

УДК 332.14

ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА: СУЩНОСТЬ, ПРОБЛЕМЫ, ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ ИЗМЕНЕНИЯМИ

Полужктова Н. Р.

Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского, Симферополь, Российская Федерация

E-mail: n-poluektova@yandex.ru

В работе рассматриваются вопросы, касающиеся внутренней сущности процессов развития цифровой экономики, приведены ее определения, новые возможности и проблемы, связанные с ее развитием. Предложено рассмотрение «цифровизации» как нового экономического ресурса, одного из факторов изменения бизнес–процессов взаимодействия экономических агентов и причины развития новых сетевых структур в экономике. Для каждой из составляющих приведены подходы к созданию инструментов экономико-математического моделирования.

Ключевые слова: цифровая экономика, моделирование, институциональное развитие, агентный подход, сетевая экономика

ВВЕДЕНИЕ

В последние десятилетия во всем мире развивается новое системообразующее явление – цифровая экономика, приобретающая все большее влияние на процессы экономического роста на микро- и макроуровнях. В основе этого явления лежат не только технологические, но также экономические и политические изменения. Цифровая экономика начала развиваться в 1990-х годах, благодаря появлению и быстрому распространению глобальной компьютерной сети Интернет, однако с начала 2000-х годов она получает новые стимулы к развитию также в связи с тем, что технологические новации приводят к появлению новых экономических моделей. Развитие информационно-коммуникационных технологий через распространение мобильной связи, встраивание датчиков в различные устройства и накопление больших данных, облачные вычисления, рост возможностей для алгоритмизации принятия решений во всех областях становятся основой для изменения экономической среды.

По мнению Р. Хикса [1] у хозяйствующих субъектов появляется новый набор цифровых преимуществ, среди которых:

- расширение областей, по которым собираются и хранятся самые разнообразные данные;
- оцифровка (преобразование всех частей информации в цепочке добавленной стоимости);
- виртуализация производственных процессов;
- использование данных и технологий способами, которые не планировались при их создании через перепрограммирование и рекомбинацию;
- переопределение существующего поведения потребителей, бизнес–взаимодействия и бизнес–моделей.

Примером успешного применения таких новых экономических моделей в России можно считать компанию Yandex–такси, применяющую в реальном бизнесе множество новых технологических возможностей.

Концепция новой цифровой экономики наилучшим, на наш взгляд, образом представлена в работе Р.Гейсбауэра и др. [2], где можно проследить связь технологий с новыми экономическими преимуществами через процессы преобразования информации (рис. 1).



Рис. 1. Технологии и процессы цифровой экономики [2]

Важные характеристики отмечены также в определении, представленном в резолюции саммита большой двадцатки: «Цифровая экономика – это широкий спектр видов экономической деятельности, которые включают использование оцифрованной информации и знаний в качестве ключевого фактора производства, современных информационных сетей в качестве важного пространства деятельности и эффективного использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в качестве важного фактора роста производительности и оптимизации экономической структуры» [4].

Современные данные показывают, что развитие цифровой экономики стимулирует экономический рост, повышает производительность капитала и рабочей силы, снижает транзакционные издержки и облегчает доступ к глобальным рынкам.

Для развивающихся стран, по данным WEF [5], наблюдается рост цифровой экономики на 15–25 % в год, при этом отмечается рост заработной платы для населения, занятого в этой сфере, возможности для развития цифровых стартапов, перенос деятельности компаний на новые цифровые платформы, что позволяет повышать эффективность использования ресурсов.

По рейтингу конкурентоспособности цифровой экономики International Institute for Management Development (IMD) Россия занимает 40 место среди 63 обследованных мировых экономик по уровню развития цифровой экономики. В основе определения этого рейтинга лежит оценка по трем группам факторов: знания, технологии и «будущая готовность». Каждый из этих факторов объединяет еще три подфактора, которые оцениваются по 50 критериям, 30 из которых были получены на основании статистических данных, а 20 – на основе анализа экспертных мнений.

