

# ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ

## ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА: ПОНЯТИЯ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ

**Аннотация.** Рассмотрены теоретические основы, этапы, движущие силы, факторы эффективности современной цифровизации и цифровой экономики. Представлены ключевые составляющие термина «цифровая экономика»: цифровые технологии, экосистемы и трансформации с учетом их взаимосвязи и взаимообусловленности, а также преемственности с ранее выработанным понятийным рядом – информатизацией, интеллектуализацией и роботизацией. Для четкого понимания объекта и предмета исследования показана важность сущности явления цифровой экономики и этапов его развития. Отмечено, что цифровая экономика является составной частью информационной (цифровой) среды, формируемой в соответствии с потребностями реального сектора экономики и запросами социума, изменяющимися под воздействием технологических инноваций.

**Ключевые слова:** цифровизация, цифровые технологии, цифровая экономика, цифровые экосистемы

что одни и те же понятия трактуются различными словами [1]. Это умозаключение характерно и для сферы цифровой экономики, где зачастую для привлечения внимания к цифровой теме термин «цифровая экономика» широко употребляется журналистами и специалистами применительно к самым различным направлениям цифровизации, в результате чего темп смысловых изменений постоянно увеличивается и, как следствие, возникает риск размывания границ новой сферы знаний, потери ею своей идентичности и инвестиционной привлекательности.

Актуальность проблем формирования цифровой экономики обусловлена как ростом масштабов социальных коммуникаций посредством социальных сетей, так и эффективностью цифровых платформ, повышающих скорость и многообразие обменов (путем применения технологий, построенных на использовании признаков дискретности, программируемости

**Т**ермин «цифровая экономика» широко применяется как в теории, так и на практике, однако единого мнения относительно его трактовки не существует. Согласно известным утверждениям, сформулированным Стэном Капланом в его методиках анализа рисков, 50% проблем в мире возникают из-за ситуаций, когда используются одинаковые слова для обозначения разных понятий, и столько же появляется потому,



**Борис Паньшин,**  
профессор кафедры  
экономической информатики  
экономического факультета БГУ,  
доктор технических наук

и алгоритмичности производственных процессов), что в целом открывает принципиально новые и более широкие возможности роста эффективности массового производства, развития экономики и общества. По оценке экспертов Всемирного экономического форума, потенциал цифровых трансформаций (и как следствие массового применения цифровых технологий для сокращения различных затрат, и как средство оптимизации процессов в экономике, социуме, и как результат появления новых отраслей) оценивается в объеме свыше 100 трлн долл [2]. Многие страны определили стратегии цифрового развития как высокоприоритетные и реализуют комплекс мер по цифровизации экономики и социума. В их числе и Беларусь, избравшая курс на расширение процессов информатизации на 2016–2022 гг. и осуществляющая его в рамках госпрограммы по цифровой экономике и Декрета №8 «О развитии цифровой экономики», предполагающих совершенствование ключевой инфраструктуры, формирование и поставку данных, кадровое и нормативно-правовое обеспечение, комплексную поддержку взаимодействий бизнес-процессов по всем отраслям и видам деятельности, а также переход от аутсорсинговой к продуктовой модели оказания компьютерных услуг, что позволит стране больше зарабатывать на послепродажном обслуживании поставляемых на экспорт программных продуктов.

Возвращаясь к термину «цифровая экономика», следует отметить, что направления, формы и виды деятельности, связанные с применением ИКТ, цифровых

технологий и анализом больших данных развиваются столь стремительно, что за ними не успевают даже определения. В этой связи актуальны как уточнение понятийного аппарата цифровизации, так и оценка ее текущего состояния и перспектив, что требует соответствующих теоретических обоснований этого феномена. Следует указать на его два основных аспекта: цифровизацию и цифровую экономику. Первая представляет собой длительный, сложный и многоаспектный процесс перевода производственных и управленческих технологий и информационных ресурсов в состояние, пригодное для эффективного применения цифровых устройств и технологий и предполагает достижение следующих целей:

