

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

Ю. М. Осипов,

МГУ имени М. В. Ломоносова (Москва, Россия)¹

Т. Н. Юдина,

МГУ имени М. В. Ломоносова (Москва, Россия)²

И. З. Гелисханов,

Министерство финансов РФ / МГУ имени М. В. Ломоносова
(Москва, Россия)³

ИНФОРМАЦИОННО-ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА: КОНЦЕПТ, ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И МЕХАНИЗМЫ РЕАЛИЗАЦИИ

В статье представлен анализ особенностей нового этапа развития информационной экономики, определенного авторами как информационно-цифровая экономика (ИЦЭ). Рассмотрены основные параметры ИЦЭ (информационно-цифровые технологии, блага, капитал, рента) и механизмы ее реализации (цифровые платформы). На основании анализа тенденций развития ИЦЭ сделан вывод о формировании глобального гибридного организованного пространства.

Ключевые слова: информационно-цифровая экономика, цифровые платформы, информационно-цифровые блага, информационно-цифровой капитал, информационно-цифровая рента, глобальное гибридное организованное пространство, цифровые двойники, цифровые технологии.

Цитировать статью: *Осипов Ю. М., Юдина Т. Н., Гелисханов И. З.* (2019). Информационно-цифровая экономика: концепт, основные параметры и механизмы реализации // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. — 2019. — № 3. — С. 42–61.

INFORMATION-DIGITAL ECONOMY: CONCEPT, BASIC PARAMETERS AND IMPLEMENTATION MECHANISMS

The article presents an analysis of the features of the new stage of development of the information economy, named by the authors as the Information-Digital Economy (IDE). The

¹ Осипов Юрий Михайлович, д.э.н., профессор, заведующий лабораторией философии хозяйства экономического факультета; e-mail: osipov.msu@mail.ru

² Юдина Тамара Николаевна, д.э.н., доцент, старший научный сотрудник экономического факультета; e-mail: orchidflower@list.ru

³ Гелисханов Ислам Зелимханович, начальник отдела Министерства финансов РФ, соискатель ученой степени кандидата экономических наук факультета государственного управления МГУ имени М. В. Ломоносова; e-mail: cmcspec@gmail.com

approaches to the formation of the concept of the IDE are presented, its main parameters (information-digital technologies, benefits, capital, rent) and realization mechanisms (digital platforms) are considered. Based on the analysis of the development trends of the IDE, a conclusion was made on the formation of the Global Hybrid Organized Space (GHOS).

Key words: information-digital economy, digital platforms, information-digital goods, information-digital capital, information-digital rent, global hybrid organized space, digital twins, digital technologies.

To cite this document: *Osipov Yu. M., Yudina T. N., Geliskhanov I. G.* (2019). Information-Digital Economy: Concept, Basic Parameters and Realization Mechanisms. *Moscow University Economis Bulletin*, (3), 42–61.

Введение

С середины прошлого столетия человечество переходило на новый этап развития, фундаментальным фактором которого стало повышение роли информации и знаний, сформировавших информационное общество и информационную экономику.

Их главенствующая роль в настоящее время в функционировании экономики и общества не изменилась, однако в первые десятилетия XXI в. наблюдается резкий рост объемов цифровых данных, информации и знаний, которые существенно превысили объемы аналоговых данных, информации и знаний.

Можно констатировать факты нового качественного изменения технологического-экономического уклада с начала второго десятилетия XXI в., условно обозначаемого как информационная экономика, и его переход на новый уровень развития, названный авторами данной статьи информационно-цифровой экономикой (ИЦЭ). Как и на первом этапе развития информационной экономики, информация в ИЦЭ носит сущностный (содержательный) характер, а одной из основных форм ее представления является именно цифровая форма.

Широкое распространение в последние годы мобильных, сетевых, информационно-цифровых технологий, устройств, систем и платформ дало резкий скачок развитию ИЦЭ. Как отмечает основатель Всемирного экономического форума Клаус М. Шваб: «Цифровая эпоха дала нам огромное количество новых технологий. Но четвертая промышленная революция — это не одна технология, меняющая производство, а десятки технологий, стремительно проникающие во все сферы жизни. Прошлые революции влияли в первую очередь на то, как мы производили: они помогли нам преодолевать пространства и подарили новые способы общения. Сегодня революция меняет не только способы производства, но и нашу личность, наше поведение»¹.

¹ Лекция основателя Всемирного экономического форума Клауса М. Шваба на Петербургском международном экономическом форуме в 2017 г.

При этом в рамках ИЦЭ наблюдается переход различных экономических процессов и видов деятельности субъектов в формат гибридной (виртуально-физической) реальности.

Существенное снижение в гибридной реальности географических, временных и иных барьеров в сравнении с физической реальностью позволяет, в частности, ускорять и оптимизировать различные бизнес-процессы, снижать транзакционные издержки экономических агентов, создавать условия для появления новых рынков и отраслей, новых способов создания ценностей, взаимодействия и обмена.

В связи с этим авторами предполагается формирование в ближайшем будущем так называемого *глобального гибридного организованного пространства* с соответствующей институциональной средой и инфраструктурой.

Вместе с тем дальнейшее развитие информационно-цифровых технологий, повышение уровня программируемости экономики и появление новых пострыночных моделей взаимодействия и обмена между субъектами могут привести к переходу экономики в ближайшие десятилетия на следующий этап развития — информационной экономики 3.0, или — условно — нейрокиберэкономики.

