

УДК 338

Грибанов Ю.И.

Академия цифровой экономики (АНО ДПО), Москва, e-mail: digital.academy@bk.ru

КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ ТЕОРИИ И МЕТОДОЛОГИИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Ключевые слова: цифровая экономика, цифровизация, цифровая трансформация, эволюция социально-экономических систем, цифровой язык, платформенные решения, киберфизические системы.

В российской науке и практике активно исследуются возможности и направления трансформации бизнеса и экономики в целом для обеспечения функциональности и конкурентоспособности предприятий в новых «цифровых» условиях хозяйствования. В отечественной науке еще в 60-80е года были генерированы и проектно проработаны идеи, актуальные к внедрению в эпоху тотальной цифровой трансформации современного общества, что свидетельствует о готовности отечественной фундаментальной науки соответствовать вызовам цифровизации на пути формирования цифровой экономики. Повышенный интерес в данном контексте вызывают непосредственно методология, модели и механизм цифровой трансформации социально-экономических систем на пути формирования цифровой экономики, детерминация ее составляющих, выявление основных тенденций и сложностей развития в России и мире.

Gribanov Yu.I.

Academy of Digital Economy, Moscow, e-mail: digital.academy@bk.ru

KEY ASPECTS OF THE THEORY AND METHODOLOGY OF DIGITAL TRANSFORMATION OF SOCIAL AND ECONOMIC SYSTEMS

Keywords: digital economy, digitalization, digital transformation, evolution of social and economic systems, digital language, platform decisions, cyberphysical systems.

In the Russian science and practice opportunities and the directions of transformation of business and economy in general for ensuring functionality and competitiveness of the enterprises in new “digital” conditions of managing are actively investigated. In domestic science in the 60-80th years were generated and proyektno the ideas relevant to introduction during an era of total digital transformation of modern society are worked out that testifies to readiness of domestic fundamental science to correspond to digitalization calls on the way of formation of digital economy. The keen interest in this context is attracted directly by methodology, models and the mechanism of digital transformation of social and economic systems on the way of formation of digital economy, determination of its components, identification of top trends and difficulties of development in Russia and the world.

Глобальная идея всеобщей цифровизации и перехода к цифровой экономике возникла отнюдь не спонтанно.

Эволюция цифровизации имеет прочную теоретическую основу в виде цифрового языка математики, положившего начало точным наукам и прикладным приложениям в технике.

Считается, что зарождение информационно-цифровой эпохи было инициировано появлением электронно-вычислительных машин (ЭВМ), обеспечивших выполнение цифровых преобразований, обработку и передачу информации без участия человека. В этом заключается принципиальное отличие ЭВМ от машин с автоматическим управ-

лением. Возникновение искусственного интеллекта еще более усилило самостоятельность в решении и расширило класс решаемых ЭВМ задач.

С. Глазьев [1] совершенно справедливо отмечает, что «повсеместная компьютеризация и масштабное расширение сфер применения компьютерных систем инициировало возникновение актуальной сегодня темы цифровой революции».

Цифровая трансформация, с момента возникновения ЭВМ и до настоящего времени прошла существенный путь, на протяжении которого произошла смена нескольких технологических укладов, сегодня данное понятие ас-

социруют с интенсивным развитием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и началом периода второго поколения информатизации [2], это как полагают многие ученые и специалисты-практики является основой формирующегося VI технологического уклада.

Промышленная революция превратила аграрную экономику в индустриальную, так сейчас технологическая революция приводит к ее цифровизации.

В конце 1950-х годов появилось понятие «постиндустриальное общество», которое подробно нашло свое описание в книге «Грядущее постиндустриальное общество» Даниеля Белла [19]. В своем труде Белл первым усомнился в результативности предшествующих социально-экономических моделей в современных условиях. Его мысль получила развитие в учении Мануэля Кастельса во второй половине 1990-х гг. «Информационная эпоха» [17]. Кастельс сформулировал основную причину изменения привычной до того периода социально-экономической модели. Причина заключается в формировании нового общества и обретением информацией новой роли.

