

---

---

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ, ИННОВАЦИИ,  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ И РОСТ

---

---

## ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЭКОНОМИКИ: НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПАРАДИГМА И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ РАЗЛИЧНОГО УРОВНЯ

Л.Н. Нехорошева\*

Исследуются особенности современного развития экономики на основе формирующейся информационно-технологической парадигмы, когда создаются принципиально новые условия и возможности для производства инновационной продукции и услуг, качественно новых отношений с потребителями. Киберсистемы и цифровые технологии начинают играть роль подрывных технологий, что требует иных подходов к управлению. Использован системный подход при оценке происходящих изменений: глобальных, межстрановых (региональных, на примере ЕАЭС) на микроуровне, что позволяет рассмотреть направления развития экономических систем различного уровня. Особое внимание уделяется возможным перспективам развития компаний в условиях острой конкурентной борьбы на основе расширения экономического пространства на примере Сбербанка России, поставившего амбициозную цель конкурировать не только с аналогичными организациями, но и с ведущими технологическими компаниями мира. Показана возможность использования непрофильных стартапов для своего развития и формирования экосистемы как возможности для развития в будущем. Рассматривается важный тезис о переходе к новой модели конкуренции: не на уровне предприятий (организаций), а на уровне экосистем.

**Ключевые слова:** цифровые технологии, цифровая трансформация экономики, стартапы, киберсистема, подрывные технологии, экосистема, новая технологическая парадигма.

**JEL-классификация:** O31, O32, Q55.

**DOI:** 10.46782/1818-4510-2022-1-97-115

*Материал поступил 2.11.2021 г.*

«Цифровая трансформация» – проявление качественных революционных изменений, заключающихся не только в отдельных цифровых преобразованиях, но и в принципиальном изменении структуры экономики, в переносе центров создания добавленной стоимости в сферу выстраивания цифровых ресурсов и сквозных цифровых процессов. В результате цифровой трансформации осуществляется переход на новый технологический и экономический уклад, а также происходит создание новых отраслей экономики («Об Основных направлениях реализации цифровой повестки Евразийского экономического союза до 2025 года»).

Цифровизация и формирование современных коммуникаций четвертой промышленной революции, преимущества киберпроизводства приводят к появлению абсолютно новых драйверов технологического, инновационного и экономического развития, что требует иных подходов к управлению.

По данным Global Center for Digital Business Transformation, в ближайшие 5 лет цифровая трансформация экономики вытеснит с рынка 40% компаний, которые сегодня занимают лидирующее положение в отраслях, если они не подвергнутся цифровой трансформации. По моему мнению, для успешной адаптации к происходящим изменениям необходимо: а) проводить уг-

---

\* Нехорошева Людмила Николаевна (ludmila.nekhorosheva@gmail.com), доктор экономических наук, профессор, Белорусский государственный экономический университет (г. Минск, Беларусь); <https://orcid.org/0000-0003-1242-9229>

лубленные исследования сущности изменений; б) систематизировать особенности технологий четвертой промышленной революции и концепции «Общество 5.0» (Super Smart Society 5.0, Япония)<sup>1</sup>, чтобы предвидеть их влияние на производственные процессы, R&D, логистику, торговлю, систему контактов с потребителями; в) оценить экономические особенности подрывных технологий (disruptive technology) и преимущества киберфизического производства в условиях формирования новой технологической парадигмы; г) исследовать возможности новых направлений цифровой трансформации экономики на различных уровнях экономической системы: мировой экономики, межстрановых региональных объединений (на примере ЕАЭС), а также на микроуровне.

Именно системный подход к исследованию данной проблемы позволит разрабатывать и реализовывать перспективные системы управления, гибко и адекватно реагирующие на происходящие изменения, ориентированные на формирование конкурентных преимуществ в будущем.

### ***От технологической к информационно-технологической парадигме***

Технологические прорывы, интеллектуализация производственных процессов, цифровая трансформация экономики оказались под прессингом факторов глобального уровня, особенно COVID, коренным образом повлиявших на развитие мировой и национальной экономики. Они стимулировали формирование новых тенденций информационно-технологического, регионального (межстранового) развития (например, ЕАЭС), а также коренные изменения в деятельности организаций (предприятий) микроуровня (Быков, Пархименко, Толкачев, 2020).

Для обоснования новой философии принятия управленческих решений, разработки новых концептов, стратегий, программ и инструментов технологического, инновационного и экономического развития необходимо прежде всего проанализировать и оценить

отличия этапов происходящих изменений и охарактеризовать их.

Первая промышленная революция базировалась на процессах замены мускульной силы энергией воды, работой парового двигателя, т. е. индустриализации – индустриальной революции (Industrial Revolution – исследователь Жером-Адольф Бланки (J.-A. Blanqui, Франция). Вторая промышленная революция отличалась интенсификацией технологического развития. Обе революции произошли не только на основе технических изобретений, но и в результате изменения законодательства и создания новых институтов, ориентированных на практическое использование новых технических средств и технологий в производстве, что позволило существенно повысить производительность труда и эффективность производства. Вторая революция стала технологической революцией (Technological Revolution – исследователи Патрик Геддес (Patrick Geddes, Великобритания) и Дэвид Лэндис (David Landes, США).

Третья промышленная революция (Third Industrial Revolution – TIR) получила название «цифровой революции» (Digital Revolution). Она имеет отличительную особенность: переход от аналоговых технологий к цифровым. Концепция ее развития представлена американским экономистом и экологом Дж. Рифкиным (Rifkin, 2011).

Четвертая промышленная революция (Fourth Industrial Revolution) базируется на развитии процесса конвергенции, т. е. глубокого проникновения и связи различных научных направлений и технологий. Создается качественно новая основа для промышленного развития – NBIC-технологии: N – нано; B – био; I – информационные; C – когнитивные технологии, основанные на исследованиях процессов познания, поведения человека. Следует отметить, что практически невозможно точно определить временную границу между третьей и четвертой промышленными революциями, так как ряд тенденций третьей промышленной революции продолжает развиваться и реализовываться и в настоящее время.

Часто термины «четвертая промышленная революция» и «Индустрия 4.0» (Industrial 4.0) употребляются как синонимы.

<sup>1</sup> Japan's 5th Science and Technology Basic Plan (2016–2020).

Конечно, оба термина тесно связаны между собой, так как отражают происходящие трансформационные процессы, однако, по нашему мнению, есть различия. Если четвертая промышленная революция представляет собой качественно новый этап индустриального развития с глобальными рисками, угрозами и возможностями, то Индустрия 4.0 является управленческой концепцией, программой развития, ориентированной на происходящие изменения, базирующейся на оценке и возможности использования новых драйверов роста, формирующей иные глобальные конкурентные преимущества. С этой точки зрения, Индустрия 4.0 – это программный документ, разработанный и принятый к реализации в Германии с целью обеспечения глобальных конкурентных преимуществ промышленности и способности гибко и адекватно реагировать на новые глобальные вызовы<sup>2</sup>.

Постоянный президент Всемирного экономического Давосского форума проф. Клаус Мартин Шваб изложил основные особенности четвертой промышленной революции в книге «Четвертая промышленная революция» (Шваб, 2016). Очень важным является его мнение о необходимости дополнительного критерия выделения этапов в развитии промышленности – характеристики темпов развития и масштабов происходящих изменений. Клаус Шваб считает, что четвертую промышленную революцию от предыдущих отличает не только изменение базовых технологий, но и изменение темпов развития: от линейных к экспоненциальным, а также широта и глубина происходящих изменений. «Она основана на цифровой революции и сочетает разнообразные технологии, обуславливающие возникновение беспрецедентных изменений парадигм в экономике, бизнесе, социуме, в каждой отдельной личности. Она изменяет не только то, «что» и «как» мы делаем, но и то, «кем» мы являемся» (Там же. С. 9).

<sup>2</sup> Нехорошева Л.Н. 2017. Новые возможности, глобальные вызовы и перспективы развития бизнеса в контексте четвертой промышленной революции. *Социально-экономическое развитие организации регионов Беларуси: эффективность и инновации: материалы докладов Международной научно-практической конференции*. Витебск: Витебский государственный технологический университет. С. 15–23.