- *удешевление и повышение надежности сбора, систематизации, передачи и анализа данных (за счет дискретных датчиков – Интернета вещей, RFID-меток и др.);*
- *снижение стоимости и упрощение коммуникаций в экономике и социуме (цифровизация контента и каналов связи);*
- *создание системы для мультимедийного взаимодействия людей и бизнес-процессов по вертикали и горизонтали (межорганизационные цифровые системы).*

Так же, как информатизация и автоматизация, цифровизация, по определению Дж. Нейсбита, является мегатрендом развития экономики, в основе которого лежат кибернетические методы и средства управления, инструментарий анализа больших данных и искусственный интеллект [2]. Достижение критической отметки в цифровизации

какого-либо бизнес-процесса (или предприятия в целом) приводит к его качественно новому состоянию (трансформации), характеризующемуся более высокой эффективностью.

## **Движущие силы и источники эффективности цифровизации и цифровой экономики**

Процесс цифровизации целесообразно рассматривать в широком и узком смыслах. В первом – понимаются многоаспектные организационно-технологические процессы массового применения новых цифровых технологий в производстве и управлении с целью сокращения издержек и повышения скорости осуществления бизнес-процессов. Во втором, более узком, техническом плане она означает переход с аналоговой формы передачи, обработки и представления данных (информации) на цифровую, осуществляемую посредством применения соответствующих технологий и платформ.

Согласно экономической логике становятся очевидными преимущества цифровизации, которые определяются следующими факторами эффективности [4] (рис. 1):

- *ускорение использования предприятиями новых рыночных возможностей вследствие прямых цифровых сигналов от внешней среды;*
- *улучшение качества обслуживания заказчиков за счет упрощения и удешевления сбора данных для персонализации их запросов и поддержания постоянной связи с ними;*



Рис. 1. Базовое различие между информатизацией и цифровизацией

- расширение возможности оптимизации бизнес-процессов (путем максимального исключения задержек), а также их упрощения и ускорения за счет цифровых устройств;
- увеличение целевой аудитории и географического охвата предприятия за счет использования всех форм цифровых каналов и точек их соприкосновения.

Эти факторы имеют тактическое значение и в большей степени характерны для предприятия, переходящего на использование цифровых технологий в производстве и сбыте продукции.

Для формирования национальной стратегии в сфере цифровизации и цифровой экономики важно учитывать, что актуальность цифровизации обусловлена ростом масштабов социальных коммуникаций, осуществляемых посредством сетей и цифровых платформ, повышающих скорость и многообразие обменов и открывающих принципиально более широкие возможности для развития экономики и общества [5]. Поставщики и потребители все чаще взаимодействуют друг с другом без посредников,

а ценовые факторы увязки спроса и предложения вытесняются новыми механизмами сотрудничества, что, в свою очередь, расширяет рынки по составу участников и разнообразию продуктов, приводит к ускоренному применению технических и организационных инноваций на предприятиях, которые становятся более гибкими и маневренными. Одновременно формируется распределенная модель координации взаимосвязей производителей и потребителей через сетевые узлы (гибридный сетевой порядок), позволяющая системам всех уровней повышать свою адаптивность к изменениям внешней среды [5].

Преимущества горизонтальных сетевых взаимодействий перед иерархичными – основа нового экономического роста, который всегда зависит от скорости и многообразия обменов. По мнению нобелевского лауреата О. Вильямсона постиндустриальная экономика выстраивает себя в виде совокупности горизонтальных (неиерархичных) сетевых партнерств, которые намного гибче по своей конфигурации, чем жесткие

вертикальные иерархии, и одновременно более интегрированы, чем гибкие, но атомистичные рынки [5]. То есть создание государством возможностей объединения и умелого использования информации (знаний) в ходе коммуникаций посредством сетей и платформ является важнейшим условием инноваций и роста постиндустриальной экономики.

Следствие цифровизации – более полное применение в управлении механизмов обратных связей, так как именно они позволяют определить меры повышения устойчивости и эффективности хозяйственной деятельности в соответствии с планами [5].

Исходя из данных теоретических положений можно предположить, что цифровизация – не цель, а средство, а цифровая экономика не может рассматриваться отдельно от остальной экономики и должна трактоваться как сегмент деятельности, когда материализация добавленной стоимости в производстве товаров и услуг осуществляется с помощью цифровых технологий, особенно для отраслей, являющихся интернет-зависимыми. При этом она имеет смысл и ценность в том случае, если цифровые технологии и инфраструктура содействуют сотрудничеству во всех сферах экономики и уровней хозяйствования. Одновременно формируются комфортная среда для появления, выращивания и реализации различных стартапов.