В процессе эволюции социально-экономических систем произошла перенастройка составных частей. Важное в предыдущем этапе стало составной частью последующего и престало быть

основным источником благосостояния. Следовательно, если рассматривать цифровую экономику как эволюционный этап развития экономики, то можно выделить взаимосвязь процесса ее становления с эволюцией основных источников богатств (рисунок 1).

Таким образом, цифровую экономику можно рассматривать как эволюционное развитие экономики, в которой «обмен данными между участниками процессов в режиме онлайн пришел на смену аналоговому взаимодействию и затрагивает все отрасли экономики, а также способствует экономическому росту, предоставлению качественных услуг и неограниченной масштабируемости бизнес-модели на основе применения новых технологий.

Подтверждением этого также является концепция технологической сингулярности, которая была представлена в 1993 году математиком Вернором Винджем на симпозиуме *Vision-21*. Согласно данной концепции придет момент, когда технический прогресс станет настолько быстрым и сложным, что окажется не доступным для понимания. Именно этот процесс связан с развитием информационных технологий, биотехнологий, нано-технологий и когнитивных технологий. Взаимодействие всех этих технологий создаст сверхчеловеческий интеллект, своеобразное сетевое сознание» [4].



Рис. 1. Эволюция основных источников богатств в контексте становления цифровой экономики

Словосочетание «цифровая экономика» также часто употребляется как характеристика уровня развития экономики на этапе перехода к четвертому технологическому укладу, когда ведущей становится тенденция к «автоматизации» интеллектуальных процессов с использованием ИКТ. Некоторые авторы считают, что это совсем не новая экономика, а очередной этап развития существующей. Считается также, что отсталой экономике цифровизация не нужна. В привязке к классическому определению термина «экономика» можно сказать, что это система отношений по производству, распределению, обмену и потреблению на базе ИКТ [5].

В научной среде бытует мнение, что явление, описываемое понятием «цифровая экономика» начало формироваться в 90-е годы XX века.

Сам термин «цифровая экономика» был введен в употребление в 1995 году американским информатиком Николасом Негропonte. В 1995 году Негропonte опубликовал свою книгу *Being Digital* [18], в которой высказал предположение, что цифровые медиа займут существенное место и станут неотъемлемой частью нашей повседневной жизни. Обработка данных станет определять нашу жизнь, не замыкаясь только на компьютерах. Именно Негропonte заявил, что параллельность между органическим миром и миром, созданным человеком стирается и они взаимопроникают друг в друга, становясь единой средой существования человека.

В одной из своих лекции Негропonte использовал аналогию, что от обработки атомов, из которых состоят все вещества, материалы и предметы, человечество переходит к обработке битов данных, из которых строится вся информация и цифровая реальность. Новые цифровые сервисы строятся в конечном итоге из битов так же, как традиционные – из атомов и молекул [18].

Следует отметить, что в зарубежной теории, идеи исследования сути цифровой экономики и цифровизации восходят к концепциям, изложенным в трудах Д. Белла [19] и Э. Тоффлера [20] в 1960-х гг. В то же время, в работе Д. Тапскотта впервые было использовано определение «цифровой экономики» [21].

«Дон Тапскотт приводит 10 основных причин, которые развитие информационного пространства трансформируют в новую экономику. Несомненно, ключевые изменения обусловлены переходом от аналоговой техники к цифровой, от полупроводников к микропроцессорам, от централизованных вычислений к архитектуре клиент-сервер, от отдельного существования данных, текста, изображения и звука к мультимедиа, от специализированных систем к открытым системам и другие. Совокупность обозначенных неизбежных изменений является основой формирования электронного сообщества» [4].

Акцентируя на данном событии внимание, считаем важным в обосновании теоретических аспектов цифровой трансформации, рассмотреть идеи и разработки ученых советского периода.