По фактору «знания», включающего оценку параметров, связанных с уровнем образования и концентрацией научных центров, Россия занимает в рейтинге 28 место; по фактору «технологии», который оценивался по критериям, связанным с состоянием регуляторной среды, капитала и уровнем развития технологий, она находится на 47 позиции; по фактору «будущая готовность», который подразумевает оценку критериев адаптивности, условий развития бизнеса и ИТ-интеграции – на 52 месте.

Показательна также динамика данного рейтинга (рис. 2).

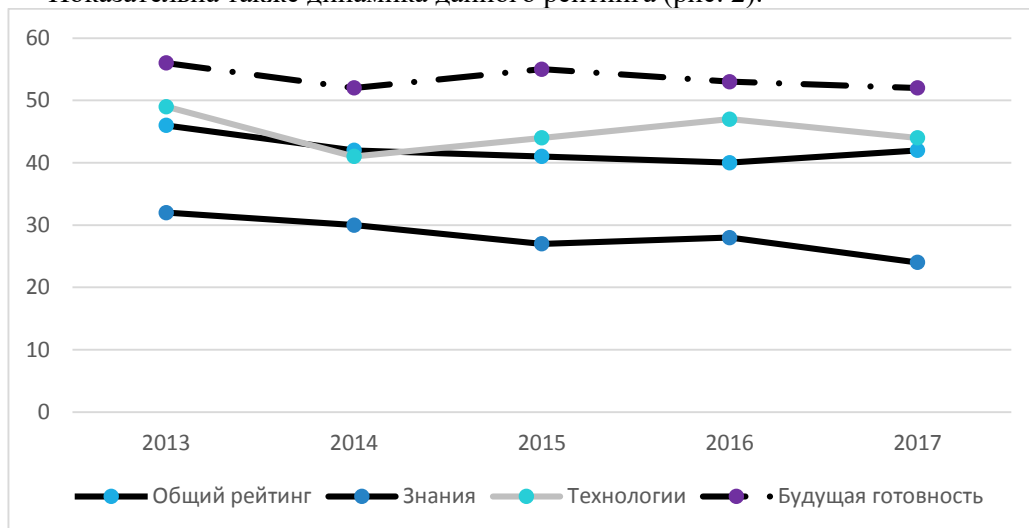


Рис. 2. Динамика изменения рейтинга IMD для России (место среди 63 стран)

Несколько улучшается положение по критериям, связанным с образованием и развитием исследований, но общий рейтинг не повышается в связи с провалом институциональных критериев. Наиболее низкий рейтинг у РФ по таким критериям, как технологическое регулирование (56), защита прав интеллектуальной собственности (59), инвестиционный риск (57), использование венчурного капитала (58), отношение к глобализации (60).

Общемировые тенденции свидетельствуют о необходимости «встраивания» российской экономики в процессы «цифровизации», без которого невозможно развитие и сохранение имеющихся конкурентных преимуществ. Понимание необходимости этих процессов отражено в программе «Цифровая экономика Российской Федерации», в основу которой положены правовое регулирование использования информационно-коммуникационных технологий, инновационная инфраструктура, национальные центры компетенций и цифровые платформы. Важные рекомендации для реализации данной программы представлены в работах отечественных авторов [6, 7], где указывается, в частности, необходимость учета специфических особенностей регионов.

Неготовность институтов к поддержке и регулированию новых отношений и недостаток квалифицированных кадров обуславливают рост уязвимостей в системах безопасности различных уровней [8], а, также «преждевременную деиндустриализацию» в развивающемся мире [9].

Таким образом, процессы, происходящие в экономике в связи с ее «цифровизацией», изучение их влияния на изменения, происходящие на уровне предприятий и организаций, разработка подходов к оценке и измерению этих процессов являются актуальными и рассматриваются в данной работе.

ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ

Анализируя возможности влияния цифровой экономики на изменения, происходящие на уровне отдельных предприятий и организаций, можно выделить несколько направлений.