Информационная экономика (как ИЭ 1.0) и информационно-цифровая экономика (как ИЭ 2.0)

С середины XX в. многие экономисты, социологи и философы в своих работах отмечали сначала возрастающую, а затем и главенствующую роль информации и знаний в развитии экономики и общества. Это привело к появлению в научной литературе таких понятий, как «информационное общество» (Й. Масуда, Э. Тоффлер) и «информационная экономика» (М. Порат), «постиндустриальное общество» (Д. Белл, Дж. Гэлбрейт) и «постиндустриальная экономика» (В. Иноземцев), «инновационная экономика» (Й. Шумпетер), «интеллектуальная экономика», «экономика знаний» (Ф. Махлуп).

Несмотря на плюрализм различных подходов и точек зрения, большинство исследователей сошлись во мнении, что экономика и общество вступили в середине XX в. на новый этап своего развития, на котором фундаментальная роль в социально-экономическом развитии человечества принадлежит информации и знаниям.

В рамках данного исследования под *информационной экономикой* понимается этап развития глобальной экономической системы, в котором главными производительными факторами и ресурсами являются нематериальные активы: данные, информация и знания.

Информация и знания являются фундаментальным фактором развития всех сфер и направлений человеческой деятельности. В сфере экономики

в последние десятилетия они занимают главенствующую роль в качестве основных производительных факторов и ресурсов и образуют информационно-интеллектуальный капитал.

В научной литературе отсутствуют единые подходы к определению понятий «информация» и «знания» в силу их сложной и неоднозначной природы. Под информацией в широком смысле понимаются сведения об окружающем мире (объектах, субъектах, процессах, явлениях, событиях, их параметрах, свойствах, состоянии и т.д.), которые могут обмениваться между людьми, человеком и машинами, между машинами, между организмами, между клетками, в животном и растительном мире и т.д. Знания определяются как форма существования и систематизации результатов экзистенциональной, познавательной и творческой деятельности человека.

Будучи принадлежностью сознания (со-знание, с-знанием, сообразно знанию), знание (причем любое знание, даже необозначенное, несформулированное, как бы «неизвестное знание») долгое время рассматривалось как продукт познавательной деятельности человека и могло вне человека лишь храниться на соответствующих внешних носителях. В настоящее время, с развитием нейрокибертехнологий и умножением сферы технологического оперирования знанием, в сфере сознания (ноосфере) появляется, расширяется и укрепляется сегмент как бы внечеловеческого по происхождению знания, или так называемая зона «искусственного интеллекта». Более того, данный сегмент оказывает все большее воздействие на сознание как таковое, на человеческую когницию и центры принятия как человеческих, так во многом уже внечеловеческих решений. Отсюда факт выделения, как и момент отчуждения, внутри сферы сознания особого технологического сегмента — зоны «искусственного интеллекта», получающего все большую функциональную самостоятельность и экзистенциональную «самость», а также эффект нарастающей зависимости всего человеческого сознания от указанной технотронной составляющей.

Информационная экономика (или ИЭ 1.0) как феномен информационной революции середины 1970-х гг., когда информация обрела вид специфического информационного продукта и стала чуть ли не основным производительным ресурсом и фактором производства, перешла к новому этапу развития — ИЭ 2.0, определенному авторами данного исследования как «информационно-цифровая экономика» (ИЦЭ). На наш взгляд, учитывая, что период конца XX — начала XXI в. был переходным от ИЭ 1.0 к ИЭ 2.0, а широкое распространение гаджетов, повышение доступа к мобильному высокоскоростному интернету и активное развитие информационно-цифровых технологий произошли с начала 2010-х гг., временем зарождения ИЦЭ предлагается считать как раз именно начало второго десятилетия XXI в.

Переход количественных изменений в качественные, характерный для ИЦЭ, обусловлен тем, что в отличие от экономического уклада второй половины прошлого столетия, в рамках которого преобладала информация в аналоговой форме, главенствующую роль на современном этапе развития экономики и общества приобретает *информация в цифровом виде*. При этом появляются новые способы и методы накопления, хранения, обработки, анализа, интерпретации и распространения колоссальных объемов цифровых разноформатных данных, что создает условия и возможности для повышения эффективности уже известных и развития новых видов социально-экономических активностей.

В широком смысле *информационно-цифровую экономику (information-digital economy, IDE)* можно определить как глобальную сложноорганизованную систему институтов и экономических, технологических, социальных и иных отношений и квазиотношений между различными акторами — людьми, компаниями, роботами, машинами, системами, платформами, — в которой главным производительным ресурсом и фактором производства информационно-цифровых благ становятся нематериальные активы в цифровом виде: данные, большие данные, информация, знания.

В узком плане ИЦЭ можно охарактеризовать как экономику информационно-цифровых технологий и информационно-цифровых благ.

С учетом развития и расширения прикладных возможностей искусственного интеллекта, технологий больших данных, интернета вещей, технологий распределенного реестра (блокчейн) и других информационно-цифровых технологий, позволяющих по-новому взглянуть на такие понятия, как «данные», «информация», «знания», классические подходы к определению указанных терминов, на наш взгляд, нуждаются в уточнении.

В рамках предпринятого исследования под *информацией* понимаются номинальные результаты преобразования и обработки *данных и больших данных* (сведений, которые могут быть доступны, обозначены и зафиксированы на подходящих для этого носителях в форме, пригодной для постоянного хранения, передачи и обработки), а под *знаниями* — обработанная информация, которая может многократно использоваться для принятия решений.

В эпоху ИЭ 1.0 в сфере управления знаниями широкую известность получила так называемая пирамида DIKW (Data, Information, Knowledge, Wisdom), состоящая из четырех уровней информационной иерархии: «данные», «информация», «знания», «мудрость».

В рамках ИЦЭ авторами предлагается уточнить данную пирамиду исходя из параметров нового социально-экономического уклада и определить ее как BDIKW (Big Data, Information, Knowledge, Wisdom), в которой добавлен новый уровень «большие данные» (рис. 1).