В первую очередь остановимся на разработке советских ученых – теории СМОУ – специального математического обеспечения управления, суть которой состоит в интеграции методов (теорий) философии, математики, кибернетики, экономики и обработки информации. Основой СМОУ являются математические модели и алгоритмы, разрабатываемые для переработки информации состояния в параметры управления.

По убеждению группы ученых, СМОУ – «новая область науки и практики, которая должна будет бурно развиваться в ближайшие десятилетия. Развитие этого направления будет идти как по линии теории, так и по линии практики. Практические потребности в повышении эффективности управления настолько велики, что они неизбежно окажут большое влияние на развитие теории. Речь идет о создании материализованного коллективного «автоматизированного мозга», который впитает в себя все достижения науки и практики управления, будет развиваться, совершенствоваться, обучаться и станет основным усилителем интеллектуальной мощности человечества» [6].

Целевой вектор теории СМОУ – это «алгоритмизация сознательного использования объективных законов общественного развития в конкретных процессах управления в целях ускорен-

ного высвобождения социального времени посредством управления в обществе в широком смысле этого слова, т.е. управление на всех уровнях общественной (политической, экономической, производственной) жизни – от общегосударственного до малого предприятия» [7].

Следующая совместная разработка советских ученых и политиков, которая, по нашему мнению, заложила теоретические основы цифровой трансформации современного общества – это система ОГАС – общегосударственная автоматизированная система управления экономикой [8].

Задача построения системы такого рода была поставлена в ноябре 1962 года первым зам. председателя Совета Министров А.Н. Косыгиным перед группой ученых и работников органов управления во главе с академиком В.М. Глушковым. В тот период времени академиком В.С. Немчиновым и его учениками уже была разработана концепция «Единой Государственной системы вычислительных центров» (ЕГСВЦ), предназначенной для работы с экономической информацией. В.М. Глушков с группой ученых стали реализовывать эту идею дальше. Ими был разработан первый эскизный проект сети вычислительных центров с удаленным доступом. На тот момент проект ЕГСВЦ включал в себя сеть из 100 центров, находящихся в крупных промышленных городах, соединенных широкополосными каналами связи. В.М. Глушков также вынес идею разработки системы математических моделей для управления экономикой, с целью построения регулярных потоков информации и предложил разработать специальные вычислительные машины для экономических процессов. В этом же проекте была разработана и предлагалась безденежная система расчетов населения.

В результате двухлетнего обсуждения и корректировок на уровне правительства, эскизный проект был признан неудовлетворительным и отклонен. Инициатива была коренным образом трансформирована и практически угасла на десятилетия.

Примерно в тот же период времени – в конце 60-х гг. появилась информация, что США создали эскизный проект ин-

формационной сети, фактически на 2 года позже советских ученых. В 1969 году был запланирован запуск американской сети Апарнет, Сейбарпенет и др., объединяющих ЭВМ в различных городах.

После опубликования в печати проекта директив XXIV съезда, который содержал информацию об ОГАС, ГСВЦ и пр., пресса США «взорвалась» потоком негативных отзывов и комментариев в адрес инициатив В.М. Глушкова. А спустя несколько лет американские ученые успешно использовали и реализовывали его идеи.

В 1972 году Правительство приняло курс на интенсификацию развития автоматизированного управления технологическими процессами производства, что кардинальным образом отличалось от идеи В.М. Глушкова и не только отличалось, но и существенно, практически до полной остановки, замедлило их реализацию.

Как справедливо отмечает В. Овчинский «по оценке специалистов, существовавшая в СССР система управления была втрое дешевле американской, когда США имели такой же валовой национальный продукт. Неприятие ОГАС было стратегической ошибкой нашего руководства, нашего общества, так как создание ОГАС давало уникальную возможность объединить информационную и телекоммуникационную структуру в стране в единую систему, позволявшую на новом научно-техническом уровне решать вопросы экономики, образования, здравоохранения, экологии, сделать доступными для всех интегральные банки данных и знаний по основным проблемам науки и техники, интегрироваться в международную информационную систему» [9].

Таким образом, идеи цифровой трансформации в целях формирования цифровой экономики прослеживаются в гениальных разработках советских ученых, имея в своей основе довольно четкое теоретическое и методологическое обоснование.