Новые процессы отражаются в Концепции «Общество 5.0», которая ориентирует на формирование суперинтеллектуального общества в Японии (Super Smart Society 5.0) и решение суперзадачи: сделать Японию «самой благоприятной для инноваций нацией в мире» посредством решения социальных задач и вовлечения в достижение поставленной цели всех членов общества. Программа «Общество 5.0» объединяет правительство, местные органы власти, университеты, научные учреждения, венчурные компании и охватывает период времени до 2030 г. С позиций японской федерации крупного бизнеса «Кэйданрэн», интеллектуальный капитал в Японии должен стать базой для достижения цели и решения задач обеспечения глобальных конкурентных преимуществ на основе преимуществ цифровой трансформации экономики. «Кэйданрэн» определяет Общество 5.0 как социально-экономическую и культурную систему, основанную, с одной стороны, на приоритетных цифровых технологиях (Big Data, Artificial Intelligence, Virtual and Augmented reality, 3D-printing и др.), а с другой стороны – на вовлечении всех членов общества в решение поставленных задач. Базой для формирования «Общества 5.0» явился Пятый базовый план научно-технологического развития (The 5th Science and Technology Basic Plan, 2016–2020), который ориентирует не на модель Open Innovation (открытые инновации), а на модель Open Science (открытая наука). Open Science – это прозрачные и доступные знания, которые развиваются через сети сотрудничества. Это открытые данные для частных лиц, предпринимателей, представителей научного сообщества, которые многократно ускорят темпы научных, технологических, инновационных, социально-экономических процессов, позволят создавать новые ценности, формировать новую национальную инновационную систему, ориентированную на эффективный технологический трансфер, мобильность новых знаний, коммерциализацию результатов R&D, акселерацию инноваций и развитие венчурного бизнеса. Новое в «The 5th Science and Technology Basic Plan»: инновации выделены как целевая функция исследований, под-

держиваемых государством. Расходы на R&D определены как инвестиции, направленные на решение основных задач по развитию общества, и как фактор, формирующий отдачу от вложений в R&D<sup>3</sup>.

Для эффективного достижения целей Концепции «Общество 5.0» в Японии на базе ведомства, которое регулировало развитие высоких технологий, создан Национальный институт продвижения цифровой экономики и цифрового общества (Japan Institute for Promotion of Digital Economy and Community, JIPDEC).

«Когда мы говорим о Концепции «Общество 5.0», мы подразумеваем прежде всего формирование новой модели роста экономики для любой страны, но при этом речь идет о решении с помощью технологий еще и социальных проблем», – утверждает Но-

<sup>3</sup> Japan's 5th Science and Technology Basic Plan (2016–2020).

рицугу Уэмура, генеральный менеджер подразделения внешних и правительственных связей корпораций Mitsubishi Electric, и с этим сложно не согласиться. Проведенные нами исследования позволяют считать, что барьеры, которые следует преодолеть при построении «Общества 5.0» в Японии, в определенной степени имеют практический интерес и для экономики Беларуси<sup>4</sup>.

Таким образом, можно выделить следующие этапы промышленного развития и процессы перехода в качественно новое состояние (табл. 1).

Одним из важнейших критериев периодизации этапов революционных изменений развития промышленности является, по мне-

<sup>4</sup> Нехорошева Л.Н. 2018. Цифровизация экономики: новые коммуникации и возможности формирования «Общества 5.0». *Социальные технологии в глобализирующемся мире: теория и практика*: материалы Международной научно-практической конференции. Минск: РИВШ. С. 25–34.

Таблица 1

**Этапы, основные отличия, критерии, характеризующие революционные изменения развития промышленности**

Промышленная революция	Основное отличие, главная целевая технология	Название этапа	Скорость развития
Первая	Индустриализация (замена мускульной силы энергией воды и пара, использование парового двигателя)	Индустриальная революция (Industrial Revolution)	Линейная
Вторая	Технологическое развитие (замена парового двигателя двигателем внутреннего сгорания, электрификация производства)	Технологическая революция (Technological Revolution)	Линейная
Третья	Информатизация (электроника, информационные технологии, переход от аналоговых технологий к цифровым)	Информационная революция (Digital Revolution)	Линейная
Четвертая	Конвергенция NBIC-технологий; дегитализация (N – нано; B – био; I – информационные; C – когнитивные технологии); киберфизические производственные системы – CPS	Четвертая промышленная революция (Fourth Industrial Revolution)	Экспоненциальная
«Общество 5.0» – Super Smart Society 5.0	От NBIC к NBICS-технологиям (социально-гуманитарным). Переход к развитию социальных технологий на основе NBICS-технологий. Цель – «сделать Японию самой благоприятной страной для инноваций в мире»	Цифровая трансформация экономики	Зарождение и начальный период развития данного этапа, конкретизация перспективных целей и задач, обоснование стратегии и технологии достижения целей, разработка программ преодоления «стен» (барьеров), противодействующих ее реализации

Источник. Авторская разработка.

нию профессора Массачусетского технологического института Эрика Брисолфсона, главная целевая технология (*general purpose technology*), которая активизирует развитие других смежных технологий. Меняются главная целевая технология, используемый вид энергии, подходы к управлению и формам организации производства, конкурентные преимущества, формируются новые ценности.

Очевидно, что происходящие изменения несут новые вызовы и угрозы, которые требуют глубокого изучения возникающих рисков<sup>5</sup>. Следует многосторонне изучать происходящие изменения, чтобы избежать опасности и угрозы возникновения «технологический пропасти», выявить новые драйверы экономического развития, создать новую систему управления, формировать адекватный новым требованиям инновационный ландшафт (Нехорошева, 2017).

<sup>5</sup> Нехорошева Л.Н. 2018. Цифровизация экономики: новые коммуникации и возможности формирования «Общества 5.0». *Социальные технологии в глобализирующемся мире: теория и практика*: материалы Международной научно-практической конференции. Минск: РИВШ. С. 25–34.

Проведенный анализ показывает, что четвертую промышленную революцию можно определить как цифровую трансформацию экономики, качественный скачок в развитии системы экономических, научных, технологических, производственных, социальных, экологических отношений на основе использования NBIC-технологий, новых подходов к формированию новых ценностей, активного развития горизонтальных связей, smart-технологий, интернета вещей, Big Data, облачных технологий и т. д. Эти изменения приводят к интеллектуализации труда и новым формам развития экономики на основе ее цифровой трансформации, что формирует базис для развития Super Smart Society 5.0<sup>6</sup>.

Цифровые технологии, объединяя off-line и on-line, создают качественно новую среду взаимодействия потребителей и производителей (табл. 2). Интенсивность цифровизации достаточно высокая как в мире, так и в Республике Беларусь. Сформирована цифро-

<sup>6</sup> Там же.

Таблица 2

**Цифровые технологии как возможность изменения бизнес-процессов на основе формирования качественно новых отношений с потребителями**

Показатели для оценки цифровизации, 2021 г.	Значение в мире, 2021 г., млрд чел.	Уровень цифровизации в мире, 2021 г., %	Беларусь, 2021 г., млн чел.	Уровень цифровизации в Беларуси, 2021 г., %	Поиск потребителей в социальных сетях с целью получения информации о потенциальных покупках, возможности инвестирования и др.	Информационные каналы, которые используют организации для продвижения информации о своей деятельности
Численность населения	7,83	-	9,45	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Находить продукты и услуги, планировать их покупку;</li> <li>находить развлекательный контент;</li> <li>активистская и благотворительная деятельность;</li> <li>рабочие коммуникации;</li> <li>нетворинг и активное общение</li> </ul>	Информацию о товарах и услугах (45%) предоставляют социальные сети; информацию о брендах потребители получают посредством: <ul style="list-style-type: none"> <li>поисковых сервисов (36,3%);</li> <li>«сарафанного радио» (31,3%);</li> <li>собственных сайтов брендов и ритейлов;</li> <li>мобильных приложений</li> </ul>
Мобильные подключения (mobile connections)	8,02	102,4	11,50	121,7		
Использование Интернета	4,66	5,95	7,82	82,8		
Использование социальных сетей	4,2	53,6	3,90	41,3		

Источник. Digital 2021: Global Overview Report. URL: <https://datareportal.com/reports/digital-2021-global-overview-report>; Digital 2021: Belarus. URL: <https://datareportal.com/reports/digital-2021-belarus>

вая платформа, позволяющая активно использовать инновационные цифровые бизнес-модели, направленные на расширение сотрудничества с потребителями, а также привлекать их к решению производственных проблем, например, посредством краудфандинговых платформ, используя навыки, творчество, интеллект, инвестиции потребителей (Нехорошева, Милоста, 2017). Значительно повышается эффективность производства и уровень конкурентоспособности организаций (предприятий).