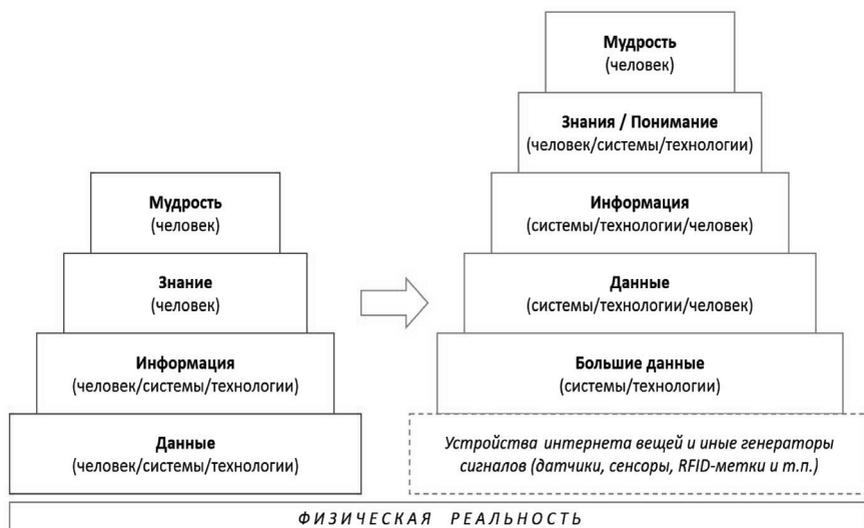


Рис. 1. Пирамиды DIKW в ИЭ 1.0 и ВDIKW в ИЭ 2.0

Разделение больших данных и данных обусловлено тем, что большие данные являются продуктом сбора, обработки и анализа различных устройств, систем и программного обеспечения и не могут быть собраны, обработаны и проанализированы человеком в силу его ограниченных когнитивных и иных способностей.

Считывание сигналов с физической реальности, их накопление в форме больших данных и первичная обработка могут обеспечиваться, например, устройствами интернета вещей и иными генераторами сигналов. Хранилища сгенерированных различными компаниями и организациями огромных массивов необработанных больших данных в их первоначальном («свободноплавающим») виде получило название «озера данных».

Цифровые системы и платформы, активно использующие в своей деятельности информационно-цифровые технологии, могут находить в больших данных скрытые и неочевидные для человека корреляции и выявлять ценную информацию, которая может быть использована (в том числе в режиме реального времени) как ресурс для поддержки принятия решения человеком, а также основа для автоматизированного формата принятия решений.

При этом технологии искусственного интеллекта позволяют продуцировать новые (внечеловеческие) знания, которые могут в дальнейшем многократно использоваться как человеком, так и цифровыми системами и машинами.

Предпосылки к формированию глобального гибридного организованного пространства

Широкое распространение гаджетов, устройств, датчиков, вычислительных систем, роботов, повышение доступа к высокоскоростному интернету, активное развитие большого количества сквозных информационно-цифровых технологий размывают грань между физическим и виртуальными мирами и создают предпосылки к формированию *глобального гибридного организованного пространства* (Global Hybrid Organized Space, GHOS).

Тем самым происходит конвергенция и интеграция физической, виртуальной и биологической сфер в глобальную экосистему, участниками которой становятся люди, роботы, устройства, системы, сообщества, компании, государства и т.д.

Здесь уместно напомнить о теоретических взглядах известного французского экономиста Франсуа Перру [Перру, 1961]. Основными принципами своей институционально-социологической экономической теории, *концепта экономического и (или) организованного пространства*, Ф. Перру считал неустранимое неравенство в условиях капитализма и доминирование «полюсов роста».

Главными причинами неравенства, по его мнению, являлись асимметрия информации, различные объемы капитала и масштабы производства, а также отличия отраслей экономики друг от друга по уровню технико-экономического и организационного развития. Это обуславливает появление и развитие так называемых «*полюсов роста*», «*отраслей-моторов*», *доминирующих макроединиц* как локомотивов экономики. Из неравенства экономических субъектов вытекает неравенство экономического пространства — поляризованного пространства, когда экономические субъекты (единицы) являются *элементами целого организованного пространства*.

В настоящее время «полюсами роста», «отраслями-моторами», доминирующими макроединицами являются крупнейшие *транснациональные IT-корпорации* (Amazon, Google, Apple, Facebook и др.), которые организуют уже не *макроэкономическое*, как когда-то было во Франции, а *глобальное и сложное топологическое пространство* с новым *субъектно-организационным капиталом*.

При этом субъектами организованного пространства могут быть не только «полюса роста» — корпорации и отрасли экономики, но и также масштабные сетевые сообщества, государства и другие институты.

Существенное влияние на формирование глобального гибридного организованного пространства оказывают развитие информационно-цифровых технологий, появление и распространение инновационных бизнес-моделей, новых способов взаимодействия и обмена между экономическими субъектами и другие значимые факторы.

Информационно-цифровые технологии (information-digital technologies, IDT). Под *информационно-цифровыми технологиями (ИЦТ)* понимаются информационно-коммуникационные и иные сквозные технологии, оперирующие данными, большими данными, информацией и знаниями в цифровом виде.

К ИЦТ можно отнести искусственный интеллект, роботизацию, анализ больших данных, технологии распределенного реестра (блокчейн), интернет вещей, передовые материалы, аддитивное производство, многомерную (3D) печать, биотехнологии, нейротехнологии, виртуальную и дополненную реальность, геоинженерию и др. (рис. 2).

