к снижению сроков доставки, транспортных расходов и рисков разрыва цепочки поставок<sup>1</sup>. Как показала мировая практика, в условиях пандемии COVID-19 развитие аддитивных технологий оказалось чрезвычайно актуальным вопросом, так как ГЦСС сильно пострадали в результате разрыва связей между странами и введения правительствами ограничений и запретов.

А. Лаплюм и др. отмечают, что «минимальный эффективный масштаб<sup>2</sup> (или эффективный масштаб производства) для аддитивного производства может оказаться значительно ниже, чем для традиционного производства» [11, р. 599]. В этом случае экономия за счет эффекта масштаба, которая наравне с дифференциацией факторных издержек является важной предпосылкой выстраивания ГЦСС, больше не будет представлять собой ключевое преимущество в издержках производства. Более широкое внедрение аддитивного производства может частично обратить вспять тенденцию к фрагментированным, специализированным и глобально рассредоточенным цепочкам поставок. Р. Резк и др. выделяют компромисс, касающийся влияния аддитивных технологий на географическое распределение производственной деятельности. С одной стороны, эти технологии «открывают перед фирмами новые возможности для фрагментации и рассредоточения своей деятельности» и, следовательно, перехода от локального распределения производства к рассредоточению цепочки создания стоимости. С другой стороны, эти технологии «позволяют сократить количество производственных стадий и создать более целостную архитектуру продукта» [12, р. 612].

**Влияние Индустрии 4.0 на ГЦСС**

Индустрия 4.0 оказывает значительное влияние на размещение и организацию ГЦСС. Ожидается, что технологии Индустрии 4.0 приведут к реорганизации производственных сетей, пространственной организации инновационной деятельности и размещению различных бизнес-функций цепочек создания стоимости (НИОКР, логистика и планирование, производство, административные и вспомогательные функции). Как верно отмечает Ю. В. Мелешко, «характер производства Индустрии 4.0 предполагает гораздо более глубокий уровень взаимодействия всех участников цепочки создания добавленной стоимости, а также и конечных потребителей промышленной продукции, нежели в рамках информационных систем» [13, с. 83].

Интегрированная коммуникация в режиме реального времени уменьшит потребность компаний в мониторинге производственных процессов в рамках ГЦСС. Улучшенное взаимодействие между машинами и машины с человеком позволит усовершенствовать кастомизацию продукта. Производительность труда должна расти, а затраты на рабочую силу должны снижаться в среднесрочной перспективе, фирмы будут основывать свои решения о размещении производства в меньшей степени от размера производственных издержек и в большей степени от географической близости к клиентам. По мнению М. Боджерс и др., предполагается переход от централизованных к децентрализованным цепочкам поставок, где производители потребительских товаров могут реализовать «гибридный подход» с акцентом на локализацию и доступ-

<sup>1</sup> The Impact of Industry 4.0 on FDI, MNE, GVC, and developing countries: A conceptual note [Electronic resource] / F. De Beule, Y. Nauwelaerts // Faculty of Economics and Business, KU Leuven. – 16 p. – Mode of access: [http://fgks.in/images/pdf/conf/2018/1\\_Filip.pdf](http://fgks.in/images/pdf/conf/2018/1_Filip.pdf). – Date of access: 09.03.2021.

<sup>2</sup> Момент, когда фирма может достичь необходимой экономии на масштабе, чтобы эффективно конкурировать на рынке.

ность или разработать полностью «персонализированную модель», в которой «потребитель эффективно берет на себя функцию производителя» [14, р. 228].

Наконец, неизбежная реконфигурация ГЦСС и изменение отношений между участниками приведут к еще большей путанице в отношении того, где производятся продукты, где генерируется стоимость, кто получает выгоду и, следовательно, где должны взиматься налоги и таможенные пошлины<sup>1</sup>. Отношение правительств стран к внешней торговле и стимулированию/регулированию инвестиций должно будет адаптироваться к этой новой реальности.

С помощью Индустрии 4.0 фирмы могут повысить свою эффективность за счет автоматизации отдельных процессов, соединения различных этапов производства и оперативного получения данных, что предоставит различным уровням менеджмента компании больше возможностей для анализа и оптимизации всего производственного процесса. Как отмечает Дж. Джереффи, Индустрия 4.0 с ее новыми технологиями, такими как большие данные и Интернет вещей, повышает «ценность послепродажных и наукоемких услуг»<sup>2</sup>. Это также повлечет за собой «большую интеграцию данных между фирмами и может уменьшить потребность в посредниках» [15, р. 84]. Необходимость в координации продуктовых и информационных потоков в этом случае уменьшится, что принесет преимущества в виде повышения эффективности производства и распределения, особенно когда речь идет о трансграничных потоках внутри ГЦСС.