Так, новое направление WoM (World-of-mouth) – «сарафанное радио» позволяет увеличивать объем продаж в 5 раз по сравнению с использованием платных СМИ. Доверие к информации, получаемой от знакомых и друзей (по данным аналитика Самира Салеха), на 90% выше. Таким образом, цифровые технологии коренным образом меняют возможности взаимодействия потребителей и производителей, обеспечивая в системе управления клиентоориентированность.

Возможности бизнеса базируются на интеграции киберфизических систем (Cyber-physical systems – CPS), объединяющих информационные потоки, технологические процессы производства одной или нескольких организаций, обеспечивающих весь жизненный цикл изделия. Сегодня формируются информационные платформы (Smart Unity), эффективно соединяющие потребителей, разработчиков, производителей, обеспечивающих эффективную логистику в интернет-пространстве, реализацию новых моделей коммерциализации результатов R&D. Создаются системы подготовки специалистов с новыми компетенциями.

Таким образом, чтобы обосновать эффективные управленческие решения, необходимо глубоко изучать происходящие технологические изменения и особенности формирования новых технологических парадигм, использовать новые возможности для развития производственных и социально-экономических систем<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> Нехорошева Л.Н., Van de Poll R. 2019. Инновации в условиях новых вызовов цифровой экономики. *Экономический рост Республики Беларусь: глобализация, инновационность, устойчивость*: материалы XII Международной научно-практической конференции. Минск: БГЭУ. С. 160–162.

### ***Киберфизическое производство: подрывные технологии, особенности и преимущества в новой информационно-технологической парадигме***

Цифровые технологии активно влияют на формирование новой информационно-технологической парадигмы. На Всемирном экономическом форуме в Давосе (WEF) в 2021 г., обсуждая влияние цифровых технологий на будущее экономики, участники пришли к выводу о том, что, например, искусственный интеллект (Artificial Intelligence – AI) в ближайшее время не только активно повлияет на экономическое развитие, но и повысит качество жизни, а также коренным образом изменит мир. К 2035 г. AI может внести в мировую экономику более 14 трлн долл. США, значительно улучшить жизнь миллиардов людей, но этот потенциал можно реализовать только при ответственном использовании AI<sup>8</sup>. Аналитики Frost and Sullivan считают, что рынок технологий AI в ближайшие годы будет в среднем расти на 31% в год, а AI будет активно применяться в промышленности, особенно автомобилестроении, финансах, здравоохранении, информационных технологиях и информационной безопасности, энергетике, ритейле, сфере развлечений, оборонных отраслях. «Умные технологии» создают условия стимулирования развития робототехники, квантовых вычислений, изучения когнитивных процессов, т. е. качественно меняют процессы R&D, производства, транспорта, качество жизни.

Цифровая трансформация экономики базируется на развитии такого важного направления, как создание и использование на предприятиях киберфизических систем, позволяющих применять цифровые технологии во взаимодействии со стейкхолдерами, государственными органами (B2G, B2B, B2C), что представляет принципиально новые возможности для развития социально-экономических систем различного уровня: организации (предприятия) города, среды проживания, региона, национальной экономики, межстрановых объединений (Rifkin, 2011).

<sup>8</sup> URL: <https://www.weforum.org/events/the-davos-agenda-2021>

Киберфизическая система (Cyber-physical system – CPS) представляет собой систему, объединяющую вычислительные и физические элементы. Впервые этот термин употребила Хелли Джилл, директор по встроенным и гибридным системам Национального научного фонда США. В 2006 г. она организовала семинар по киберфизическим системам – NSF CPS Workshop. Они объединяют физические и виртуальные системы, например инженерные, химические, электрические, производственные, строительные, транспортные, экономические, военные и другие с компьютерными моделями. В силу особой важности киберфизические системы в США были включены в приоритетный список инноваций, исходя из предположения о возможности создания новых цифровых производств с высочайшим уровнем эффективности.

Киберсистема основана на качественно новых цифровых технологиях, формирующих возможности для управления экономическими системами.

Индустриальный интернет вещей (IIoT) – система, объединяющая компьютерные сети и производственные объекты, обладающие датчиками для сбора и обмена информацией и соответствующим программным обеспечением, дает возможность удаленного управления, в том числе без участия человека.

Облачные платформы, взаимодействуя с интернетом вещей, позволяющим собирать, анализировать, обрабатывать и обмениваться информацией, создают условия для постоянного доступа к ней с различных датчиков, видеорегистраторов и других информационных сетей и возможности принимать управленческие решения в режиме реального времени удаленно.

Технология использования больших данных (Big Data) способна собирать значительные объемы информации, характеризующие реальный мир, специфику производственных, технологических, инновационных и других процессов, что формирует качественно новую систему для удовлетворения потребностей клиентов, а также дает возможность определять будущие особенности развития рынка.

Облачные вычисления (Cloud computing) и технология искусственного интеллекта выполняют сложнейшие задачи по систематизации, хранению, обеспечению эффективного использования необходимой информации для обоснования управленческих решений. Облачные вычисления позволяют использовать не только мощности своего компьютера, но и внешний, удаленный ресурс для работы с документами, хранения информации, совместного решения задач, размещения сайта в «облаке», другие функции, объединяющие и интегрирующие интеллектуальные ресурсы различных организаций и сфер деятельности.

Индустриальный интернет вещей объединяет реальный и виртуальный мир, что позволяет развивать технологии виртуальной и дополненной реальности (Virtual and Augmented reality – VR/AR), обеспечивающие совершенно новый уровень возможностей не только в производственных системах, но и в организации системы образования, туризме, музейном и театральном деле, проведении R&D, в медицине и других сферах деятельности.

Цифровой двойник (Digital twin) представляет собой программный аналог физического объекта. В качестве объекта могут выступать: продукт, R&D, процесс производства, предприятие в целом и др. Отличительная характеристика цифрового двойника – динамичность оценки анализируемого объекта. Одним из первых преимуществ цифрового двойника раскрыл профессор Мичиганского университета Майкл Гривз (2002 г.), позднее он изложил данную концепцию в статье «Цифровой двойник: превосходство в производстве на основе виртуального прототипа завода»<sup>9</sup>. Цифровой двойник является виртуальной интерактивной копией реального объекта, которая позволяет управлять им, оптимизируя бизнес-процессы на любой стадии разработки, производства и эксплуатации объекта, что обеспечивает эффективную реализацию технологии управления жизненным циклом изделия (Product Lifecycle Management – PLM).

В промышленности цифровой двойник интегрируется с IIoT, VR, Big Data, AI и

<sup>9</sup> Grieves M. 2014. *Digital Twin: Manufacturing Excellence through Virtual Factory Replication*. White paper 1. PP. 1–7.

другими технологиями цифровизации, что поднимает на качественно новый уровень систему принятия решений относительно реального физического объекта, продукции, R&D, процесса производства, процесса обучения и повышения квалификации персонала, связи с другими системами, прогнозирования поведения потребителей, развития предприятия в целом (Smart Factory).

Научные исследования позволили сформировать новую технологию на основе развития и объединения виртуальной реальности (VR), дополненной реальности (AR) и смешанной реальности (MR) в расширенную реальность (Extended reality – XR). Если виртуальная реальность является результатом созданных компьютером изображений, которые можно увидеть с использованием наушников, шлемов, перчаток, то дополненная реальность дает возможность получить информацию и от используемых устройств и/или приложений, что дополняет информацию о реальной среде информацией из приложений (например, приложений, позволяющих посещать туристические достопримечательности в разных странах, музеи, выставки, восстанавливать исторические события, особенности технологического развития и т. д.) и повышает устойчивость компаний, например, в условиях пандемии.

Для промышленного предприятия виртуальный тренажер поможет освоить и/или повысить квалификацию для обслуживания нового высокотехнологического оборудования, оптимизировать технологические процессы. VR-тренажеры могут использоваться в различных отраслях (видах деятельности) как для освоения новых функций, так и для выявления потенциально опасных процессов и разработки способов их предотвращения, а также обучения действиям в условиях чрезвычайных ситуаций. VR/AR и XR позволяют значительно ускорить R&D, оценить возможности перехода предприятия на новые приоритетные технологии, решить проблему, используя знания и опыт специалистов высокого уровня удаленно, что значительно сокращает время и повышает качество обоснования принимаемых решений.