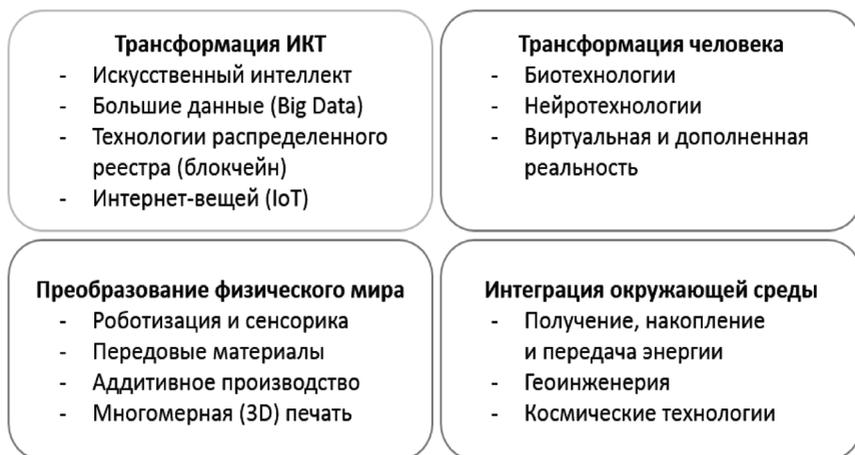


Рис. 2. Цифровые технологии по категориям

Источник: составлено авторами на основании [Шваб, 2018].

ИЦТ могут способствовать снижению стоимости сбора, хранения, обработки, анализа и передачи больших данных, данных, информации, знаний, снижению транзакционных и других видов издержек, росту производительности труда. В основе каждой ИЦТ лежит информационно-цифровая составляющая.

Особенности развития отдельных ИЦТ (интернета вещей, искусственного интеллекта, блокчейна) предлагается рассмотреть ниже. При этом стоит отметить, что сквозные технологии, в том числе их различные конфигурации, могут быть основой для появления широкого спектра новых технологий общего и специфического назначения.

Интернет вещей (Internet of Things, IoT). Под интернетом вещей понимаются технологические сети взаимодействующих между собой и с внешней средой гибридных (виртуально-физических) устройств, систем и платформ.

Так называемые «вещи» (датчики, RFID-метки, контролеры, актуаторы и т.п.), идентифицируемые и объединенные в многочисленные сети, способны генерировать огромные массивы больших данных о различных объектах, субъектах, процессах и явлениях, а также обмениваться этими данными и использовать их при принятии решений, в том числе в автоматизированном режиме без участия человека.

Так, например, стандартная нефтяная вышка может быть оснащена в настоящее время около 30 тыс. датчиков. При этом имеющиеся на сегодняшний день технические возможности позволяют проанализировать и использовать лишь 1% поступающих от этих датчиков данных¹.

С технической точки зрения эталонная архитектурная IoT-модель состоит из различных уровней, включая уровень устройств, сетевой уровень, уровень поддержки приложений, уровень IoT-приложений².

В качестве положительных эффектов развития промышленного и потребительского интернета вещей стоит отметить возможное повышение эффективности использования ресурсов, оптимизацию бизнес-процессов, повышение производительности труда, улучшение качества взаимодействия различных агентов между собой (например, поставщиков с потребителями и др.), снижение разного рода издержек и рисков и др.

К негативным последствиям, связанным с развитием интернета вещей, можно отнести проблему безопасности накапливаемых больших данных, информационную асимметрию, сокращение количества рабочих мест и др.

Относительно невысокая динамика развития интернета вещей в настоящее время обусловлена недостаточной пропускной способностью и отказоустойчивостью проводных и беспроводных сетей; отсутствием общепринятых стандартов в сфере IoT для улучшения совместимости устройств, сетей и приложений; издержками приобретения и обслуживания IoT-элементов; характерным для IoT-сетей существенным энергопотреблением; недостаточными техническими возможностями анализа больших данных; низкой информированностью и доверием потребителей к возможностям IoT.

Преодоление технических, организационных и нормативных барьеров может привести к масштабному проникновению интернета вещей практически во все сферы деятельности человека, начиная от анализа

¹ McKinsey Global Institute (2015). The Internet of Things Mapping the Value beyond the Hype (report). URL: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Digital/Our%20Insights/The%20Internet%20of%20Things%20The%20value%20of%20digitizing%20the%20physical%20world/The-Internet-of-things-Mapping-the-value-beyond-the-hype.ashx> (дата обращения: 28.12.2018).

² Рекомендация Международного союза электросвязи МСЭ-Т Y.2060. Глобальная информационная инфраструктура, аспекты протокола интернета и сети последующих поколений. Обзор интернета вещей. 2012. URL: <https://iotas.ru/files/documents/wg/T-REC-Y.2060-201206-!%PDF-R.pdf> (дата обращения: 28.12.2018).

нано-сенсорами состояния здоровья человека до «умных» домов и городов, «умных» отраслей добычи ресурсов, логистики, торговли и сложных производств и т.д. По прогнозам экспертов, количество подключенных устройств интернета вещей может увеличиться с 20,3 млрд в 2017 г. до 30,7 млрд к 2020 г. и 75,4 млрд единиц к 2025 г.¹. При этом, по экономическим оценкам, интернет вещей обладает потенциалом к росту в размере от 3,9 до 11,1 трлн долл. США к 2025 г., что эквивалентно 11% от общего размера мировой экономики в 2025 г. (см. табл. 1)². К 2030 г. прирост глобальной экономики под влиянием интернета вещей может составить до 14,2 трлн долл. США³.