Наконец, за счет того, что Интернет вещей позволяет снизить транзакционные издержки, связанные с международным производством, это будет способствовать «более глубокому международному разделению труда на глобальных фабриках» [3, р. 175]. Но, возможно, самым важным воздействием Индустрии 4.0 на ГЦСС, как упоминалось ранее, может стать перенос производственной деятельности обратно в страны с развитой экономикой. Это поднимает важный вопрос для корректировки промышленной политики развивающихся стран и стран с переходной экономикой, который требует дальнейших и более глубоких исследований.

#### **Влияние Индустрии 4.0 на бизнес-модели**

Индустрия 4.0 коренным образом преобразует традиционные отрасли и рынки и меняет мировую экономику. Для компаний и инвесторов это означает как возможности, так и вызовы с точки зрения формирования новых или изменения действующих 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, более быстро выходить на рынок с более низкими транзакционными издержками.

Эти изменения требуют новых бизнес-моделей. М. Боджерс и др. отмечают, что «мир будет двигаться от 1) централизованной к децентрализованной цепочки поставок, 2) продуктоориентированной модели к клиентоориентированной модели, 3) экономически обоснованной бизнес-модели к инновационной модели» [14, р. 226]. Эти изменения бросают вызов современным концепциям международного бизнеса и МНК. Текущие стратегии компаний должны будут адаптироваться и включать в себя аспекты Индустрии 4.0, если они хотят выжить в условиях жесткой конкуренции.

<sup>1</sup> The Impact of Industry 4.0 on FDI, MNE, GVC, and developing countries: A conceptual note [Electronic resource] / F. De Beule, Y. Nauwelaerts // Faculty of Economics and Business, KU Leuven. – 16 p. – Mode of access: [http://fgks.in/images/pdf/conf/2018/1\\_Filip.pdf](http://fgks.in/images/pdf/conf/2018/1_Filip.pdf). – Date of access: 09.03.2021.

<sup>2</sup> Global Value Chains, Industry 4.0 and Korean Industrial Transformation [Electronic resource] / G. Gereffi // Korea Institute for Industrial Economics & Trade (KIET). – 2017. – 30 p. – Mode of access: <https://gvcc.duke.edu/wp-content/uploads/Presentation-Global-Value-Chains-Industry-4.0-and-Korean-Industrial-Transformation.pdf>. – Date of access: 11.03.2021.

Индустрия 4.0 также влечет за собой появление новых отраслей и новых игроков. Компании теперь имеют возможность существенно диверсифицировать или даже изменить концепцию своего бизнеса. Более того, структура рынка сейчас более динамична, и «границы, которые раньше существовали, постепенно начинают исчезать» (например, потребители становятся производителями, нишевый рынок становится привлекательным для крупных игроков, а не только для мелких) [16, р. 224].

Появление цифровой экономики способствовало возникновению новых отраслей и типов компаний, которые используют Интернет и компьютерные информационные системы для организации интернет-платформ, которые позволяют пользователям взаимодействовать друг с другом [17, р. 518]. Например, мир стал свидетелем стремительного роста таких компаний, как Google и Facebook, которые теперь обслуживают миллиарды пользователей. Их инновационные бизнес-модели обеспечивают различные концепции международного бизнеса, и Индустрия 4.0 также приведет к появлению новых организаций, которые используют современные цифровые технологии, но не ограничены необходимостью адаптировать уже существующие бизнес-модели. Это создает возможности для снижения общих издержек, позволяя небольшим компаниям конкурировать с хорошо известными крупными игроками и брендами. Одновременно с повышением прозрачности растут ожидания клиентов, повышается конкуренция между секторами. Дальнейший рост цифровых платформ (например, Amazon, Alibaba) также должен облегчить выход небольших фирм на мировые рынки. Таким образом, не только крупные, но и малые предприятия получают выгоду от Индустрии 4.0, поскольку она позволит им без больших затрат предлагать свои продукты или услуги на международном уровне благодаря наличию глобальных платформ (электронной коммерции). Однако еще предстоит выяснить, смогут ли мелкие фирмы быстро адаптироваться к новым условиям, поскольку существует разница между готовностью к четвертой промышленной революции между МСП и большими компаниями в пользу последних.