Появилась возможность создавать цифровые платформы (Smart Unity), кото-

рые объединяют субъектов внешней и внутренней среды организации (предприятия), потребителей, всех стейкхолдеров, заинтересованных в создании, производстве и использовании новых продуктов, услуг, технологий. Цифровые платформы снижают риски и повышают эффективность управления, что позволяет устранять барьеры и обеспечивать успешное инновационное развитие как конкретных организаций, так и национальной экономики в целом<sup>10</sup>.

Умное производство (Smart Factory – SF) базируется на совместном использовании информации на всех этапах – от возникновения идеи до доведения готового продукта (услуги) до потребителя, ее обработки, аналитической оценки происходящих изменений во времени, что позволяет быстро реагировать на происходящие изменения лицам, принимающим решения (ЛПР). Система умного производства дает возможность обосновать и реализовать управленческие решения в контексте самоуправления.

Киберсистемы, использование технологий цифровизации легли в основу создания умного производства. Кроме производства, данные технологии начинают активно использоваться в других сферах деятельности: транспорте, строительстве, торговле, медицине, а также создаются smart-города, smart-регионы и другие smart-системы различного уровня<sup>11</sup>. Благодаря эффективному применению CPS специалисты сделали предположение о беспрецедентной возможности удвоения ВВП за 5–7 лет. Создается феномен, именуемый «Умное пространство», что позволяет эффективно использовать ресурсы не только внутренней, но и внешней экономической среды, развивать ключевые компетенции и сотрудничество с заинтересованными организациями, расширять круг стейкхолдеров, повышая рейтинг своей компании и ее устойчивость на внутреннем и внешнем рынках.

<sup>10</sup> *Innovation for sustainable development review of Belarus: Executive summary and policy recommendations*. 2017. New York and Geneva: United Nations.

<sup>11</sup> Нехорошева Л.Н. 2021. Киберсистемы: новые возможности управления инновационным развитием промышленным предприятиями и интеллектуализацией производства. *Экономический рост Республики Беларусь: глобализация, инновационность, устойчивость*: материалы XIV Международной научно-практической конференции. Минск. С. 193–195.



Таким образом, теория «подрывных технологий» в условиях цифровой трансформации получает новое звучание: цифровые технологии качественно меняют условия производства и взаимодействия с потребителями, оказывают огромное влияние на формирование экономики будущего, что позволяет их отнести, по нашему мнению, к «подрывным технологиям». Теория Клейтона Кристенсена, профессора Гарвардского университета, вновь становится архиважной при обосновании управленческих решений в условиях цифровой трансформации экономики, а исследования в сфере практического влияния подрывных инноваций на происходящие изменения подтверждают их активную роль в формировании информационно-технологической парадигмы.

Перечисленные цифровые технологии позволяют коренным образом изменить производственные процессы, реализовать новые стратегии развития, ориентированные на цифровую трансформацию экономики. Поэтому, по нашему мнению, их можно отнести к классу подрывных технологий (*disruptive technology*), закрывающих старые сегменты рынка и способных открывать новые на основе формирования новых ценностей<sup>12</sup>.

Сегодня термин «подрывные инновации», предложенный Кристенсеном, широко известен во всем мире. Однако специалисты Института Кристенсена предостерегают, что он является в то же время одним из наиболее неправильно понимаемых и неправильно используемых терминов в деловой лексике: подрывные инновации – это не прорывные технологии, которые делают хорошие продукты лучше. Подрывные инновации успешны благодаря новой инновационной бизнес-модели, ориентированной на «непотребителей», т. е. на новых клиентов; изобретению или инновации, делающих продукт более доступным; согласованной сети ценностей, в которой поставщики, партнеры, дистрибьютеры и клиен-

ты выигрывают, когда процветают подрывные инновации. Поясняя эти положения, можно подчеркнуть, что подрывные инновации, создавая новые ценности, новые рынки, закрывая старые рынки, делают неконкурентной продукцию, на которую ранее был значительный спрос.

Таким образом, можно сделать очень важный вывод: современные цифровые технологии, киберсистемы следует отнести к подрывным, так как они полностью отвечают их характеристикам и становятся основой новой информационно-технологической парадигмы<sup>13</sup>.

***Влияние COVID-19 на глобальную экономику, экономику различных стран и стран ЕАЭС и возможности цифровой трансформации экономики в условиях пандемии***

Пандемия оказала значительное влияние на глобальную экономику в целом и на развитие процессов ее цифровой трансформации в частности, что требует дополнительных специальных исследований. Эксперты Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) считают, что в 2020 г. только экономику Китая характеризовал рост на 1,8%, а в мировой экономике наблюдался спад на 4,2%. В странах еврозоны в целом спад экономики в 2020 г. показал 7,5%, в США – 3,75<sup>14</sup>.

Анализ и оценка влияния пандемии на экономику государств – членов ЕАЭС показывает (по данным Департамента макроэкономической политики Евразийской экономической комиссии), что в 2020 г. наблюдалось значительное ее падение. Так, в Армении ВВП упал на 7,2%, в Кыргызстане – на 7,5%, в Беларуси наблюдалось минимальное падение на 1,5%, а по странам ЕАЭС оно составило в среднем 3,9%. Следует подчеркнуть, что это данные уточненного прогноза для IV квартала 2020 г. и измененного по сравнению с прогнозом III квартала 2020 г.

Важно отметить, что высокая скорость изменения влияния факторов на

<sup>12</sup> Нехорошева Л.Н. 2021. Подрывные технологии как драйвер цифровой трансформации экономики: новые возможности. *Мировая экономика и бизнес-администрирование малых и средних предприятий*: материалы 17-го Международного научного семинара. Минск: Право и экономика. С. 57–59.

<sup>13</sup> Там же.

<sup>14</sup> ОЭСР показывает замедленный рост экономики в 2021 г. URL: [dw.com/ru/ojsr-prognostyruet-zamedlennyj-rost-mirovoj-jekonomiki-2021-90d/u/a-55788669](https://www.oecd.org/ru/ojsr-prognostyruet-zamedlennyj-rost-mirovoj-jekonomiki-2021-90d/u/a-55788669)

экономическое и технологическое развитие не позволяет сделать однозначный прогноз показателей экономического развития глобальной экономики, крупных экономических союзов и отдельных стран даже на непродолжительный период времени. Количество факторов влияния увеличивается, повышается уровень неопределенности, значительно ускоряются темпы происходящих изменений, что формирует дополнительные барьеры, препятствующие точности получаемых результатов. Например, прогноз Всемирного банка «Перспективы мировой экономики» (Global Economic Prospects – GEP) от 8 июня 2021 г. приводит данные об увеличении мирового ВВП в 2021 г. на 5,6%, в то время как данная оценка, сделанная в январском GEP Всемирного банка, по прогнозу должна была составить 4,6%<sup>15</sup>. Необходимы новые более точные методы прогнозирования развития отдельных стран, регионов, мировой экономики в целом.

Более детальный анализ происходящих изменений позволяет выявить влияние ряда факторов на различные виды деятельности: карантинные меры, изменение мировых цен на нефть, а также их технологические особенности (Быков, Пархименко, Толкачев, 2020). На наш взгляд, особого внимания требует в сложившихся условиях исследование влияния COVID-19 на экономику, с одной стороны, для выявления дополнительных возможных направлений экономического и технологического развития бизнеса на основе цифровой трансформации, с другой – для оценки наиболее пострадавших видов деятельности с целью их поддержки.

Необходимость изоляции, закрытие границ, снижение мобильности, негативные условия для развития сферы услуг (ресторанного бизнеса, туризма, сферы развлечения, музеев, театров и др.), переход компаний на удаленную работу, удаленные модели обучения, необходимость е-доставки и другие факторы – все это активизирует процессы цифровой трансформации бизнеса, которая начинает рассматриваться как

<sup>15</sup> URL: <https://www.developmentaid.org/api/frontend/cms/file/2021/06/9781464816659.pdf>

инструмент, способный не только перевести экономику на качественно новый уровень, но и найти новые подходы к возмещению значительных потерь, вызванных COVID-19, а также формировать новые возможности экономического роста на основе подрывных технологий, преимуществ киберфизических систем, новых бизнес-моделей.

В традиционных видах деятельности, пострадавших от падения спроса, проблемы решаются на основе новых возможностей цифровизации. В торговле, например, используются виртуальные примерки одежды и обуви, в здравоохранении – персонализация обслуживания, телемедицина; в образовании рассматриваются возможности развиваться на основе удаленных (дистанционных) форм обучения; рестораны и кафе активно используют е-доставку, музеи и театры – виртуальную и дополненную реальность и др.