Таблица 1

Оценка вклада интернета вещей в прирост глобальной экономики к 2025 г.

| Сфера/отрасль | Направления и процессы | Оценка вклада, трлн руб. |
|------------------------|---|---------------------------------|
| Промышленность | Управление производством, диагностическое обслуживание и т.д. | 1,2–3,7 |
| Городское хозяйство | Управление ресурсами, общественная безопасность, здравоохранение, контроль дорожного движения и т.д. | 0,9–1,7 |
| Человеческие ресурсы | Улучшение благосостояния людей, мониторинг и лечение заболеваний и т.д. | 0,2–1,6 |
| Розничная торговля | Интеллектуальное управление связями с потребителями, самообслуживание и т.д. | 0,4–1,2 |
| Логистика | Навигация, оптимизация логистики, беспилотные автомобили и т.д. | 0,6–0,9 |
| Производственные среды | Управление процессами добычи ресурсов, операционная эффективность, обслуживание оборудования, охрана здоровья и безопасности рабочих и т.д. | 0,2–0,9 |

¹ Internet of Things connected devices installed base worldwide from 2015 to 2025. URL: <https://www.statista.com/statistics/471264/iot-number-of-connected-devices-worldwide> (дата обращения: 28.12.2018).

² McKinsey Global Institute (2015). The Internet of Things Mapping the Value beyond the Hype (report).

³ Успех с помощью промышленного интернета вещей. URL: <https://www.accenture.com/ru-ru/insight-industrial-internet-of-things> (дата обращения: 28.12.2018).

| Сфера/отрасль | Направления и процессы | Оценка вклада, трлн руб. |
|----------------------|---|--------------------------|
| Транспорт | Обслуживание по техническому состоянию, оптимизация издержек на страховку и т.д. | 0,2–0,7 |
| Домовое хозяйство | Управление энергопотреблением, охрана и безопасность, автоматизация рутинной домашней работы и т.д. | 0,2–0,3 |
| Офисные пространства | Организационный редизайн и мониторинг работы, использование дополненной реальности для обучения, мониторинг энергопотребления, безопасность зданий и т.д. | 0,1–0,2 |

Источник: составлено авторами на основании [Шваб, 2018].

Очевидно, что тенденции бурного развития промышленного и потребительского интернета вещей будут и дальше способствовать трансформации моделей и способов взаимодействия между субъектами и объектами в форматах машины-с-машинами (Machines-to-Machines, M2M) и люди-с-машинами (People-to-Machines, P2M), в том числе по поводу производства, распределения, обмена и потребления различных благ.

Искусственный интеллект и робототехника. Искусственный интеллект (ИИ) также имеет большой потенциал к трансформации различных отраслей и направлений человеческой деятельности, включая сферы промышленности, финансов, торговли, медицины, образования и т.д. [Bostrom, 2014].

Автономные устройства и механизмы на базе искусственного интеллекта (роботы, дроны и т.п.) уже сегодня могут ориентироваться в окружающем мире, взаимодействовать с людьми и другими устройствами и машинами, решать сложные задачи, управлять комплексными процессами и операциями.

В числе потенциальных проблем, связанных с развитием ИИ, стоит отметить частичное или полное замещение человеческого труда и возможное в связи с этим социальное напряжение; неочевидный принцип работы ИИ (принцип «черного ящика») и необходимость дополнительного обоснования целесообразности использования ИИ в отдельных чувствительных для человека и общества (правосудие, медицина и т.д.) сферах; вопросы правового характера, в том числе связанные с установлением ответственности за принятые ИИ решения и последствия, а также другие значимые риски.

Технологии распределенного реестра (блокчейн). Особый интерес представляют многофункциональные технологии распределенного реестра (блокчейн), обладающие большим потенциалом преобразований и соз-

дающие возможности для формирования новых способов хранения и обмена информацией и благами (как виртуальными, так и физическими). Блокчейн обеспечивает прямые коммуникации между узлами блокчейн-сети, учет информации обо всех совершенных в рамках сети транзакциях и операциях, а также относительно надежное и синхронизированное хранение на всех узлах сети информации и цифровых объектов.

Исходная концепция технологий распределенного реестра предполагает открытость, точность и доступность в режиме реального времени хранимых в сети информации и цифровых объектов, а также децентрализацию самой сети, что может способствовать существенной оптимизации и повышению эффективности различных процессов и операций во многих отраслях человеческой деятельности, в том числе благодаря исключению из них различных посреднических звеньев.

Используемые в блокчейне криптографические механизмы консенсуса могут способствовать решению проблемы обеспечения доверия при осуществлении различных видов транзакций и взаимодействия между субъектами, что может привести к снижению транзакционных и иных видов издержек субъектов. При этом нельзя однозначно сказать, что блокчейн основательно решает проблему доверия, правильнее отметить, что решение проблемы доверия переносится с традиционных посредников на механизмы консенсуса.

Важнейший элемент блокчейна — программируемые «умные» контракты (смарт-контракты) — позволяют осуществлять транзакции и операции (торговые сделки, финансовые операции и т.д.) в рамках сети в автоматическом режиме без вмешательства человека при выполнении заранее заданных условий.

В перспективе децентрализованные сети могут быть объединены в целые многоотраслевые и многофункциональные децентрализованные экосистемы и сообщества [Swan, 2015].

К проблемам, связанным с развитием технологий распределенного реестра, можно отнести возможное чрезмерное энергопотребление сети, уязвимость программного кода и криптографических алгоритмов, формирование условий для развития теневой экономики и нелегальной торговли и другие риски и угрозы.

Жизнесберегающие технологии. Российский ученый-физик С. П. Капица развивал технологические идеи польского футуролога С. Лема, который под технологией понимал обусловленные состоянием знаний способы достижения социальных целей [Лем, 1996]. С. П. Капица, в свою очередь, призвал человечество к технологической цивилизации, когда расширение экономического пространства обеспечивается обществом путем использования жизнесберегающих технологий и информационной взаимосвязи людей друг с другом. При этом он утверждал, что информа-

ции становится все больше, а жизнесберегающих технологий — меньше [Капица и др., 2003].