Ю. В. Мелешко также отмечает, что «рассматривая Индустрию 4.0 как совокупность технологий ("технологии Индустрии 4.0"), эксперты обращают внимание, что Индустрия 4.0 предполагает не только цифровое производство и логистику, но и сопутствующие им цифровые услуги и цифровые бизнес-модели» [13, с. 86]. Цифровые бизнес-модели предполагают переход к многократному получению доходов от потребителей на протяжении всего жизненного цикла продукта. Эти доходы включает в себя поступления от продажи товара или услуги, доходы от сервисного обслуживания, доходы от подписки и доходы от создания дополнительного интереса у покупателей (например, когда фирма предлагает клиентам ряд платных цифровых опций, которые можно обновлять и модернизировать в режиме онлайн). Тем самым «цифровая бизнес-модель помогает компании получать дополнительный доход и обеспечивать долгосрочное конкурентное преимущество на рынке»<sup>1</sup>.

#### **Влияние Индустрии 4.0 на ПИИ**

Индустрия 4.0 окажет значительное влияние на масштаб и направления прямых иностранных инвестиций. Например, использование онлайн-технологий требует меньших инвестиций со стороны компании в маркетинг и продажи, поскольку поставщики онлайн-контента берут на себя большую часть работы, связанной со сбором и предоставлением данных. Производство может также стать более централизованным и локализованным вблизи потребителей, а не рассредоточенным по фрагментированным глобальным цепочкам создания стоимости.

---

<sup>1</sup> Новые горизонты: возможности цифровых бизнес-моделей [Электронный ресурс] // РосБизнесКонсалтинг. – Режим доступа: <https://pro.rbc.ru/demo/5d1f3cd49a7947dd11f10112>. – Дата доступа: 11.03.2021.

Отдельные предприятия должны будут пересмотреть критерии, используемые ими в процессе принятия решений об инвестировании в другие страны. Подходы, в соответствии с которыми иностранные инвесторы выбирают места для размещения ПИИ, изменятся, поскольку возникнут другие более важные факторы для принятия инвестиционных решений<sup>1</sup>.

Индустрия 4.0 может «размыть различие между развивающимися и развитыми странами» и, следовательно, «сделать выгоды от наличия дешевой рабочей силы в развивающихся странах менее значимым фактором с точки зрения привлечения ПИИ»<sup>2</sup>. Если, например, компания из США ищет страну для инвестирования в целях организации производства продукта, и этот продукт может быть сделан с помощью автоматизации, а не труда, эта компания, скорее всего, предпочтет производить его у себя на родине.

Цифровой аспект станет одним из центральных для инвесторов, которые планируют развивать свой бизнес с использованием технологий Индустрии 4.0. По мере развития технологий и реструктуризации фирм высококвалифицированный человеческий капитал станет более важным и, возможно, даже движущим фактором ПИИ. Большая автоматизация вытеснит низкоквалифицированную рабочую силу, но увеличит спрос на более квалифицированную рабочую силу (например, специалистов по программному обеспечению, инженеров, аналитиков больших данных). Низкоквалифицированные рабочие будут заменены или высвобождены в результате автоматизации производства. Высококвалифицированная рабочая сила станет более важной, поскольку она будет стимулировать дальнейшие инновации.

Поскольку технологические инновации способны еще больше сократить издержки и повысить эффективность, потоки ПИИ могут существенно вырасти в тех регионах, где наблюдается более высокая агломерация технологических потенциалов. Не только компаниям, но правительствам стран необходимо будет адаптировать свою инвестиционную политику, чтобы обеспечить благоприятный климат для инвесторов, в частности упростить административные процедуры [18, с. 66].

**Выводы.** Становление Индустрии 4.0 приводит к серьезному изменению всей бизнес-среды, преобразованию традиционных отраслей и рынков, формированию новых (в том числе цифровых) или изменению действующих бизнес-моделей, что в конечном счете меняет не только национальные экономики, но и мировую экономику в целом. 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 построении, размещении и организации глобальных цепочек создания стоимости. Одним из важнейших эффектов, к которым может привести развертывание технологий Индустрии 4.0, может стать возврат производственной деятельности из развивающихся стран и стран с переходной экономикой в развитые государства, наличие дешевой рабочей силы больше не будет одним из определяющих факторов привлечения прямых иностранных инвестиций, в связи с чем страны-реципиенты должны будут принимать дополнительные меры по улучшению инвестиционного климата. 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.

<sup>1</sup> The Impact of Industry 4.0 on FDI, MNE, GVC, and developing countries: A conceptual note [Electronic resource] / F. De Beule, Y. Nauwelaerts // Faculty of Economics and Business, KU Leuven. – 16 p. – Mode of access: [http://fgks.in/images/pdf/conf/2018/1\\_Filip.pdf](http://fgks.in/images/pdf/conf/2018/1_Filip.pdf). – Date of access: 09.03.2021.