Страны, регионы, отрасли и виды деятельности, а также организации (предприятия) активно создают стратегии цифровой трансформации экономики, разрабатывают концепты, программы цифровизации, а также приоритетные направления, подходы, методы, модели и инструменты, что становится первоочередной задачей. Происходящие изменения тесно связаны с институциональным развитием, формированием новых институтов (Лученок, 2018), без которых невозможно социально-экономическое развитие в современных условиях<sup>16</sup>, с созданием качественно новых экосистем (Нехорошева, 2018).

### ***Направления и подходы к цифровой трансформации промышленности стран ЕАЭС***

Особенно эффективны межстрановые стратегии цифровой трансформации экономики, так как они позволяют объединять интеллектуальные, технологические, инновационные и инвестиционные ресурсы, а также возможности концентрировать уси-

<sup>16</sup> Лученок А.И. 2017. Влияние институциональной политики на интеграционные процессы Республики Беларусь и ее регионов. *Социально-экономическое развитие организаций и регионов Беларуси: эффективность и инновации: материалы докладов научно-практической конференции*. Витебск: ВГТУ. С. 23–28.

лия по разработке и реализации новых технологий и бизнес-моделей<sup>17</sup>.

Страны ЕС разработали Программу EU 4 Digital, направленную на цифровую трансформацию их экономик. Европейская комиссия определяет ее сущность следующим образом: «Цифровая трансформация представляет собой интеграцию передовых технологий, объединяющих физические и цифровые системы, которые в сочетании с инновационными бизнес-моделями и процессами приводят к созданию интеллектуальных продуктов, услуг и значительному повышению производительности. 3D-печать делает процесс производства более быстрым и дешевым, анализ больших данных повышает эффективность создания новой продукции, цифровые базы данных используются для проверки состояния реализации проектов в реальном времени, что облегчают управление материалами и запчастями.

Первая отраслевая инициатива ЕС направлена на цифровизацию европейской промышленности, которая должна обеспечить предприятиям различных размеров и видов деятельности возможность использовать цифровые инновации, на что выделено около 50 млрд евро государственных и частных инвестиций.

Важным направлением явилось формирование Центров компетенций с целью создания и распространения знаний в области цифровой трансформации экономики. Сеть Центров цифровых инноваций, объединяющих научные и технические инновации, высшие учебные учреждения, организации инновационной инфраструктуры, акселераторы, торговые палаты, агентства (фонды) регионального развития, ассоциации и другие организации, направлена на разработку и передачу новейших знаний в области цифровых инноваций.

Ряд программных документов по цифровой трансформации экономики был разработан странами ЕАЭС, в том числе «Цифровая перезагрузка ЕАЭС. Новый взгляд на экономику!»<sup>18</sup>. Согласно исследованиям

Всемирного банка, экономический эффект от цифровой повестки увеличит ВВП Союза к 2025 г. примерно на 10,6% от общего ожидаемого роста совокупного ВВП государств – членов Союза к этому времени. Потенциальный эффект почти в 2 раза превысит возможный размер увеличения ВВП стран ЕАЭС в случае цифрового развития без реализации общей цифровой повестки. В документе подчеркивается: оценка различия между двумя сценариями показала, что побочные и мультиактивные эффекты на региональном уровне достигаются посредством нескольких механизмов – повышения уровня конкуренции, увеличения размеров рынка, повышения эффективности благодаря гармонизации нормативной правовой базы, устранению барьеров и в целом свободе движения товаров, услуг, капитала и данных.

Для достижения поставленных задач были разработаны концепции, подходы, модели, механизмы, инструменты, проекты, организационные структуры, планы мероприятий (дорожная карта) по созданию благоприятных условий для развития цифровой экосистемы торговли в ЕАЭС (Быков, Толкачев, Глухова, 2019).

Концепция экосистемы цифровых транспортных коридоров ЕАЭС, новые организационные модели и институты определяют перспективные направления цифровизации ЕАЭС. Рассмотрим их подробнее.

Подходы к цифровой трансформации промышленности в рамках ЕАЭС могут быть реализованы на базе «системных проектов», которые ориентированы на цифровую трансформацию в конкретных сегментах экономики (например, промышленность, энергетика, транспорт, городская инфраструктура и др.), и «сквозных кросс-проектов», охватывающих несколько сфер деятельности (например, формирование и создание системы развития цифровых платформ, в том числе для инновационных компаний, научных организаций, развития сети технологического трансфера IT-оборудования, системы управления жизненным циклом продукции, PLM-системы (Product, Lifecycle Management) и др.).

Разработка и реализация данных проектов, по мнению аналитиков Департамента про-

<sup>17</sup> Summary and insights of the Sub-regional innovation Policy Outlook 2020: Eastern Europe and the South Caucasus. URL: <https://unece.org/economic-cooperation-and-integration/publications/summary-and-insights-sub-regional-innovation>

<sup>18</sup> URL: <http://www.eurasiancommission.org/workgroup>

мышленности Евразийской экономической комиссии (ЕЭК), в значительной степени позволят решить задачи по цифровой трансформации экономики ЕАЭС к 2025 г.

Формируется интегрированная информационная система ЕАЭС, которая должна стать основой цифровой трансформации экономики<sup>19</sup>.

В соответствии с документом «Видение реализации цифровой повестки ЕАЭС до 2025 года», процессы цифровизации осуществляются на основе следующих принципов:

- равноправное партнерство;
- синергия в решении совместных задач;
- взаимная выгода и национальная безопасность;
- обеспечение интероперабельности.

Очевидно, что представленные принципы ориентированы на системный подход в решении поставленных задач. В качестве механизмов их реализации предполагается использовать:

- экспертные площадки;
- научные исследования;
- концентрацию компетенций;
- государственно-частное партнерство, консорциумы, проектные офисы;
- цифровые песочницы;
- продвижение совместных решений.

Базой реализации данных механизмов является развитие Интегрированной информационной системы ЕАЭС, а также цифровых экосистем ЕАЭС, включающих: глобальные цифровые экосистемы; региональные цифровые экосистемы; национальные цифровые экосистемы; отраслевые цифровые экосистемы.

Во времени данные процессы были разделены на три этапа:

моделирование процесса цифровой трансформации (2017–2019 гг.);

формирование институтов цифровой экономики и цифровых активов (2019–2022 гг.);

реализация экосистемных проектов ЕАЭС и создание безбарьерной среды (2022–2025 гг.).

В табл. 3 представлена систематизация новых подходов и направлений цифровой трансформации промышленности ЕАЭС на основе документа «Стратегическое видение», определившего принципы реализации инициатив повестки ЕАЭС до 2025 г., и отражена взаимосвязь элементов производственных цепочек и систем, необходимых для формирования цифровых рынков, возможности использования новейших технологических трендов и ключевых технологий.

Реализация экосистемных проектов ориентирована на цифровое межгосударственное регулирование; обеспечение межгосударственных услуг; создание среды, благоприятной для В2В взаимодействия; формирование цифровых активов.

Приоритетные направления цифровизации конкретизируются посредством реализации приоритетных проектов. В соответствии с решением Европейской экономической комиссии, с 2020 г. создаются условия для цифровизации внешнеэкономической деятельности ЕАЭС на основе:

оптимизации бизнес-процессов внешнеэкономической деятельности;

разработки Концепции формирования цифровой таможни;

оптимизации процессов, обеспечивающих создание механизма «единого окна» в государствах – членах ЕАЭС в системе регулирования внешнеэкономической деятельности.

В 2020 г. на Коллегии ЕЭК в рамках проекта «План мероприятий («дорожная карта») по созданию благоприятных условий для развития цифровой экосистемы торговли в Евразийском экономическом союзе» разрабатывались и реализовались мероприятия по следующим основным направлениям:

таможенное администрирование и технологические решения;

таможенно-тарифное регулирование и платежи;

особенности применения запретов и ограничений и защита прав потребителей.