В России до сих пор сохраняется научная и технологическая база для отечественного производства компьютеров и программного обеспечения, робототехники. Кроме того, в актуальных условиях импортозамещения одной из перспективных жизнесберегающих технологий являются аддитивные технологии и многомерная печать (3D-печать). В частности, посредством отечественной линейки 3D-принтеров возможно обеспечение воспроизводства ограниченных к импорту различных материальных объектов (деталей, запчастей, элементов и т.п.).

С учетом изложенного можно сделать вывод, что развитие и распространение ИЦТ и инновационных моделей взаимодействия и обмена стирают грань между физической и виртуальной реальностью, проецируя различные процессы, объекты и субъекты в виртуальном пространстве, в котором отсутствует ряд барьеров, характерных для физической реальности, что позволяет сделать вывод о появлении предпосылок к формированию в рамках ИЦЭ глобального гибридного организованного пространства с соответствующей институциональной средой и «полюсами» роста.

В целях формирования общего концепта ИЦЭ необходимо определить основные параметры и механизмы ее реализации. Так, помимо информационно-цифровых технологий к числу основных параметров ИЦЭ можно отнести также информационно-цифровые блага, капитал и ренту. Ключевыми механизмами реализации ИЦЭ являются цифровые платформы.

Основные параметры информационно-цифровой экономики

Информационно-цифровые блага (information-digital goods, IDG). Информационно-цифровые блага (ИЦБ) представляют собой блага (продукты, услуги), получаемые посредством ИЦТ в рамках взаимодействия элементов физических, цифровых и биологических сред. Блага, производимые с помощью ИЦТ, могут иметь виртуальную, виртуально-физическую и физическую формы.

Учитывая особенности производства и потребления ИЦБ, их можно разделить на четыре группы:

- 1) ИЦБ, производимые непосредственно в цифровом формате, которые «клонироваться» и не имеют своего материального прообраза (программное обеспечение, снятые на цифровую камеру фильмы и видеоматериалы, электронные книги без бумажного носителя и др.);
- 2) ИЦБ, производимые как цифровые копии материальных благ, которые сохраняют функциональные качества своих вещественных

прообразов (цифровые копии пленочных фильмов, оцифрованные печатные книги, материалы, документы, оригинальные произведения искусства и др.);

- 3) ИЦБ, производимые как цифровые образы традиционных благ в сфере услуг, которые не заменяют свои прообразы в потреблении, однако позволяют более эффективно ими управлять (платформа Uber, управляющая цифровым таксопарком, и др.);
- 4) ИЦБ как совокупность цифровых прообразов (моделей) и созданных (произведенных) на их основе материальных благ (цифровые модели сложных объектов и конструкций и напечатанные на 3D-принтере их вещественные аналоги и др.).

Информационно-цифровой капитал (information-digital capital, IDC).

Цифровые устройства, системы и платформы позволяют накапливать огромные массивы разноформатных больших данных об их участниках (в том числе и персональных данных пользователей). Таким образом, пользователи, машины, устройства становятся производителями больших данных.

Цифровые данные как ИЦБ имеют особые экономические свойства: это неконкурентное благо (потребление одним субъектом не исключает возможность его потребления другим субъектом), которое может производиться и распределяться при относительно минимальных издержках.

ИЦТ позволяют экономическим агентами выявлять из больших данных релевантную информацию, уже имеющую стоимость и потребительские свойства.

В исследованиях международной компании McKinsey упоминается такое понятие, как «цифровой капитал», который позиционируется аналитиками компании как экономические ресурсы для производства новых благ (товаров и услуг) в цифровой экономике¹.

Цифровой капитал функционирует в двух формах: во-первых, это — традиционные активы (серверы, веб-порталы, базовое программное обеспечение, маршрутизаторы и др.); во-вторых — разнообразные нематериальные активы (например, новые бизнес-модели монетизации деловой активности в сети Интернет, позволяющие получить лицензии и патенты, а также роялти и повышение стоимости бренда). Нематериальный цифровой капитал составляет в настоящее время 3/4 от общей стоимости цифрового капитала в развитых цифровых экономиках Великобритании, Израиля, США, Швеции, Японии.

¹ *Bughin J. Measuring the full impact of digital capital / J. Bughin, J. Manyika [Digital resource]. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/high-tech/our-insights/measuring-the-full-impact-of-digital-capital#0> (дата обращения: 28.12.2018).*

На наш взгляд, целесообразно уточнить данное понятие, заменив его на более корректный термин «информационно-цифровой капитал» (ИЦК). При этом в дополнение к указанным традиционным и нематериальным активам предлагается отнести к понятию ИЦК также *большие данные* (как низкоэффективный актив), извлеченную из больших данных *релевантную информацию* и *цифровые двойники* (как высокоэффективный актив), а также различные конфигурации *ИЦТ*.

Цифровые двойники, или близнецы (digital twins), представляют собой динамические виртуальные модели (аналоги, копии) физических объектов, субъектов или процессов, формируемые на основании больших данных о них. При этом данные, считываемые и накапливаемые посредством различных устройств и систем на протяжении всего периода существования (жизненного цикла) объектов, субъектов, систем или процессов, отображают их прошлое и текущее состояние, а возможности искусственного интеллекта (машинного обучения) и других технологий позволяют цифровым двойникам самообучаться и развиваться одновременно со своими реальными аналогами, выявлять преимущества, недостатки, возможности и угрозы, связанные с ними, а также создают условия для оптимизации и повышения эффективности различных операций и процессов, прогнозного моделирования и реализации иных теоретических и прикладных задач.

В настоящее время цифровые двойники получили активное развитие в сфере промышленности. При этом одной из интересных и актуальных задач, стоящих перед отраслью, является проведение многократных испытаний новых продуктов на базе цифровых двойников таким образом, чтобы успешное испытание физического аналога проходило с первого раза, тем самым существенно снижая различные издержки, связанные с этапами разработки, испытания и внедрения продуктов [Боровков и др., 2018].