Первое направление связано с рассмотрением информации как ресурса. В широком смысле информация может накапливаться как некоторый дополнительный капитал, расширяющий возможности оптимального принятия решений в любых экономических отношениях или как часть развития человеческих ресурсов, которая включает в себя профессиональные знания, творческие способности или навыки, обеспечиваемые ИКТ.

Второе направление связано с анализом изменений, которые происходят во множестве бизнес-процессов в связи с новыми технологическими возможностями. Примерами таких изменений могут служить отношения в сфере электронной коммерции и электронные транзакции в целом.

Третье направление связано с рассмотрением структурных изменений рынка при развитии цифровой экономики, которые в некоторых исследованиях обозначены как «сетевая экономика». При этом экономика представляется как множество переплетенных межорганизационных динамических сетей, посредством которых фирмы конкурируют, сотрудничают и создают новую ценность путем формирования, развития или ограничения отношений с другими фирмами. В этом контексте менеджеры отдельных предприятий должны учитывать то, как цифровые технологии меняют всю среду ведения бизнеса. Имевшиеся конкурентные преимущества могут исчезнуть из-за невыгодных позиций в сети или ее неоптимальной структуры. При этом открываются новые преимущества, поскольку многоуровневая модульная

архитектура предоставляет новые возможности для включения цифровых компонентов в физические продукты. Таким образом, важнейшими стратегическими целями компаний становится создание оптимальной структуры сети и улучшение своей позиции в этой структуре.

Другим важнейшим изменением в результате цифровизации и развития на этой основе сетевой экономики является смещение центров создания стоимости. Традиционные модели фокусируются на внутренних процессах, ресурсах или динамических возможностях компании, а создание стоимости в цифровой экономике является результатом сотрудничества нескольких экономических субъектов. Чтобы повысить эффективность деятельности, организации начали изменять свои структуры и процессы создания стоимости, сотрудничая с другими фирмами в различных формах [10].

Изучение влияния цифровой экономики на развитие предприятий и организаций, новые методы принятия решений должны опираться на некоторые аналитические инструменты, основанные на теоретических моделях.

В качестве инструмента моделирования в контексте изучения новых технологических возможностей как ресурса может выступать модифицированная неоклассическая модель экономического роста Р. Солоу, согласно которой производство в момент времени t определяется как функция от трех входов: капитала (K), человеческого капитала (H) и некоторого комплексного фактора, отражающего количество труда и его эффективность (LA):

$$Y(t) = K(t)^{\alpha_1} H(t)^{\alpha_2} (L(t)A(t))^{(1-\alpha_1-\alpha_2)}, \quad (1)$$

где α_1 – коэффициент эластичности по физическому капиталу $0 < \alpha_1 < 1$, α_2 – коэффициент эластичности по человеческому капиталу, $0 < \alpha_2 < 1$, а $A(t)$ может выступать как мера технологического прогресса в момент времени t .

Можно рассматривать параметр A как комбинацию двух составляющих – вектора внутренних технологических институциональных и структурных изменений (I) и внешней составляющей, которая не управляема на уровне национальной экономики и является зависимой только от времени (O).

$$A(t) = I(t)O(t) \quad (2)$$

Таким образом, в модели вида:

$$\ln Y(t) = \alpha_1 \ln K(t) + \alpha_2 \ln H(t) + (1 - \alpha_1 - \alpha_2) \ln(A(t)L(t)) \quad (3)$$

можно рассматривать эндогенную составляющую

$$\ln I(t) = p_0 + \sum_i p_i \ln V_i(t), \quad (4)$$

где $V_i(t)$ – вектор факторов повышения производительности (p), в том числе связанных с «цифровизацией».