На основе исследования «Разработка концепции экосистемы цифровых транспортных коридоров ЕАЭС» определены подходы и План мероприятий по формированию экосистемы цифровых транспор-

<sup>19</sup> URL: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dmi/SiteAssets/%D0%9E%D0%B1%D0%B7%D0%BE%D1%80%20%D0%92%D0%91.pdf>

Подходы и направления цифровой трансформации промышленности ЕАЭС

Процессный подход		Отраслевой подход		Технологический подход		
Производственная цепочка	Элементы	Цифровые рынки	Степень взаимодействия с промышленностью*	Технологические тренды	Ключевые технологии	Направления
Разработка	Цифровой R&D центр	Системы производства и доставки продуктов питания и воды – FoodNet	2	Интернет вещей и промышленный интернет – Industrial Internet of Things	Широкополосный интернет 4G, 5G	Математическое обеспечение
Производство	Цифровая фабрика: умное производство и фабрика будущего – Smart Factory	Умные системы добычи ресурсов – «Цифровой карьер»	2	Цифровое проектирование и моделирование		
			2	Квантовые технологии		
Логистика	Цифровой склад и цифровой транспорт – Smart Transport	Цифровая фабрика; умная фабрика – TechNet	3	Big Data – «Большие данные»	Программное обеспечение	
Продажа	Электронная торговля B2B, B2C; Smart-магазины	Распределенные энергетические системы – EnergyNet	2	Элементная база, в т. ч. процессоры Робототехника		
		Беспилотные автомобильные системы – AutoNet	2	Сенсоры; датчики	Аппаратное обеспечение	
Сервис	Цифровые услуги	Беспилотные летательные аппараты – AeroNet	2	Аддитивные технологии – 3D		Микроэлектроника
Инфраструктура (инструменты)	Сети технологического трансфера	Цифровая железная дорога	2	Облачные технологии	Аппаратное обеспечение	
		Сети промкооперации	Персональная и телемедицина – HealthNet			2
	Smart city – Умный город		2			
	Цифровые финансовые технологии – FinTex		1			
	Сети субконтракции	Системы безопасности, программное обеспечение – SafeNet	1			
Электронная торговля E-Trade, E-образование, цифровая культура		1				

\* Степень взаимодействия с промышленностью: 3 – max; 1 – min.

Источник. Материалы Департамента промышленности Евразийской экономической комиссии.

тных коридоров ЕАЭС. Проводятся мероприятия по созданию Евразийской сети промышленной кооперации, субконтракции и трансфера технологий.

Республика Беларусь активно проводит работы по цифровой трансформации экономики страны в соответствии с Концепцией Государственной программы «Цифровое развитие Беларуси на 2021–2025 годы», которая включает подпрограммы.

1. Информационно-аналитическое и организационно-техническое сопровождение цифрового развития.

2. Инфраструктура цифрового развития.

3. Технологии для цифрового развития.

4. Цифровое развитие государственного управления.

5. Цифровое развитие отраслей экономики.

6. Региональное цифровое развитие.

7. Цифровое развитие межгосударственного взаимодействия.

8. Информационная безопасность и «цифровое доверие».

Очевидно, что именно многостороннее проведение цифровизации позволяет эффективно решать поставленные программой задачи, создает условия для встраивания организаций Беларуси в международные технологические и бизнес-процессы, формирования инфраструктуры, обеспечивающей переход к возможности оформления смарт-контрактов, использования единой цифровой платформы, а также цифровизации, связанной с конкретным бизнесом других видов деятельности.

Ряд принятых в Беларуси программных и аналитических документов создали основу для активизации процессов цифровой трансформации экономики<sup>20</sup>.

***Новые перспективы расширения экономического пространства компаний в условиях цифровой трансформации экономики***

Известные научные центры и компании-лидеры активно исследуют происходящие изменения с целью формирования и реализации перспективных направлений технологического, инновационного и экономического развития в условиях цифровой трансформации экономики. Архиважным является создание таких компаний, которые базируются на новых идеях и технологиях, активно адаптируются к новым тенденциям. Их архитектура бизнеса ориентирована на активный рост, использование новых возможностей, поиск и обоснование организационно-экономического механизма, который обеспечит компании готовность к быстрым изменениям, успех в будущем в условиях жесткой конкуренции. Исследования, проведенные в Гарвардской школе бизнеса, позволили профессору Уильяму Керру сделать вывод: «Конкурентное давление со стороны цифровизации и глобализации требует от компании необходимости адаптироваться и эксперимен-

тировать, чтобы найти новые пространства» (Kerr, Lerner, Schoar, 2014), с чем нельзя не согласиться.

Можно выделить, по нашему мнению, два основных наиболее перспективных направления формирования стратегий компаний, делающих их конкурентными<sup>21</sup>.

Во-первых, необходимо эффективно использовать стартапы, которые приносят крупным инновационным компаниям новые идеи, привлекают венчурное финансирование, позволяют им использовать новые технологии для новых прорывов и освоения новых сегментов рынка (Kerr, 2018). Так, например, Сбербанк России, продолжительное время выполнявший только банковские и финансовые функции («Финтех»), создал и успешно развивает «СберЗдоровье», осваивая новый сегмент рынка, непрофильный его основной деятельности, на базе привлечения стартапа, венчурного финансирования и использования цифровых технологий.

Во-вторых, важно комплексно разрабатывать приоритетные направления развития, предлагающие новые возможности для потребителей. Следует обратить внимание на формирование стратегии, которая базируется на цифровизации экономики; в ее контексте крупнейшие самодостаточные компании, известные и лидирующие в своей сфере, начинают развивать совершенно новые цифровые модели бизнеса, связанные между собой и использующие преимущества создаваемого бренда.

С точки зрения этих позиций, перспективным является опыт Сбербанка (Сбера), направление развития которого отличается новым целеполаганием. Поставлена цель конкурировать с такими технологическими гигантами, как Google, Amazon, и развиваться и лидировать не только в банковской сфере<sup>22</sup>. Для решения таких сложных задач Сбербанку необходимо стать высокотехнологичной компанией, построить систему разработки и привлечения новых цифровых технологий,

<sup>20</sup> Государственная программа «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы. URL: [6.mpt.gov.by/ru/gosudarstvennaya-programma-cifrovoe-razvitie-belarusi-na-2021-2025](http://6.mpt.gov.by/ru/gosudarstvennaya-programma-cifrovoe-razvitie-belarusi-na-2021-2025); Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2021–2025 годы. URL: <http://www.gknt.gov.by/innovatsionnaya-politika>; Государственная программа «Наукоёмкие технологии и техника» на 2021–2025 годы. URL: [pda.government.by/ru/content/9814](http://pda.government.by/ru/content/9814); Стратегия «Наука и технологии: 2018–2040». URL: [https://nasb.gov.by/congress2/strategy\\_2018-2040.pdf](https://nasb.gov.by/congress2/strategy_2018-2040.pdf)

<sup>21</sup> Global Economic Prospects, GEP. URL: <https://www.worldbank.org/en/publication/global-economic-prospects>

<sup>22</sup> О заслугах Сбербанка в технологическом прогрессе России. Цифровая трансформация и перспективы регулирования цифровой экономики. URL: [vestirossii.com/economika/volodin-otmetil-zaslugi-sberbanka-v-tehnologicheskom-progresse-rossii.htm](http://vestirossii.com/economika/volodin-otmetil-zaslugi-sberbanka-v-tehnologicheskom-progresse-rossii.htm)

вовлекать в эту сферу и своих партнеров, и потребителей, обеспечивая этим синергетический эффект. Придется постоянно преодолевать новые риски и барьеры, связанные со стремительным развитием эффективных банковских систем, а также развитием организаций Fintech, которые пытаются лидировать в реализации финансовых услуг, конкурируя с банками. Опасными конкурентами становятся и технологические гиганты, активно вступающие в сферу банковской деятельности и обладающие такими преимуществами, как: наличие высоких технологий, активное развитие цифровизации, большие массивы данных о потребителях, мобильность.

Усложняют проблему и такие риски, как неопределенность решений регулятора о разрешении/ограничении сферы деятельности банков; наличие возможности обеспечения скорости и успеха в реализации перспективных цифровых проектов при развитии новых сервисов Сбербанка, а также способности использовать предлагаемые банком цифровые технологии партнерами и потребителями; воздействие глобальных и межстрановых факторов и др.

Наблюдательным советом Сбербанка была одобрена Стратегия развития: из консервативной структуры превратить его в высокотехнологичный финансовый институт (2008 г.). Происходит системная трансформация бизнес-процессов, реализуются инновационные технологии (2016 г.). Сбербанк входит в топ-20 крупнейших финансовых групп по капитализации, бренд банка стал одним из самых дорогих в мире. К 2020 г. он выходит на лидирующие позиции не только в России, но и в мире. На основе масштабной цифровой трансформации создается экосистема разнообразных сервисов, востребованных клиентами. Переход от исключительно финансовых услуг к экосистеме выразился и в новом бренде «Сбер».