<sup>2</sup> How Industry 4.0 will change FDI [Electronic resource] / R. Ginsburg // FDI intelligence. – Mode of access: <https://www.fdiintelligence.com/Companies/How-industry-4.0-will-change-FDI>. – Date of access: 09.03.2021.

## Список использованных источников

1. Байнев, В. Ф. Индустриальная революция в «постиндустриальном» обществе / В. Ф. Байнев // *Беларуская думка*. – 2017. – № 5. – С. 50–55.
2. Schwab, K. *The Fourth Industrial Revolution* / K. Schwab. – Geneva : World Economic Forum, 2016. – 172 p.
3. Strange, R. Industry 4.0, Global Value Chains and International Business / R. Strange, A. Zuchella // *Multinational Business Review*. – 2017. – № 4 (25). – P. 174–184.
4. Kietzmann, J. Disruptions, decisions, and destinations: Enter the age of 3-D printing and additive manufacturing / J. Kietzmann, L. Pitt, P. Berton // *Business Horizons*. – 2015. – № 2 (58). – P. 209–215.
5. Bughin, J. Harnessing the power of shifting global flows / J. Bughin, S. Lund, J. Manyika // *McKinsey Quarterly*. – 2015. – № 1. – P. 1–13.
6. Porter, M. How smart, connected products are transforming competition / M. Porter, J. Heppelmann // *Harvard Business Review*. – 2014. – Vol. 92, № 11. – P. 64–88.
7. Davenport, T. How big data is different / T. Davenport, P. Barth, R. Bean // *MIT Sloan Management Review*. – 2012. – Vol. 54, № 1. – P. 22–24.
8. Mayer-Schönberger, V. *Big Data: A Revolution that Will Transform How We Live, Work and Think* / V. Mayer-Schönberger, K. Cukier // *American Journal of Epidemiology*. – 2014. – Vol. 179, № 9. – P. 1143–1144.
9. George, G. Big data and management / G. George, M. Haas, A. Pentland // *Academy of Management Journal*. – 2014. – Vol. 57, № 2. – P. 321–326.
10. Sirkin, H. *The Robotics Revolution: The Next Great Leap in Manufacturing* / H. Sirkin, M. Zinser, J. Rose. – Boston : Boston Consulting Group, 2015. – 26 p.
11. Laplume, A. Global value chains from a 3D printing perspective / A. Laplume, B. Petersen, J. Pearce // *Journal of International Business Studies*. – 2016. – Vol. 47, № 5. – P. 595–609.
12. Rezk, R. The impact of product attributes and emerging technologies on firms' international configuration / R. Rezk, J. Srari, P. Williamson // *Journal of International Business Studies*. – 2016. – Vol. 47, № 5. – P. 610–618.
13. Мелешко, Ю. В. Индустрия 4.0 как инструмент достижения технологического лидерства Германии: эволюция подходов к реализации / Ю. В. Мелешко // *Экономическая наука сегодня : сб. науч. ст. / БНТУ*. – Минск, 2019. – Вып. 10. – С. 79–93.
14. Bogers, M. Additive manufacturing for consumer-centric business models: implications for supply chains in consumer goods manufacturing / M. Bogers, R. Hadar, A. Bilberg // *Technological Forecasting and Social Change*. – 2016. – Vol. 102. – P. 225–239.
15. Sasson, A. The 3D printing order: variability, supercenters and supply chain configuration / A. Sasson, J. Johnson // *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. – 2016. – Vol. 46, № 1. – P. 82–94.
16. Rayna, T. From rapid prototyping to home fabrication: How 3D printing is changing business model innovation / T. Rayna, L. Striukova // *Technological Forecasting and Social Change*. – 2016. – Vol. 102. – P. 214–224.
17. Brouthers, K. Explaining the internationalization of ibusiness firms / K. Brouthers, K. Geisser, F. Rothlauf // *Journal of International Business Studies*. – 2016. – Vol. 47, № 5. – P. 513–544.
18. Муха, Д. В. Роль прямых инвестиций многонациональных корпораций в развитии научно-технологической и инновационной сферы / Д. В. Муха // *Банковский вестник*. – 2019. – № 7 (672). – С. 55–69.