Анализ изменений, связанных с развитием цифровой экономики в разрезе бизнес–процессов, может, на наш взгляд, опираться на теорию транзакционных издержек как одного из важнейших понятий институциональной теории. Она, как известно, рассматривает любую организацию как набор договоров между участниками. Реализация любого договора вызывает два вида затрат: трансформационные (которые необходимы для производственного преобразования ресурсов) и транзакционные, которые возникают в процессе подготовки производственных процессов, управления ими и при реализации результатов производства. Согласно институциональной теории, все участники взаимодействия осуществляют сделки, направленные на распределение различных ресурсов. На практике сделки проявляются в виде осуществления экономическими субъектами определенных операций как в ходе производственного процесса, так и в ходе управления им. В выполнении этих транзакций экономические агенты несут расходы, и транзакционные издержки играют важную роль в жизнеспособности организации на рынке.

Рассмотрим подробнее ситуации, которые связаны с возникновением транзакционных издержек:

1. Поиск информации перед заключением контрактов. На конкурентном рынке может существовать много поставщиков, которые способны предоставлять ресурсы более высокого качества или по меньшим ценам, но цена поиска таких вариантов без применения информационных технологий может быть непомерно высокой. То же касается поддержки долгосрочных взаимоотношений с покупателями и другими бизнес–партнерами, такими, например, как аутсорсинговые службы.

2. Ведение переговоров. Расходы можно уменьшить за счет использования новых коммуникаций, использования электронных рынков и технологий Internet и Extranet как среды для оформления сделок. Т. Мэлоун и др. [9] утверждают, что использование информационных технологий уменьшает затраты на единицу координационных взаимодействий между компаниями.

3. Организация взаимодействия с внутренними подразделениями. Сохранение информации в едином хранилище, сетевые возможности передачи информации между удаленными подразделениями сокращают расходы на обмен информацией и повышают оперативность, а значит, эффективность ее использования.

4. Борьба с оппортунизмом, который на макроуровне может выражаться через коррупцию и вымогательство. Упорядочение и повышение прозрачности бизнес–процессов способствуют повышению контроля за выполнением каждым участником своих договорных обязательств.

Принимая во внимание эту классификацию, можно попытаться анализировать динамику затрат, включающих часто преобладающую долю управленческих расходов, с учетом экономии на транзакционных издержках:

$$Z(t) = Z(t - 1) - \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m TC_{ij}, \quad (5)$$

где $ТС_{ij}$ – величина экономии на транзакционных издержках j -го вида по i -му участнику экономических отношений, возникшая в результате введения некоторых цифровых инноваций.

Третье направление – изменения, связанные с организацией и развитием сетевых связей, – приводит к усложнению условий взаимодействия экономических объектов, усилению гетерогенности и стремлению к адаптивности. Поэтому среди инструментов, разработанных для учета новых явлений, – моделирование на основе агентов (ABM, Agent Basic Modelling) и сетевой анализ (NA, Network Analyses). Они позволяют обрабатывать огромный объем данных с применением удобного программного обеспечения, что улучшает передачу знаний и предоставляет возможности анализа и прогнозирования.

В основе агентного моделирования, как правило, лежит принцип получения максимальной полезности для рассматриваемого агента от взаимодействия с другими агентами [11]. Соответственно, для каждого агента вычисляется т. н. маржинальный уровень замещения по отношению к возможным бизнес-партнерам как «уровень полезности», который приобретает агент при выборе одного решения и отказе от другого.

Развитие этого подхода возможно в направлении построения моделей распределенного интеллекта (Global Brain) [12]. Сущность этого подхода заключается в построении агентной модели, в которой каждое предприятие через свой менеджмент представляется как агент, стремящийся минимизировать разницу между желаемым и существующим значением некоторого показателя, характеризующего выгоду. При этом агенты постоянно оказываются в ситуации выбора, при котором выгода увеличивается, если было принято верное решение, и уменьшается, если неверное. Агенты имеют ограниченные способности или навыки, поэтому они не могут оптимально решать все аспекты проблемы. Более того, одна и та же ситуация может представлять разные преимущества или угрозы для разных агентов, потому что эти агенты имеют разные потребности. Агенты создают доверенные соединения с дружественными компаниями, которые могут извлечь часть выгоды или разделить ответственность за неверное решение. Связи между агентами определяют социальную сеть. Это ориентированный, взвешенный граф с переменной топологией. Соединения могут быть созданы, усилены, ослаблены или обрезаны в зависимости от их полезности: если агент, получающий вызов, извлекает из него пользу, он будет усиливать свою связь с отправляющим агентом, чтобы в будущем получить больше вызовов такого рода.