Сегодня в научных публикациях зачастую приводится определение *цифровой экономики* как «экономической деятельности, основанной на цифровых технологиях, связанной с электронным бизнесом и электронной коммерци-

ей, в результате которой производятся и сбываются электронные товары и услуги. Расчёты за услуги и товары электронной экономики производятся зачастую электронными деньгами» [10].

Мы не можем согласиться с данным определением, «если ему следовать, то весь реальный сектор из цифровой экономики выпадает, а это далеко не так. Цифровизация касается всех областей экономики и жизни общества» [10].

Цифровая экономика, достигаемая посредством цифровой трансформации, требует расширенного подхода к своему определению, нежели простое внедрение и развитие цифровых технологий.

«Ведущими консультантами американской компании, специализирующейся на исследованиях рынка информационных технологий, *Gartner Inc.* [4] было сформулировано определение: «*цифровой бизнес*» – это новая модель бизнеса, охватывающая людей, бизнес, вещи; масштабируемая глобально для всего мира за счет использования информационных технологий, интернета, и всех их свойств, предполагающая эффективное персональное обслуживание всех, везде, всегда» [24].

«Всемирным банком [11] предложено еще более расширенное понимание цифровой экономики, которое касается не только развития информационно-компьютерных технологий, а также и глубокой трансформации всей экономики в целом. Эксперты банка предлагают такое определение: «Цифровая экономика – это новая парадигма ускоренного экономического развития». И мы полностью разделяем их мнение [4].

В настоящее время увеличивается число публикаций по фундаментальной и прикладной проблематике цифровой экономики, разрабатываются и внедряются технологические системы, вполне отвечающие заданным методологическим ориентирам глобальной цифровизации. Первые лица государства ставят соответствующие задачи перед профильными ведомствами и высокотехнологическим бизнесом.

Основными подходами к цифровой трансформации предприятий промышленности на настоящем этапе развития цифровой экономики определены:

1. Процессный подход, в рамках которого принято рассматривать промышленное производство как цепочку создания ценности от разработки продукта, до его реализации и сервисного обслуживания;

2. Отраслевой подход выдвигает необходимость изучения тесной взаимосвязи промышленных предприятий и других отраслей экономики;

3. Технологический подход к цифровой трансформации промышленных предприятий предполагает выбор динамического пула технологий, способствующих цифровизации промышленного сектора

В рамках каждого подхода в научной литературе разработаны и представлены соответствующие модели цифровой трансформации предприятий промышленности, обзор которых будет проведен в следующих разделах диссертационной работы.

В качестве наиболее прогрессивных современных концепций цифровой трансформации промышленных предприятий обозначим следующие:

1. Платформенная концепция – новейшая бизнес-модель, сформировавшаяся в процессе цифровой трансформации и предназначенная для функционирования в цифровой экономике. В самом общем понимании, ее предназначение в оказании бизнесу и населению уникальных услуг по координации участников рынка. Платформа представляет собой своего рода пространство, в котором продавцы и покупатели могут быстро и удобно найти друг друга по заданным параметрам, увидеть оценку предполагаемого партнера, оформить сделку, выполнить взаиморасчеты. Создание платформ существенно повышает скорость и снижает стоимость процессов взаимодействия потребителей и производителей, обеспечивает эффективность участников рынка, позволяет устранить посреднические звенья и повысить производительность труда. Еще одно преимущество платформ – они могут обслуживать клиента вне географических границ. Кроме того, важным трендом является глобализация платформ посредством интеграции в «экосистему» нового поколения, охватывающих значительное число рынков

и предприятий. Данная концепция получила распространение применительно к услугам и сервисам, по нашему мнению, она имеет значительный потенциал и в цифровизации промышленного сектора.

2. Концепция «Киберфизической системы» предполагает формирование единого взаимосвязанного комплекса вычислительных ресурсов и физических процессов как на отдельном предприятии, так и в комплексе, занятых в реализации последовательных переделов в цепочках создания ценности.