## Основы теории цифровой экономики

Цифровая экономика формируется на основе цифровизации и имеет свою специфику, которая состоит в следующем:

- *приоритетная роль индивидуума в создании и контроле личного контента (драйверами роста являются знания и люди, обладающие этими знаниями);*
- *предмет труда – информация – играет активную роль, в то время как в реальном секторе она пассивна;*
- *преимущественно сетевая структура коммуникаций экономических агентов;*
- *интегрированные цифровые платформы выступают основой экосистемы и трансформации бизнеса;*
- *искусственный интеллект – как практически неограниченная комбинаторика различных средств производства и производственных отношений.*

Цифровая экономика существенно изменяет отношения, складывающиеся в системе производства, распределения, обмена и потребления товаров и услуг. Это выражается, прежде всего, во внедрении человекозамещающих систем на основе концепции интеллектуального управления предприятием (ИЕМ), предполагающей переход от планирования ресурсов в парадигме ERP к прямому управлению бизнес-процессами путем однократного ввода и многократного использования данных, реализацию принципа самоорганизации, а также автоматического исполнения производственных и бизнес-процессов без участия персонала [6]. Источник прибыли в таких системах формируется за счет роста эффективности управления предприятием путем высокоскоростной обработки массива данных в цифровой форме и генерации полезной информации. Таким образом, сутью цифровой экономики является превращение имеющихся

на предприятии (в стране, городском хозяйстве) информационных ресурсов и технологий в такие активы, используя которые можно реально сокращать транзакционные издержки и повышать скорость и эффективность бизнес-процессов. Совокупность этих особенностей и характеристик оцифрованного производства и управления определяет возникновение и устойчивость самостоятельно примененного термина «цифровая экономика».

Основой для теоретического обоснования подходов к определению понятия «цифровая экономика» и источников ее эффективности, по нашему мнению, могут служить следующие теории и концепции:

● **положение, о трех ключевых задачах экономики**, сформулированное лауреатом Нобелевской премии по экономике Полом Самуэльсоном. На его взгляд, нужно иметь четкое представление о том, какие блага, в каких количествах, как и для кого производить (то есть из каких ресурсов и с помощью какой технологии). Применительно к цифровой экономике эти задачи определяют необходимость учета важности соответствия применяемых цифровых технологий уровню развития конкретного производства или систем управления и оценки их реального влияния на общественное производство, экономический рост страны и качество жизни населения [1].

● **теория экономического порядка Вальтера Ойкена**. Она предполагает, что хозяйственная деятельность может регулироваться либо централизованно согласно планам (форма централизованно управляемого хозяйства), либо в соответствии с программами,

самостоятельно разработанными многочисленными индивидуальными предприятиями и домашними хозяйствами, которые вступают в экономические отношения друг с другом. Это массовые и повседневные сделки, деятельность которых координирует рынок. То есть административная и рыночная экономика не два различных способа производства, а способы организации управления производством, отличающиеся методами согласования хозяйственных планов и решений [5]. Из этого следует, что главной задачей цифровизации экономики на современном этапе ее развития является создание интегрированных цифровых платформ (ИЦП) для практической реализации стремлений и способностей людей и предприятий совместно использовать информацию и технологии для воплощения своих планов (горизонтальное взаимодействие) [5]. При этом эффективность регулирующей роли государства в цифровой экономике многократно возрастает за счет постоянного и комплексного совершенствования порядка взаимосвязи и взаимодействия экономических агентов, основанного на естественной потребности (мотивации) людей объединяться для совместной работы на принципах взаимовыгодности и взаимодополнения. Это, в свою очередь, создает условия и предпосылки наиболее успешного протекания экономических и социальных процессов и увеличения притока инвестиций во все сферы.