---

*Статья поступила в редакцию 17 марта 2021 года*



**IMPACT OF INDUSTRY 4.0 ON GLOBAL VALUE CHAINS,  
BUSINESS MODELS AND FOREIGN DIRECT INVESTMENT**

**D. V. Mukha**

PhD in Economics, Associate Professor,  
Head of the Innovation Policy Department  
of the SSI “Institute of Economics of the NAS of Belarus”  
Minsk, Republic of Belarus

*The article is devoted to the study of the phenomenon of Industry 4.0, the impact of the fourth industrial revolution on the key aspects of the companies' economic activity, including multinational corporations. It was revealed how Industry 4.0 affects the placement and organization of global value chains. It was established that Industry 4.0 technologies contribute to the transformation of existing and the emergence of new (digital) business models, thanks to which companies can achieve a significant reduction in their own costs, gain additional income and enter international markets. It shows how Industry 4.0 can influence investment decisions, change the global flows and directions of foreign direct investment. As a result of the research, conclusions are drawn about the role of Industry 4.0 in the transformation of the business environment, industries, markets, and economy as a whole.*

**Keywords:** Industry 4.0, Fourth Industrial Revolution, foreign direct investment, global value chains, multinational corporations, digitalization, business model.

**References**

1. Bajnev, V. F. (2017) Industrial'naya revolyuciya v «postindustrial'nom» obshchestve [The Industrial Revolution in a «post-industrial» society]. *Belaruskaya dumka*. (5), 50-55. (In Russian).
2. Schwab, K. (2016) *The Fourth Industrial Revolution*. Geneva, World Economic Forum.
3. Strange, R., Zuchella, A. (2017) Industry 4.0, Global Value Chains and International Business. *Multinational Business Review*. 25 (3), 174-184.
4. Kietzmann, J., Pitt, L., Berthon, P. (2015) Disruptions, decisions, and destinations: Enter the age of 3-D printing and additive manufacturing. *Business Horizons*. 58 (2), 209-215.
5. Bughin, J., Lund, S., Manyika, J. (2015) Harnessing the power of shifting global flows. *McKinsey Quarterly*. (1), 1-13.
6. Porter, M., Heppelmann, J. (2014) How smart, connected products are transforming competition. *Harvard Business Review*. 92 (11), 64-88.
7. Davenport, T., Barth, P., Bean, R. (2012) How big data is different. *MIT Sloan Management Review*. 54 (1), 43-46.
8. Mayer-Schönberger, V., Cukier, K. (2014) Big Data: A Revolution that Will Transform How We Live, Work and Think. *American Journal of Epidemiology*. 179 (9), 1143-1144.
9. George, G., Haas, M., Pentland, A. (2014) Big data and management. *Academy of Management Journal*. 57 (2), 321-326.
10. Sirkin, H., Zinser, M., Rose, J. (2015) *The Robotics Revolution: The Next Great Leap in Manufacturing*. Boston, Boston Consulting Group.
11. Laplume, A., Petersen, B., Pearce, J. (2016) Global value chains from a 3D printing perspective. *Journal of International Business Studies*. 47 (5), 595-609.
12. Rezk, R., Srari, J., Williamson, P. (2016) The impact of product attributes and emerging technologies on firms' international configuration. *Journal of International Business Studies*. 47(5), 610-618.
13. Meleshko, Yu. V. (2019) Industriya 4.0 kak instrument dostizheniya tekhnologicheskogo liderstva Germanii: evolyuciya podhodov k realizacii [Industry 4.0 as a Germany's

technological leadership conquest tool: evolution of approaches to implementation]. *Ekonomicheskaya nauka segodnya*. (10), 79-93. (In Russian).

14. Bogers, M., Hadar, R., Bilberg, A. (2016) Additive manufacturing for consumer-centric business models: implications for supply chains in consumer goods manufacturing. *Technological Forecasting and Social Change*. 102, 225-239.

15. Sasson, A., Johnson, J. (2016) The 3D printing order: variability, supercenters and supply chain configuration. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. 46 (1), 82-94.

16. Rayna, T., Striukova, L. (2016) From rapid prototyping to home fabrication: How 3D printing is changing business model innovation. *Technological Forecasting and Social Change*. 102, 214-224.

17. Brouters, K., Geisser, K., Rothlauf, F. (2016) Explaining the internationalization of ibusiness firms. *Journal of International Business Studies*. 47 (5), 513-544.

18. Mukha, D. V. (2019) Rol' pryamyh investicij mnogonacional'nyh korporacij v razvitii nauchno-tehnologicheskoy i innovacionnoj sfery [The Role of Direct Investments by Multinational Corporations in the Development of Science and Technology and Innovation Sphere]. *Bankovskij vestnik*. (672) 7, 55-69. (In Russian).