3. Особое внимание уделяется концепции новой промышленной революции «Индустрия 4.0», которая, в свою очередь, стремительно обретает технологическую определенность и преобразуется в практики бизнеса. Философия Индустрия 4.0 (Industry 4.0) впервые была представлена в Германии в 2011 году и символизирует инициацию четвертой промышленной революции [22]. В качестве базовых технологий концепции «Индустрия 4.0.» определяются: роботизация, блокчейн, моделирование и прогнозирование, большие данные и продвинутая аналитика, «интернет вещей» (IoT), кибербезопасность, облачные вычисления и хранение данных, горизонтальная и вертикальная интеграция, дополнительная реальность, дополненное производство, непрерывная 3D-печать.

4. В концепции цифровой трансформации производства Индустрия 4.0 в качестве технологического ядра выступает концепция «Умная (цифровая, виртуальная) фабрика». В «умной фабрике» объектом управления выступает жизненный цикл продукции, в интегрированном взаимодействии с логистическим и сервисными центрами и обратными связями.

Также к системным проектам цифровой трансформации предприятий промышленности наряду с «умной фабрикой» можно отнести: умный (цифровой) город; умная (цифровая) дорога и умный (цифровой) транспорт; умный дом и умные товары. Совокупность перечисленных системных проектов цифровой трансформации предприятий промышленности целесообразно представить в виде экосистемы (цифрового пространства промышленности).

Концепция «Индустрия 4.0» вызывает наибольший интерес и внимание ученых-экономистов, что обуславливает активные исследования теории и практики цифровой трансформации в рамках данной концепции.

Британские ученые Джан Квин, Инг Лью, Роджер Гросвенор [23] проводят исследование понятийно-категориального аппарата производства, соответствующего концепции Индустрия 4.0, ученые из Германии Ганс-Кристиан Пфоль, Бурак Яши и Тамер Курнац [22] представляют интересные результаты исследования воздействия Индустрии 4.0 на логистические цепочки, системы производства и сбыта продукции.

Российские ученые А.В. Бабкин, Д.Д. Буркальцева и другие [12, 13, 14] в своих работах формируют основы построения цифровой экономики, дефинируют сущность, особенности и проблемы ее развития в России. А.П. Добрынин, К.Ю. Черных, В.П. Куприяновский и другие [15, 16] определяют значимость и преимущества развития цифровой экономики, а также возможности эффективного применения новых технологий обработки и хранения данных, построения «умных» городов, автоматизации производства и прочее.

5. Новейшей концепцией цифровой трансформации на сегодняшний день является стратегия перехода к цифровому обществу под названием «Общество 5.0», представленная японским правительством и учеными, которая призвана решать социальные проблемы с помощью интеграции физического пространства, киберпространства и высоких технологий, делая жизнь человека удобной и полноценной, а инновации – безопасными и экологичными.

Таким образом, в свое время в результате промышленной революции ряду стран удалось добиться опережающих темпов роста экономики, что вывело их на лидирующие позиции в мировой экономике и позволило сохранять это лидерство многие десятилетия. В эпоху цифровой революции у России появился уникальный шанс реализовать свой накопленный и невостребованный потенциал в цифровой экономике и занять достойное место среди ее лидеров.