● **модель архетипов отраслей**, предложенная Глобальным институтом McKinsey, – позволяет учитывать специфику конкретных секторов экономики для разработки стратегий инновационного развития, конкретизировать

направления цифровизации с точки зрения инноваций и определять особенности и факторы ее эффективности в конкретных условиях:

- для оптимизации производственных процессов – снижение расходов, повышение качества управления и скорости процессов;
- для определения баланса в потребительском сегменте – маркетинговые инновации, позволяющие быстро изменять оцифрованные бизнес-процессы и продукты в зависимости от запросов потребителей;
- для инновационного развития – создание новых продуктов и промышленных технологий, основанных на инженерных инновациях и интеграция предприятий в рамках промышленных кластеров [6].

В теоретическом плане также представляет интерес двойной подход к рассмотрению сути понятия цифровой экономики,

сформулированный профессором Р. М. Мещеряковым, который заключается в следующем (рис. 2):

- *классический* – когда цифровая экономика рассматривается как экономика, основанная на цифровых технологиях в области электронных товаров и услуг (телемедицина, дистанционное обучение, продажа медиаконтента и т.д.);
- *расширенный* – как экономическое производство с использованием цифровых технологий, включая цепочку товаров и услуг, оказываемых с их помощью (логистика, Интернет вещей, Индустрия 4.0, умная фабрика, сети связи пятого поколения, инжиниринговые услуги, прототипирование и т.д.) [7].

### Предпосылки развития цифровой экономики

Рост транзакционного сектора (различного рода услуг по взаимодействию предприятий

с рынком) и формирование бизнес-процессов на основе Интернета вещей выступают базой развития информационных и цифровых технологий. Резкое снижение цен на последние стало для предприятий и организаций стимулом к дополнению и замене существующих факторов производства (рабочей силы и капитала) информационными и цифровыми технологиями, а также к роботизации некоторых видов деятельности. То есть цифровой сегмент определил новую парадигму ускоренного развития экономики, основанную на обмене данными в реальном масштабе времени и росте уровня интеллектуальности их обработки в целях совершенствования автоматизированного и автоматического управления производством.

К технологическим основам цифрового развития традиционно относят большие данные, социальность, мобильность и облачность. Их сочетание позволяет существенно удешевить бизнес-процессы, аналитически адаптировать продукты к потребностям конкретного клиента (кастомизация) и поставлять товары и услуги тогда и туда, где они необходимы.

Производственной составляющей цифровой экономики становятся технологии, которые первоначально были в большей степени связаны с хранением и передачей аудио- и видеoinформации в электронном виде. С ростом объемов и качества аудиовидеоконтента и масштабов применения технологий Интернета вещей совершенствовались техника и технологии передачи, регистрации, систематизации и анализа данных в цифровой форме, что

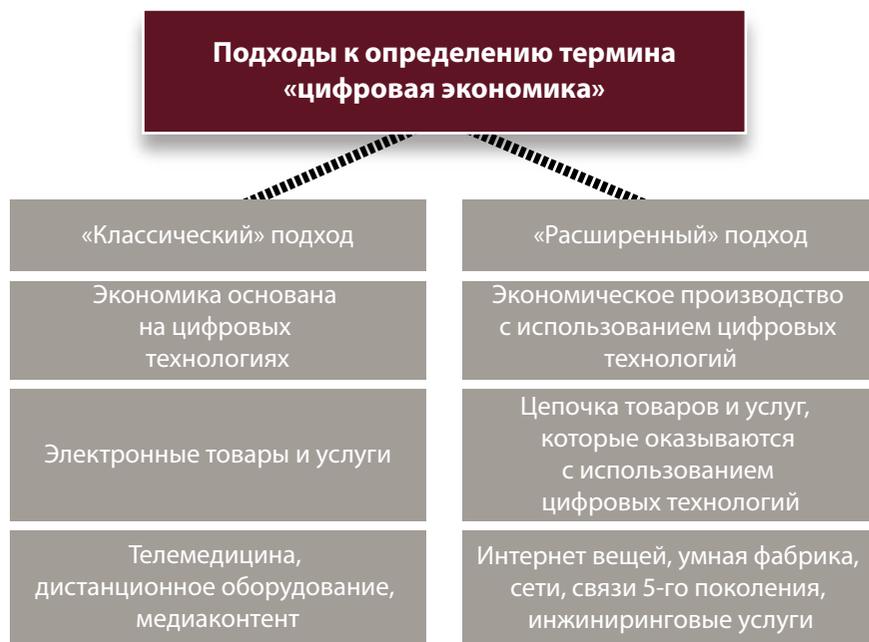


Рис. 2. Двойной подход к определению сути понятия «Цифровая экономика»

постепенно нашло применение в реальном секторе экономики.