Стратегия 2023 сформулировала главную цель Сбера: стать доверенным помощником и навигатором в меняющемся мире: помогать человеку, бизнесу и стране стабильно развиваться благодаря построению полностью интегрированной экосистемы, которая работает по формуле:  $2+2=5$  (табл. 4). Практически Сбер планирует развиваться в соответствии со Стратегией 2023

интегрированную бизнес-модель в виде экосистемы на основе облачной цифровой платформы – Platform V, объединяющей финансовый и нефинансовый бизнес Сбера.

Активно развивается экосистема, объединяющая бизнесы, обеспечивающие передвижение: каршеринг YouDrive, «Ситимобил», гиперлокальный поиск местоположения по картам 2 ГИС и др. Сбер-Авто предлагает персонального помощника по выбору и покупке авто онлайн: выбор автомобиля, оформление автокредита и страхования, банковские услуги, доставка покупателю и др. Таким образом, экосистема Сбера активно способствует комплексному развитию других видов деятельности, она стала навигатором для потребителей, компаний и государства, драйвером достижения лидирующих позиций не только в стране, но и на международной арене.

Индикаторами деятельности Сбербанка в условиях освоения новых направлений развития, на наш взгляд, являются:

- привлечение стартапов, обеспечивающих развитие новых видов деятельности, не относящихся к финансовым услугам;
- увеличение темпов роста бизнеса компаний, вошедших в экосистему или сотрудничающих со Сбером по договору;
- сокращение периода времени прохождения стартапом первых, наиболее рискованных стадий, снижение риска за счет использования внешних ресурсов и ресурсов экосистемы, доступа к высокорисковым инвестициям;
- объем привлеченных инвестиций, в том числе венчурных;
- выход на зарубежные рынки;
- интенсификация обмена идеями, технологическими ресурсами; возможность использовать и/или интегрировать процессы R&D;
- возможность активно использовать облачные сервисы, другие цифровые технологии;
- степень использования системного подхода, формирования новых ценностей, в том числе стирая границы экосистемы;
- повышение известности и стоимости бренда на основе использования стартапов, создания нового бизнеса, цифровых технологий.

## Преимущества экосистемы Сбербанка (Сбера)

Участники экосистемы	Известность бренда	Обмен информацией	Скорость развития	Продвинутое системы отбора и обучения специалистов
Потребители	Помогает выбрать качественный товар (услугу)	Бесшовный доступ к информации о наборе сервисов Сбера	Скорость повышается на основе доступа к сервисам Сбера высокого технологического уровня	Доступ к информации о необходимых потребителям сферах; возможность участия в повышении эффективности сервисов, обслуживающих потребителей
Стартапы	Сокращает период времени выхода на рынок	Информационная поддержка, возможность использования ресурсов экосистемы Сбера	Скорость увеличивается на основе использования консалтинговых услуг, получения доступа к высокорисковым инвестициям, R&D консультациям	Консультации и помощь в снижении технологических и экономических рисков на первых этапах; крупные компании как источник технологий и инвестиций для стартапов
Бизнес, вошедший на основе договора или приобретенный Сбером	Ускоряет увеличение сегмента рынка на основе привлечения потребителей брендом Сбера	Использование преимуществ новых цифровых технологий Сбера	Значительно увеличиваются скорость привлечения клиентов и объем получаемой прибыли на основе сотрудничества с другими элементами Сбера	Коучинг и обучение на основе использования инфраструктуры Сбера для активизации продвижения продукции (услуг) потребителям
Сбер	Увеличивается доход, растет известность бренда, повышается его стоимость. Формируется имидж банка как современной технологически продвинутой компании	Доступ к новым ценностям, создаваемым стартапами и бизнесами, вошедшими в экосистему Сбера	Увеличивается скорость развития на основе нового бизнеса, новых рынков, увеличения клиентов, цифровой трансформации бизнеса, что делает Сбер более динамичным	Возможность выбора специалистов высокого уровня из большого круга специалистов, привлечение талантов

Источник. Авторская разработка.

Сбербанк активно сотрудничает с известным международным акселератором 500 Startups (Кремниевая долина) по отбору и поддержке IT-проектов с целью развития своей экосистемы, определяя это перспективное направление как стратегическое не только для себя, но и для развития в стране новых подрывных бизнес-моделей и благоприятной среды для реализации венчурных проектов<sup>23</sup>, которые позволяют

не только повышать устойчивость в условиях формирования сингулярной экономики, но и быстро адаптироваться к новым технологическим вызовам, используя новые цифровые бизнес-модели.

Таким образом, цифровая трансформация экономики в настоящее время помогает значительно повышать эффективность, устойчивость традиционных отраслей и видов деятельности в условиях новых вызовов и рисков, в том числе создаваемых COVID-19, предоставляя им новые возможности для выжи-

<sup>23</sup> URL: [sberbank.com/ru/news-and-media/](https://sberbank.com/ru/news-and-media/)



вания и даже ускоренного развития. Базируясь на подрывных технологиях, она позволяет создавать абсолютно новые производства, виды продукции, услуги, удовлетворять новые потребности, повышать качество жизни, закрывая потребности в старых сегментах рынка, используя преимущества киберсистем, интеллектуальные решения, технологию цифрового двойника, виртуальную реальность и др. Кроме того, крупные высокотехнологичные компании-лидеры получают возможность на основе перспективных стартапов в короткие сроки осваивать новые сферы деятельности, что приводит к формированию новых ценностей и созданию значительных по величине новых стоимостей в новых сферах деятельности при поддержке развития экосистем.

При формировании таких перспективных направлений акцент смещается от создаваемого продукта, услуги, технологии и получения прибыли к желаниям, ценностям и проблемам потребителя, омниканальности (omni-channel), что приводит к новой архитектуре бизнеса. Появляется также возможность оптимизировать бизнес-модели, уходя от излишних звеньев, транзакций, и перейти от работы в цепочке к формированию стоимости на основе совместной деятельности в создаваемой инновационной и венчурной экосистеме, обеспечить интеллектуализацию управленческих и производственных процессов.

\* \* \*

Цифровая трансформация экономики является современным этапом промышленной революции, базируется на комплексе цифровых технологий, которые лежат в основе инновационных подрывных бизнес-моделей, делающих неконкурентоспособными старые модели бизнеса. Киберфизические системы (CPS), объединяющие виртуальное и физическое пространство, не только более эффективны, но и создают совершенно новые возможности для ускорения использования объектов интеллектуальной собственности, проведения R&D, производства, логистики торговли, системы совместного взаимодействия и удовлетворения потребностей клиентов, позволяют выбрать наиболее перспективные направления развития будуще-

го. В таких условиях происходит снижение конкурентоспособности традиционных субъектов хозяйствования, не проводящих цифровизацию, не использующих новые компетенции, не входящих в инновационные экосистемы и цифровые платформы. Конкурентоспособность определяется не только наличием нового знания, но и способностью в кратчайшие сроки создавать высокие технологии, проводить технологический трансфер, реализовывать новые виды продукции и услуг, формировать институты, ориентированные на новые потребности и решение проблем потребителей в контексте новой технологической парадигмы – информационно-технологической.

Глубокого изучения требуют факторы, влияющие на цифровизацию экономики, обоснование методов оценки новых вызовов, угроз и возможностей в условиях высокой неопределенности, появления «черных лебедей». Так, COVID-19 не только спровоцировал глобальный экономический кризис, но и создал условия для ускоренной цифровизации ряда экономических процессов и видов деятельности. Необходимы новые подходы к прогнозированию, оценке их особенностей и формированию новых методов поддержки, стимулированию развития и использования цифровых технологий и системы цифровых платформ.

Следует согласиться с авторами, акцентирующими внимание на казалось бы противоречивом утверждении: если работники не обладают навыками, которые усиливают технологии, то результатом цифровизации экономики станет не повышение эффективности, а снижение управляемости, потенциал ИКТ будет использоваться не полностью, производительность труда может снизиться из-за усложнения технологий и роста объема информации. В итоге инвестиции в ИКТ не оправдывают себя и возникает экономический феномен, получивший название «парадокс Солоу». Этот тезис подчеркивает необходимость разработки и реализации перспективных направлений развития, ориентированных на формирование новых компетенций, адаптивных к цифровой трансформации экономики на ее различных уровнях (Карлик, Кречко, Платонов, 2017). Важной является подготовка специалистов, обладающих

способностью активно вовлекать в экономический оборот объекты интеллектуальной собственности, реализовать современные модели коммерциализации результатов R&D, активно создавать сервисы, ориентированные на реализацию новых возможностей потребителей в условиях цифровой трансформации экономики<sup>24</sup>.