Таким образом, эффективное использование сетевых структур, образующихся в результате развития цифровых технологий, может вызвать синергетический эффект и недостижимое ранее повышение качества управленческих решений.

ВЫВОДЫ

Описанные в работе подходы нуждаются в дальнейших исследованиях, уточнении и формализации. Практическое применение большинства из них возможно только на основании данных, собираемых в корпоративных хранилищах данных в результате функционирования корпоративных информационных систем.

Концепция описанного в работе агентного подхода требует построения формальной модели и ее реализации в одной из сред агентного моделирования, при этом необходимо уточнять алгоритмы действий агентов в зависимости от множества индивидуальных, социальных и экономических факторов.

Однако изменения, с которыми сталкивается менеджмент современного предприятия в связи с развитием новых информационных технологий, оказывают существенное влияние на сохранение и развитие конкурентных преимуществ. Поэтому создание новых методов и моделей, позволяющих оценивать и прогнозировать такие изменения, повышать эффективность принимаемых решений в области цифровизации, является обязательным условием успешного развития как отдельных предприятий и организаций, так и экономики в целом.

Список литературы

1. Heeks R. Information and Communication Technology for Development. Abingdon, UK, 2017. 216 p.
2. Geissbauer R., Vedso J., Schrauf S. Industry 4.0: Building the Digital Enterprise. PwC, London, 2016. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.pwc.com/gx/en/industries/industries-4.0/landing-page/industry-4.0-building-your-digital-enterprise-april-2016.pdf>
3. Dahlman C., Mealy S., Wermelinger M. Harnessing the Digital Economy for Developing Countries. OECD. Paris, 2016. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/4adffb24-en.pdf>
4. G20. Digital Economy Development and Cooperation Initiative [Электронный ресурс]. URL: <http://www.g20.utoronto.ca/2016/g20-digital-economy-development-and-cooperation.pdf>
5. WEF, 2015. Expanding Participation and Boosting Growth: The Infrastructure Needs of the Digital Economy, World Economic Forum, Geneva [Электронный ресурс]. URL: www3.weforum.org/docs/WEFUSA_DigitalInfrastructure_Report2015.pdf
6. Апатова Н. В., Королев О. Л. Проблемы формирования инновационной инфраструктуры региона в условиях цифровой экономики // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Экономика и управление. Том 3 (69). 2017. № 1. С. 3–11.
7. 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. Т. 10. № 3. С. 9–25.
8. Chang J.-H., Rynhart G., Huynh P. ASEAN in Transformation: How Technology is Changing Jobs and Enterprises. International Labour Office, Geneva [Электронный ресурс]. URL: http://www.ilo.org/public/english/dialogue/actemp/downloads/publications/2016/asean_in_transf_2016_r1_techn.pdf
9. Malone T. W., Yates J., Benjamin I. Electronic markets and electronic hierarchies // Communications of the ACM. 1987. № 30 (6). P. 484–497.
10. Fjeldstad O. D., Snow C. C., Miles R. E., Lettl C. The architecture of collaboration // Strategic management journal. 2012. № 33 (6). P. 734–750.
11. Kriwaczek F. Utility Decision Analysis Lecture Notes, Department of Computing, Imperial College London, 2008.
12. Bernstein A., Klein M., Malone T. W. Programming the Global Brain // Communications of the ACM. 2012. № 55 (5). P. 1.

Статья поступила в редакцию 26.11.2018