## Генезис понятия «цифровая экономика»

Термин «цифровая экономика» – зонтичный. Он используется для описания рынков, которые фокусируются на цифровых технологиях и отражают переход от третьей промышленной революции к Индустрии 4.0, то есть к замене аналоговых электронных и механических устройств в конце XX в. на цифровые. Существует большое многообразие трактовок «цифровая экономика». Так, в фундаментальной работе Р. Бухта, Р. Хикса приведено свыше двух десятков значений термина и отмечается нечеткая определенность их границ [4].

Понятие «цифровой экономики» было введено в оборот Н. Негропonte в 1995 г. как метафора новой информационной культуры, органической частью которой стал контент в цифровой форме (музыка, фильмы, картины, игры и т.д.), что вначале определялось как «компьютирование». Со временем оно в большей степени стало применяться к экономике, что подтверждает тезис главенствующей роли культуры в создании новых смыслов и ценностей.

Согласно определению Всемирного банка, под цифровой экономикой понимается система экономических, социальных и культурных отношений, основанных на использовании ИКТ. Однако эта дефиниция не достаточно полная, она не учитывает ключевую роль создания «бесшовных» информационных систем, когда цифровой сигнал «пронизывает» все уровни

производства и сбыта продукции, начиная от приобретения клиентом товара (услуги) и заканчивая системой формирования заказа на сырье и комплектующие для производства.

Исходя из теории Ф. Броделя об одновременном существовании в экономике кортежа способов производства, на наш взгляд, правильнее говорить не о цифровой экономике, а о ее цифровом сегменте. Фактически различные способы производства тесно связаны друг с другом – самые передовые зависят от состояния самых примитивных и наоборот.

Экономика нового уклада – продукт развития информационного общества. За последние 30 лет она прошла три этапа:

- 1990-е гг. – возникновение и развитие Интернета, с которым связывают качественные сдвиги в производстве и управлении, ставшие основой цифровой экономики;
- начало 2000-х гг. – когда цифровая экономика рассматривалась как деловая активность на базе Интернета (электронная торговля, в том числе торговля цифровым контентом);
- 2010-е гг. – цифровая экономика стала рассматриваться в комплексе с развитием ИКТ и внедрением цифровых датчиков (Интернет вещей), что создало предпосылки для изменений в бизнес-процессах и хозяйственной системе предприятий.

Кардинальным отличием цифрового сегмента экономики является то, что вследствие «знаниеемкости» цифровые технологии зависят от качества человеческого капитала, то есть от соответствующей подготовки

пользователя, его умений и способности к их адекватному восприятию и применению.

Дальнейшее формирование электронного сегмента экономики можно охарактеризовать как переход к умному управлению – качественно новому этапу, когда цифровые технологии будут рассматриваться как трудосберегающие, сокращающие торговые, транспортные и временные издержки, формирующие новую предпринимательскую культуру и активный «биологический вид» – цифровые экосистемы, позволяющие осуществлять автоматическую персонализацию покупателя и индивидуализацию заказов, оптимизацию цепей производства и поставок. Происходит формирование так называемых инновационных пирамид, когда рассчитываются требуемые доходы от продаж уже созданных товаров для перехода к разработке, освоению новых.

Важно учитывать, что процессы, обусловившие цифровизацию, вызревали постепенно и задолго до появления понятия «цифровая экономика», которая стала составной частью информационной среды, формируемой в соответствии с потребностями реального сектора экономики и запросами социума, изменяющимися под воздействием передовых технологий.