ИЦК является фактором конкурентоспособности крупнейших ИТ-корпораций — цифровых платформ, являющихся в настоящее время крупнейшими компаниями в мире по показателю рыночной капитализации [Гелисханов и др., 2018]. Таким образом, ИЦК становится важнейшим фактором развития ИЦЭ.

При этом система обусловленных данными экономических отношений получила название «Экономика данных» или «Подглядывающий капитализм» [Foster, McChesney, 2014].

Информационно-цифровая рента (information-digital rent, IDR). Крупнейшие ИТ-корпорации, накапливающие ИЦК, обладают исключительными правами на его использование, что позволяет им извлекать *информационно-цифровую ренту (ИЦР)*.

Президентом Российской Федерации еще в декабре 2016 г. в Послании Федеральному Собранию отмечалось, что те национальные эконо-

мики, которые генерируют цифровые технологии, «будут иметь долгосрочное преимущество и возможность получать громадную технологическую ренту. Те, кто этого не сделает, окажутся в зависимом, уязвимом положении»¹.

Действительно, экономика РФ на современном этапе характеризуется преобладанием природно-сырьевой ренты, которую получают сырьевые компании. Однако в условиях цифровой трансформации на передний план выходит информационно-цифровая рента, получаемая за счет обладания информационно-цифровыми активами, такими как данные, большие данные, цифровые двойники и т.д.

Информационно-цифровая экономика пользуется как структурированной, так и неструктурированной информацией, приносящей пользу не только собственно для экономики, но и для социально-экономических отношений, государственного дирижирования и администрирования. ИЦЭ посредством использования ИЦТ, цифрового описания объектно-субъектного реального мира, взаимодействия его элементов воспроизводит ИЦБ и обеспечивает получение ИЦР крупнейшими «полюсами роста» — глобальными IT-корпорациями, активно использующими возможности ИЦТ (Apple, Facebook, Amazon, Google и др.). Размер современной информационно-цифровой (технологической по сути) ренты, а также динамика ее роста представляют собой новый элемент капитализации экономики, что в целом может способствовать существенному росту объема ВВП инновационного государства.

Учитывая изложенное, стоит отметить, что вышеуказанные параметры ИЦЭ являются лишь частью ее основных параметров. Вопросы, связанные, в частности, с новыми форматами взаимодействия и обмена между экономическими агентами, ценообразованием, конкуренцией и другими параметрами ИЦЭ, являются предметом отдельных исследований в силу комплексного и сложного характера указанных проблем.

Цифровые платформы как механизмы реализации ИЦЭ

Одними из ключевых механизмов реализации ИЦЭ являются цифровые платформы (ЦП). ЦП — это гибридная (виртуально-физическая) разновидность многосторонних платформ, ориентированная на создание ценности путем обеспечения прямого взаимодействия и обмена между внешними пользователями. В широком смысле под термином ЦП понимается совокупность технологической системы, платформенной бизнес-модели и экосистемы [Гелисханов и др., 2018].

¹ Послание Президента Российской Федерации В. В. Путина Федеральному Собранию 1 декабря 2016 г. URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/53379> (дата обращения: 28.12.2018).

С институциональной точки зрения цифровую платформу предлагается рассматривать как посреднический институт [Geliskhanov, Yudina, 2018].

Большинство крупнейших ИТ-корпораций в мире используют платформенные бизнес-модели и возможности ИЦТ. Они формируют в гибридном пространстве многочисленные пользовательские сообщества, позволяя участникам ЦП осуществлять взаимодействие и обмен напрямую на более качественном уровне, чем объясняется их высокая конкурентоспособность в сравнении с компаниями, использующими традиционные бизнес-модели.

Платформы обладают колоссальным трансформирующим потенциалом. Они могут функционировать на микро-, макро-, мезо- и глобальном уровнях в формате социальных сетей (Facebook, Instagram, ВКонтакте и др.), поисковых машин (Google, Baidu, Яндекс и др.), мессенджеров (Telegram, WhatsApp, WeChat и др.), десктопных и мобильных операционных систем (Windows, Apple iOS, Android и др.), платежных систем (Amazon Pay, PayPal, QiWi и др.), а также в различных сферах социально-экономической деятельности: электронной торговли (Amazon, Alibaba, Ozon и др.), пассажирских перевозок (Uber, Lyft, Яндекс.Такси и др.), аренды жилья (AirBnB, HomeAway, Cian и др.), образования (Edx, Coursera, Universarium и др.) и т.д. [Гелисханов и др., 2018].

Цифровые платформы, предлагая своим пользователям различные продукты и сервисы, одновременно собирают и анализируют данные практически обо всех аспектах деятельности пользователей (включая их поведение, предпочтения, передвижения, ресурсы и т.д.), в дальнейшем используя эти большие данные для решения различных задач.

В частности, социальная сеть Facebook анализирует поведение и предпочтения своих пользователей (в том числе на основе «лайков») и отношения между ними. Система микроблогов Twitter предлагает своим участникам делиться мыслями и тем самым считывает настройки пользователей, их отношение к тем или иным событиям, явлениям, объектам, а также выявляет локальные и глобальные тренды. Система поиска и установления деловых контактов LinkedIn собирает и анализирует данные о профессиональном опыте и карьерных предпочтениях своих пользователей. Поисковая система Google составляет цифровой образ своих пользователей по их поисковым запросам и может также отслеживать по этим запросам различные тренды (например, распространение эпидемий).

Платформенные компании могут многократно использовать накапливаемые большие данные как для повышения качества предоставляемых ими продуктов и услуг и выстраивания персонализированных отношений со своими пользователями, так и для максимизации своих доходов (путем предоставления участникам ЦП таргетированной рекламы, предоставления больших данных третьим лицам и т.д.).