Библиографический список

1. Глазьев С. Великая цифровая экономика: вызовы и перспективы для экономики XXI века [Электронный ресурс] / Авторский блог С. Глазьева. – URL: http://zavtra.ru/blogs/velikaya_tcifrovaya_ekonomika, свободный.
2. Комарова А.И. Цифровая экономика в России: программно-правовые источники // Созидание общества социальной справедливости. Социально-экономический аспект. Том 9(51). – М., 2018. – URL: http://viperson.ru/uploads/attachment/file/950685/__.pdf, свободный.
3. Голубецкая Н.П., Грибанов Ю.И., Репин Н.В. Трансформационные процессы: от индустриальной экономики до цифровой // Экономика и управление. – 2018. – № 2 (148) / – С. 29-35.
4. Грибанов Ю.И., Репин Н.В. Перспективы IT-аутсорсинга в цифровой экономике. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.e-rej.ru/Articles/2018/Gribanov_Repin.pdf, свободный.
5. Ластович Б. ИКТ-инфраструктура цифровой экономики. Простые истины // ИКС Медиа. – URL: <http://www.ixsmedia.ru/articles/5434122-ИКТinfrastruktura-cifrovoj-ekonomik.html#ixzz5HrJBmiBv>, свободный.
6. Гвардейцев М.И., Морозов В.П., Розенберг В.Я. Специальное математическое обеспечение управления / под общ. ред. М.И. Гвардейцева. – М.: Советское радио, 1978. – 512 с.
7. Гвардейцев М.И., Кузнецов П.Г., Розенберг В.Я. Математическое обеспечение управления. Меры развития общества. – СПб.: Специальная Литература, 2016. – 222 с.
8. Малиновский Б.Н. История вычислительной техники в лицах. – К.: «КИТ», ПТОО «А.С.К.», 1995. – 384 с.
9. Овчинский В. Цифровая экономика и советская кибернетика / Изборский клуб. [Электронный ресурс]. – URL: https://izborsk-club.ru/13813?utm_referrer=https%3A%2F%2Fzen.yandex.com, свободный.
10. Грибанов Ю.И., Шатров А.А. Совершенствование систем технического регулирования целей решения задач развития цифровой экономики в России // Развитие менеджмента в условиях перехода к цифровой экономике [Электронный ресурс]: материалы X Всерос. (с междунар. участием) науч.-практ. конф. (г. Пермь, ПГНИУ, 7 дек. 2017 г.) / Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2017. – С. 38-43.
11. Развитие цифровой экономики в России / Инициатива. Представительство Всемирного банка в России. 2016.
12. Бабкин А.В., Буркальцева Д.Д., Костень Д.Г., Воробьев Ю.Н. Формирование цифровой экономики в России: сущность, особенности, техническая нормализация, проблемы развития // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. – 2017. – № 3. – С. 9-25.
13. Бабкин А.В. Промышленная политика в цифровой экономике: проблемы и перспективы: труды научно-практической конференции с международным участием. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. – 699 с.
14. Бабакин А.В. Цифровая экономика и «Индустрия 4.0»: проблемы и перспективы // Труды научно-практической конференции с международным участием / под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. – СПб., 2017. – 685 с.
15. Добрынин А.П., Черных К.Ю., Куприяновский В.П., Куприяновский П.В., Синягов С.А. Цифровая экономика – различные пути к эффективному применению техн. логий (BIM, PLM, CAD, IOT, Smart City, BIG DATA и другие) // International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – № 1. – С. 4-11.
16. Куприяновский В.П., Синягов С.А., Липатов С.И., Намиот Д.Е., Воробьев А.О. Цифровая экономика – «умный способ работать» // International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – № 2. – С. 26-33.
17. Castells M. The Information Age: Economy, Society and Culture. Oxford: Blackwell, 1996-1998. (Рус. перевод: Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура. – М.: ГУ ВШЭ, 2000).
18. Negroponte N. Being Digital. – NY: Knopf, 1995.
19. Bell D. The Coming of post-industrial society: A venture in social forecasting. – N.Y.: Basic Books Publ., 1999. – 507 p.
20. Toffler A. The third wave. – N.Y.: Bantam Books, 1980. – 560 p.
21. Don Tapscott. Growing up digital. Harvard Business Press, 1997.
22. Pfohl H., Yahsi B., Kurnaz T. The impact of Industry 4.0 on the supply chain // HICL – Conference PROCEEDINGS. – 2015. – P. 31-58.
23. Qin J., Liu Y., Grosvenor R. A categorical framework of manufacturing for Industry 4.0 and beyond // Procedia CIRP. – 2016. – № 52. – P. 173-178.
24. Make Digital Business Transformation a Practical Reality / Gartner Special Report. 2014.