## Цифровые технологии

Применительно к цифровой экономике цифра понимается как сигнал, передающий число или управляющий импульс, который доходит до каждого экономического агента (поставщика, потребителя, посредника и т.п.), что создает качественно

новые возможности по автоматическому управлению производственными и логистическими процессами в рамках предприятия и в целом экономики страны. Максимальный уровень эффективности достигается в том случае, когда все транзакции проводятся автоматически по всей цепочке (сквозные технологии), без участия человека, и транзакционные издержки снижаются практически до нуля. К сквозными цифровым технологиям относятся:

- *большие данные (Big Data);*
- *искусственный интеллект (AI) и нейротехнологии;*
- *системы распределенного реестра (blockchain);*
- *квантовые технологии;*
- *промышленный Интернет (IoT);*
- *компоненты робототехники и сенсорики;*
- *технологии беспроводной связи (внедрение сетей стандарта 5G);*
- *технологии виртуальной и дополненной реальностей, которые становятся все более доступными для массового применения.*

**Понятие «цифровая экосистема»** – следующее в иерархии понятийного аппарата цифровой экономики. Бизнес-эффекты цифровых технологий проявляются через изменения потребительского спроса, конкуренции и цепочек поставок. Более комплексный подход включает в себя редизайн ключевого потребительского предложения компании путем превращения его в интегрированное решение или платформу. Поэтому в экономическом плане суть цифровизации состоит в переходе к созданию партнерств с целью построения экосистемы вокруг цифровой

платформы. Примерами цифровых экосистем являются платформы таких интернет-гигантов, как Amazon, Alibaba, социальная сеть «Фейсбук» и другие масштабные интернет-системы комплексного взаимодействия потребителей с поставщиками товаров и услуг.

Представление о цифровой экосистеме базируется, в свою очередь, на следующих положениях:

- *концепции цифрового двойника, модели некоторого объекта с присущими ему взаимосвязями с внешним миром. В отношении реального производства это создание виртуальных прототипов конкретного физического изделия или процесса с целью сбора и повторного использования цифровой информации;*
- *автоматическом управлении цепочками взаимодействия как дальнейшего развития клиентоориентированного подхода, реализуемого ранее в рамках известной концепции логистического управления VMI, суть которой состоит в том, что уровнем запасов того или иного товара на складе розничного продавца управляет его поставщик;*
- *концепции комплексного управления жизненным циклом продукта, реализуемой с помощью соответствующего инструментария, позволяющего отслеживать каждую партию (и даже каждый экземпляр) продукта на всех этапах жизненного цикла – выявление потребности потребителя, учитывая его разнообразные требования, все этапы производства, отгрузки и эксплуатации, а также утилизации в конце срока службы и архивирование всей информации. Цифровизация предполагает*

*применение датчиков, встраиваемых в оборудование и перманентно определяющих его состояние, то есть речь идет об Интернете вещей.*

Функционирование цифровой экосистемы обуславливает развитие аутсорсинга (сервисной модели) по принципу «продукт – услуга».

### **Цифровая трансформация**

как еще одно ключевое составляющее понятия «цифровая экономика» предполагает не столько внедрение цифровых технологий, сколько изменение бизнес-процессов и институтов управления таким образом, чтобы предприятие, организация или орган государственного управления могли воспользоваться преимуществами новых технологий.

Наиболее полно понятия «цифровая трансформация» и «цифровые технологии» приведены в Рабочем докладе Института исследований развивающихся рынков бизнес-школы Сколково. В нем отмечено, что успешная цифровая трансформация реализуется путем преобразования существующих на предприятии бизнес-процессов в направлении их «бесшовности» и следования принципу концепции интеллектуального управления, за счет чего происходит переход от планирования на основе обработки информации посредством ИКТ, когда информация представляется в виде изображения численного значения, к прямому автоматическому управлению на основе сквозного цифрового сигнала.

При этом, если традиционные информационные технологии направлены в большей степени на анализ состояния предприятия и решение отдельных задач, формальных, контролируемых и находящихся под централизованным

управлением, то применение цифровых технологий в большей степени ориентировано на решение задач пользователя, которые в основном носят неформальный характер и направлены на интересы и удобство клиентов.

На уровне предприятия цифровая трансформация означает переход от традиционной ИТ-службы (ориентированной на решение отдельных задач, формализованной, контролируемой, управляемой и дорогостоящей) к миру открытых систем, направленных на человека (неформальных, спонтанных, эмпатических и доступных по цене). В результате информационные и цифровые технологии перестают быть внутренними ресурсами и активами предприятия и превращаются в факторы формирования и развития новых рынков товаров и услуг на основе новых бизнес-моделей.