Особенно эффективна межстрановая стратегия цифровой трансформации экономики, обеспечивающая объединение интеллектуальных, технологических, инвестиционных ресурсов, например комплексные программы ЕС, а также ЕАЭС. Анализ и оценка программы цифровой трансформации экономики стран ЕАЭС показывают, что такая стратегия позволяет не только активно развивать процессы цифровизации, но и значительно ускорить темпы их социально-экономического развития, предоставить новые возможности для наращивания технологического и инновационного потенциала, обеспечить более высокие места в глобальных рейтингах на основе адаптации к требованиям новой информационно-технологической парадигмы.

Необходимы исследования новых технологических трендов, особенностей вызовов и угроз цифровой трансформации экономики, возможностей стратегий, использующих преимущества, создаваемые подрывными технологиями, киберсистемами, smart-процессами, а также новой архитектурой бизнеса, ориентированной на решение проблем потребителя, формирование омниканальных платформ, способных серийно осуществлять персонализированные продажи, переходить от работы в цепочке создания стоимости к совместной деятельности в формируемой инновационной и венчурной экосистеме, возможности использовать стартап как инструмент, позволяющий в короткие сроки создавать большую стоимость в новой сфере деятельности, превращая стартап в фирму «газель» или даже «единорог». Перспективы формирования и развития экосистемы показаны на примере лидера данного направления – Сбербанк, формирующего новую ар-

хитектуру бизнеса и расширяющего свое экономическое пространство.

Системное изучение и ориентация на происходящие изменения, формирование механизмов оценки новых вызовов и угроз для разработки новых концептов, методов и инструментов обоснования управленческих решений, выбора организационных форм, базирующихся на новых технологиях и новых бизнес-моделях, адекватных новой информационно-технологической парадигме, являются обязательными условиями выживания и обеспечения конкурентоспособности сегодня и перспективы развития в условиях будущего.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (REFERENCES)

**Быков А.А., Толкачев С.А., Глухова Н.М.** 2019. Неоиндустриализация и сервисизация: есть ли противоречие. *Мир новой экономики*. Т. 13. № 3. С. 39–58. [Bykau A.A., Tolkachov S.A., Glukhova N.M. 2019. Neo-industrialization and «servitization»: Is There a Contradiction? *Mir novoy ekonomiki*. Vol. 13. No 3. PP. 39–58. (In Russ.)]

**Быков А.А., Пархименко В.А., Толкачев С.А.** 2020. Влияние COVID-19 на Российскую экономику: методологические подходы к оценке на основе межотраслевого баланса. *Белорусский экономический журнал*. № 2. С. 25–37. [Bykau A.A., Parkhimenka V.A., Tolkachov S.A. 2020. Influence of COVID-19 on the Russian economy: Methodological approaches to the assessment based on the input-output tables. *Belorusskiy ekonomicheskiy zhurnal*. No 2. PP. 25–37. (In Russ.)]

**Карлик А.Е., Кречко С.А., Платонов В.В.** 2017. Промышленная кооперация стран-членов ЕАЭС в перспективе цифровой экономики. *МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)*. Т. 8. № 3. С. 384–395. [Karlik A.E., Krechko S.A., Platonov V.V. 2017. Industrial cooperation of the EEA member countries in perspective of the digital economy. *MIR (Modernizatsiya. Innovatsii. Razvitiye)*. Vol. 8. No 3. PP. 384–395. (In Russ.)]

**Лученок А.И.** 2018. *Институты правят экономикой*. Минск: Беларуская навука. 279 с. [Luchenok A.I. 2018. *Institutions rule the economy*. Minsk: Belaruskaya navuka. (In Russ.)]

**Нехорошева Л.Н.** 2017. Изменение инновационного ландшафта в контексте формирования Индустрии 4.0: новые угрозы и первоочередные задачи. *Цифровая трансформация экономики и промышленности: проблемы и перспективы*. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. С. 29–50.

<sup>24</sup> Нехорошева Л.Н., Нечепуренко Ю.В. 2020. Новые модели и инструменты повышения конкурентоспособности предприятий в условиях интеллектуализации экономики. *Инновационное развитие через рынок интеллектуальной собственности: сборник докладов, документов и материалов XII Международного форума*. Москва: РНИИИС. С. 290–295.

**Нехорошева Л.Н., Милоста Е.Г.** 2017. Модели коммерциализации результатов научно-технологической деятельности. *Наука и инновации*. № 2. С. 52–56. [Nekhorosheva L., Milosta K. 2017. Models commercialization of scientific and technological activities. *Nauka i innovatsii*. No 2. PP. 52–56. (In Russ.)]

**Нехорошева Л.Н.** 2018. Развитие экосистемы венчурной деятельности и формирование бизнес-моделей в Республике Беларусь в контексте диджитализации и коммуникаций четвертой промышленной революции. *Научные труды Белорусского государственного экономического университета*. Минск: БГЭУ. С. 306–316. [Nekhorosheva L.N. 2018. Development of venture activity ecosystem and the formation of new business models in the Republic of Belarus in the context of digitalization and communications of Forth Industrial Revolution. *Nauchnye trudy Belorusskogo gosudarstvennogo*

*ekonomicheskogo universiteta*. Minsk: BGEU. PP. 306–316. (In Russ.)]

**Шваб К.** 2016. *Четвертая промышленная революция*. Москва: Эксмо. 168 с. [Shwab K. 2016. *The fourth industrial revolution*. Moscow: Eksmo. 168 p. (In Russ.)]

**Kerr W.R.** 2018. Harnessing the Best of Globalization. *MIT Sloan Management Review*. Vol. 58. No 1. PP. 59–67.

**Kerr W.R., Lerner J., Schoar A.** 2014. The Consequences of Entrepreneurial Finance: Evidence from Angel Financings. *Review of Financial Studies* 27. No 1. PP. 20–55.

**Rifkin J.** 2011. *The Third Industrial Revolution. How Lateral Power is Transforming Energy, The Economy, and the Wold*. New York: PALGRAVE MACMILLAN.

In citation: *Belorusskiy Ekonomicheskii zhurnal*. 2022. No 1. PP. 97–115.

*Belarusian Economic Journal*. 2022. No 1. PP. 97–115.

## DIGITAL TRANSFORMATION OF THE ECONOMY: A NEW TECHNOLOGICAL PARADIGM AND PROMISING DIRECTIONS FOR THE DEVELOPMENT OF ECONOMIC SYSTEMS OF DIFFERENT LEVELS

Ludmila Nekhorosheva<sup>1</sup>

*Author affiliation:* <sup>1</sup> Belarus State Economic University (Minsk, Belarus).

*Corresponding author:* Ludmila Nekhorosheva (ludmila.nekhorosheva@gmail.com).

**ABSTRACT.** The article studies the features of the modern development of the economy on the basis of the emerging new technological paradigm: information technology. Digital transformation creates fundamentally new conditions and opportunities for the production of innovative products and services, and qualitatively new relationships with consumers. Cyber †systems and new digital technologies begin to play the role of disruptive technologies, which requires new approaches to management. A systematic approach is used in assessing the ongoing changes: global, intercountry (regional, on the example of the EAEU) at the micro level, which allows consideration of promising directions for the development of economic systems at various levels. Particular attention is paid to the possible prospects for the development of companies in a highly competitive environment based on the expansion of the economic space on the example of Sberbank of Russia, which set an ambitious goal to compete not only with similar organizations but also with the world's leading technology companies. The article demonstrates the possibility of using non-core start-ups for the development and the formation of an ecosystem as an opportunity for development in the future. An important thesis is considered about the transition to a new model of competition: not at the level of enterprises (organizations), but at the level of ecosystems.

**KEYWORDS:** digital technologies, digital transformation of the economy, start-ups, cyber system, disruptive technologies, ecosystem, new technological paradigm.

**JEL-code:** O31, O32, Q55.

**DOI:** 10.46782/1818-4510-2022-1-97-115

*Received* 2.11.2021