ЦП могут способствовать снижению трансакционных и иных издержек и, как следствие, появлению условий для формирования новых рынков, отраслей, форм обмена, создания ценности.

Одной из ключевых угроз, связанных с деятельностью ЦП, является проблема конфиденциальности персональных данных. Кроме того, анализ поведенческих паттернов цифровыми платформами на основании анализа больших данных позволяет бенефициарам ЦП более точно определять, прогнозировать, влиять и (или) манипулировать как поведением отдельных субъектов (потребителей, поставщиков и т.п.), так и целыми компаниями, отраслями, рынками и даже государствами. ЦП могут получить значительную рыночную власть, в том числе за счет информационной асимметрии, формирующейся в их пользу.

Таким образом, крупнейшие платформенные компании и формируемые ими платформенные экосистемы пользователей становятся мощными доминирующими макроединицами («полюсами роста») в глобальном гибридном организованном пространстве.

Заключение

Глобальные технологические изменения и повышение роли цифровых данных, информации и знаний, наблюдаемые в настоящее время, обусловили переход информационной экономики (ИЭ 1.0) на новый этап развития, определенный как информационно-цифровая экономика.

Активное развитие информационно-цифровых технологий и формируемое в рамках ИЦЭ глобальное гибридное организованное пространство создают предпосылки для появления новых отраслей, рынков, способов взаимодействия и обмена в условиях гибридной реальности.

В качестве основных параметров ИЦЭ можно выделить информационно-цифровые блага, капитал и ренту. Ключевыми механизмами реализации ИЦЭ являются цифровые платформы.

Платформенные компании как «полюса роста» глобального гибридного организованного пространства накапливают значительный информационно-цифровой капитал и получают за счет него информационно-цифровую ренту.

При этом наличие и использование ИЦК становятся фактором конкурентоспособности не только корпораций, но и государств.

С учетом тенденций развития информационно-цифровой экономики авторами предполагается появление в ближайшие десятилетия новых пострыночных моделей взаимодействия и обмена, что может привести, в свою очередь, к переходу экономики на следующий этап развития — нейрокиберэкономику (информационную экономику 3.0).

Бурное развитие новейших нейрокибертехнологий (в частности, искусственного интеллекта), масштабные процессы цифровизации и робо-

тизации бытия и другие современные явления и тренды обуславливают возможную существенную трансформацию человеческого сознания, обретающего некий гибридный (биосоциотехнотронный) способ реализации как на индивидуальном, так и на социальном уровнях.

Что касается экономической сферы, то она все более утрачивает свой homo-социальный характер, все более управленчески и функционально технологизируясь, возможно превращаясь последовательно в техномику — расчетную, нестоимостную (по сути неденежную), при этом, возможно, оценочную (рейтинговую) систему.

Список литературы

1. *Боровков А. И., Рябов Ю. А., Марусева В. М.* «Умные» цифровые двойники — основа новой парадигмы цифрового проектирования и моделирования глобально конкурентоспособной продукции нового поколения // Корпоративный журнал дивизиона «Двигатели для гражданской авиации» АО «ОДК». — 2018. — № 13. — С. 12–22.
2. *Гелисханов И. З., Юдина Т. Н., Бабкин А. В.* Цифровые платформы в экономике: сущность, модели, тенденции развития // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. — 2018. — Т. 11, № 6. — С. 22–36.
3. *Капица С. П., Курдюмов С. П., Малинецкий Г. Г.* Синергетика и прогнозы будущего. — М.: Эдиториал УРСС, 2003.
4. *Лем С.* Собрание сочинений. Т. 30. — М.: Текст, 1996. — С. 3.
5. *Перру Ф.* Экономика XX века. — М., 1961.
6. *Bostrom N.* Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies. — Oxford University Press, 2014.
7. *Foster J. B., McChesney R. W.* Surveillance capitalism: Monopoly-finance capital, the military-industrial complex, and the digital age // Monthly Review. — 2014. — 66(3). — 1–31.
8. *Geliskhanov I. Z., Yudina T. N.* Digital platform: A new economic institution // Quality — Access to Success. — 2018. — Vol. 19. — No. S2. — P. 20–26.
9. *Tapscott D.* The Digital Economy: Promise and Peril In The Age of Networked Intelligence, McGraw-Hill, 1995. — P. 342.
10. *Negroponte N.* Being Digital: Vintage Books, 1995.
11. *Schwab K., Davis N., Nadella S.* Shaping the Future of the Fourth Industrial Revolution: A Guide to Building a Better World. World Economic Forum, 2018.
12. *Swan M.* Blockchain: Blueprint for a New Economy. — O'Reilly Media, 2015.

The List of References in Cyrillic Transliterated into Roman Alphabet

1. *Borovkov A. I., Rjabov Ju. A., Maruseva V. M.* «Umnnye» cifrovye dvojniki — osnova novoj paradigmy cifrovogo proektirovanija i modelirovanija global'no konkurentosposobnoj produkcii novogo pokolenija // Korporativnyj zhurnal diviziona «Dvigateli dlja grazhdanskoj aviacii» AO «ODK». — 2018. — № 13. — S. 12–22.

2. *Geliskhanov I. Z., Yudina T. N., Babkin A. V.* Cifrovye platformy v jekonomike: su-shhnost', modeli, tendencii razvitija // Nauchno-tehnicheskie vedomosti SPbGPU. Jekonomicheskie nauki. — 2018. — T. 11, № 6. — S. 22–36.
3. *Kapica S. P., Kurdjumov S. P., Malineckij G. G.* Sinergetika i prognozy budush-hego. — M.: Jeditorial URSS, 2003.
4. *Lem S.* Sobranie sochinenij. T. 30. — M.: Tekst, 1996. — S. 3.
5. *Perru F.* Jekonomika XX veka. — M., 1961.