Таким образом, трансформация бизнес-моделей под влиянием цифровых технологий и формирования цифровых экосистем объективно обусловлена постоянно возрастающей сложностью экономики и, как следствие, ростом информационной деятельности по обеспечению взаимодействия всех звеньев производства товаров и услуг и все большего учета индивидуальных запросов потребителей.

Цифровая экономика формируется на основе цифровизации и имеет свою специфику, определяемую характером создания добавленной стоимости путем наращивания и систематизации цифрового контента (предмета труда), роста интеллектуализации алгоритмов его обработки автоматически (без участия человека и со все большим учетом нелинейности реальных процессов)

и в зависимости от сигналов внешней среды. Одной из ключевых характеристик цифровой экономики является скорость изменений в производстве товаров и услуг, в применяемых бизнес-моделях и менеджменте.

Количественные изменения в бизнес-моделях под влиянием удешевления и массовости применения цифровых устройств привели к появлению новых цифровых технологий, которые являются основой современной экономики, базирующейся на преимущественно горизонтальных взаимодействиях (самоорганизации и сингулярности), инновационном предпринимательстве (саморазвитии), информационном инжиниринге (самосовершенствовании) и автоформализации (автоструктурировании) экономических процессов.

По темпам цифровизации экономики и социума Беларусь не отстает от передовых стран, о чем свидетельствуют высокие рейтинги в сфере ИКТ, электронного правительства, разработки программного обеспечения, формирования законодательства. Вместе с тем известно, что при быстром развитии процесса при отсутствии ограничений на разработку и применение различных организационных схем и продуктов многократно возрастают различные риски,

приводящие к искажению первоначально намечаемых целей. Поэтому целесообразно учитывать прямую взаимосвязь оцифровки процессов на производстве с соответствующим совершенствованием аналоговой составляющей (организационной структуры, подготовки кадров, методик и инструкций). Драйверами роста в цифровой экономике являются данные, знания и люди, обладающие этими знаниями. Следовательно, прежде чем перестраиваться на применение цифровых технологий на предприятии, необходимо провести анализ бизнес-процессов и определить экономически целесообразную степень цифровизации, разработать логику внедрения новых технологий, определить ключевые бизнес-задачи для трансформации производства и управления. Качественные и систематизированные знания – необходимая основа для цифровизации предприятий, так как собственно обработка и анализ данных составляют менее 20% времени и усилий, остальные 80% – это бизнес-аналитика и подготовка (оцифровка) данных.

Качество оцифрованных данных, подготовленные кадры, приоритет горизонтальных связей и координация со стороны государства определяют успех цифровизации. ■

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Kaplan S. The Words of Risk Analysis // Risk Analysis. 1997. N17(4). P. 407–417.
2. Нейсбитт Дж., Эбурдин П. Что нас ждет в 90-е годы. Мегатенденции. Год 2000. М., 1992.
3. Digital Transformation Initiative. In collaboration with Accenture. Unlocking \$100 Trillion for Business and Society from Digital Transformation. [https://www.accenture.com/t20170116T084450\\_\\_\\_w\\_\\_\\_/us-en/\\_acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/WEF/PDF/Accenture-DTI-executive-summary.pdf](https://www.accenture.com/t20170116T084450___w___/us-en/_acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/WEF/PDF/Accenture-DTI-executive-summary.pdf)
4. Бухт Р., Хикс Р. Определение, концепция и измерение цифровой экономики // <https://iorj.hse.ru/data/>
5. Смородинская Н. Ф. Усложнение организации экономических систем в условиях нелинейного развития. [spkurdyumov.ru/uslozhenie-organizacii-ekonomicheskix-sistem](http://spkurdyumov.ru/uslozhenie-organizacii-ekonomicheskix-sistem).
6. Иванов В. В., Малинецкий Г. Г. Цифровая экономика: мифы, реальность, перспектива. – М., 2017
7. Ефимушкин В. А. Понятие цифровой экономики // <https://bi.hse.ru/>
8. Цифровые технологии // <https://ru.wikipedia.org/wiki>.