

ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА: ОПРЕДЕЛИТЕ ЗНАЧЕНИЯ СЛОВ И НЕ ТОЛЬКО**Владимир Юрьевич КАРПЫЧЕВ**

доктор технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник, Приволжский филиал ФКУ НПО «Специальная техника и связь» МВД России; профессор кафедры информатики и систем управления, Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева (НГТУ), Нижний Новгород, Российская Федерация
kavlyr@yandex.ru
ORCID: отсутствует
SPIN-код: 4547-6685

История статьи:

Рег. № 566/2019
Получена 20.08.2019
Получена в доработанном виде 04.09.2019
Одобрена 24.09.2019
Доступна онлайн 29.11.2019

УДК 330.1

JEL: F63, L63, L86, O33

Ключевые слова:

национальная программа «Цифровая экономика», информационная инфраструктура, сквозные технологии, элементная база, трансформация производства

Аннотация

Предмет. Инфраструктурный компонент национальной программы «Цифровая экономика».

Цели. Исследование полисемии термина «цифровая экономика». Определение экономического и управленческого содержания термина. Семантический анализ инфраструктурной составляющей национальной программы «Цифровая экономика». Выявление скрытых факторов влияния на уровень реализации программы.

Методология. Использованы методы системного подхода, классификации, лексического, семантического, сравнительного и экспертного анализа, логического обоснования.

Результаты. Акцентируется внимание на сущностных технологических и экономических характеристиках понятия «цифровая экономика». Показана взаимосвязь цифровой экономики и нового цифрового технологического уклада. Обоснована необходимость государственного участия в создании цифровой инфраструктуры. Раскрыто назначение и содержание инфраструктурных разделов национальной программы «Цифровая экономика». Исследованы латентные уязвимости программы. Показана принципиальная необходимость формирования стратегии импортозамещения элементной базы радиоэлектроники. Сформулирован вывод о целесообразности принятия государственных мер по управлению рисками реализации программы.

Выводы. Национальная программа «Цифровая экономика» – комплексный план по ускоренному переходу отечественной экономики к новому технологическому укладу. Реализация программы сопряжена с комплексом трудностей различной природы, преодоление которых потребует неординарных управленческих решений, прежде всего в областях производства радиоэлектронной аппаратуры и цифровой трансформации предприятий. Результаты исследования могут быть применены как в теории, так и на практике разработчиками и исполнителями национальной программы «Цифровая экономика», а также субъектами экономической деятельности, проводящими цифровую трансформацию предприятий.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2019

Для цитирования: Карпычев В.Ю. Цифровая экономика: определите значения слов и не только // Экономический анализ: теория и практика. – 2019. – Т. 18, № 11. – С. 1992 – 2005.
<https://doi.org/10.24891/ea.18.11.1992>

Введение

Термин «цифровая экономика», который, как утверждают многие исследователи, ввел в оборот Н. Негропonte (Nicholas Negroponte)¹,

получил десятки определений и толкований². В настоящее время, по мнению автора работы [1], этот термин находится уже не на стадии популяризации, но вульгаризации. Однако до

¹ Negroponte N. Being Digital. New York, Alfred A. Knopf, 1995.

² По нашему запросу портал e-library выдал перечень из 2 500 позиций, содержащих только в названии статей указанное словосочетание.

настоящего времени единое понимание не сформировано. Более того, в понятийную базу цифровой экономики включен (в оборот) еще ряд плохо определенных и неопределенных терминов.

Базовые определения

Мы не видим ни возможности, ни необходимости анализировать десятки определений понятия «цифровая экономика», но для формирования отправных точек исследования, необходимых для понимания сути явления, целесообразно рассмотреть ряд базовых понятий в их первоначальном значении.

Технология как научное понятие означает совокупность знаний о способах и приемах труда, его материально-вещественных элементах и способах их соединения для создания какого-либо продукта или оказания услуги³. Тогда информационная технология (ИТ) – совокупность знаний о способах и приемах труда по переработке информации, его компонентах и способах их соединения для получения информационного продукта или оказания информационных услуг [2]. Таким образом, в ИТ предмет и продукт труда (деятельности) – информация, а средство труда – информационная техника и персонал, организованные в информационные системы.

Однако Минкомсвязи России сужает понятие «информационная технология», рассматривая ее только как «совокупность процессов и методов поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов»⁴, то есть исключает из определения средства труда (аппаратно-программное обеспечение).

Цифровая технология – информационная технология, в которой информация (предмет и продукт) представлена в цифровом формате.

³ Советский энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия, 1984–1985. 1600 с.

⁴ Глоссарий (термины и определения) к проекту Концепции развития информационно-коммуникационной инфраструктуры и технологий в Российской Федерации (проект). URL: <https://digital.gov.ru/ru/documents/3464/>

Цифровая экономика как экономическая категория. С классической точки зрения экономическая деятельность состоит из базовых процессов физического производства, обмена, распределения и потребления товаров и услуг. Каждый из этих процессов может быть последовательно декомпозирован до уровня взаимоувязанных функций и операций. Таким образом, любая экономическая деятельность может быть представлена детальной функциональной моделью.

При этом целевую упорядоченность, увязку базовых процессов обеспечивают транзакционные процессы взаимодействия, характер которых по природе является информационным. Иначе: межфункциональные экономические связи являются не только физическими, но и информационными, то есть могут быть описаны в терминах информационных процессов.

Использование цифровой формы информации и технических средств ее обработки позволяет говорить о цифровизации экономических процессов.

Цифровизация меняет не только функционально-параметрические характеристики самих ИТ, но и структуру⁵, количественные и качественные параметры как трансформационных, так и транзакционных процессов, организационные формы и модели бизнеса⁶, способы, приемы труда, создает предпосылки для изменения функционала бизнес-процессов.

Следствием этих изменений являются изменение или появление новых потребительских характеристик предметной деятельности, организационные изменения.

Цифровизация экономики не является единственным современным технологическим

⁵ Например, появление нового сектора экономической деятельности, которая оперирует исключительно цифровыми предметами и продуктами труда (сектор электронных товаров и услуг). Это и есть цифровая экономика по Н. Негропonte.

⁶ Например, «экономика совместного пользования» (sharing economy) – предложение использовать свободные вещи и ресурсы и «экономика по требованию» (on-demand economy) – получение доступа к услугам в момент, когда это необходимо, при этом оформление заказов происходит онлайн, а их выполнение – офлайн (carsharing) [3].

трендом. На различных стадиях жизненных циклов находится еще ряд технологий⁷, которые в синергии с цифровизацией (по степени воздействия на общественные отношения) позволяют определять происходящие изменения как очередную смену технологического уклада⁸ или как четвертую промышленную революцию [4]. Происходит переход от простой автоматизации бизнес-процессов (третья промышленная революция) к инновациям на основе гибридных, конвергентных технологий [5].

С позиций исторического материализма смена технологического уклада ведет не только к изменениям в экономическом базисе общества, но и детерминирует изменения социокультурной среды (образование, здравоохранение, СМИ и т.д.), поскольку обмен информацией – есть фундаментальное условие существования социума. Другими словами, происходит цифровизация общественной надстройки.

Таким образом, под термином «цифровая экономика», на наш взгляд, следует понимать экономику (в классическом определении), основой которой является шестой технологический уклад с ключевым фактором (по С.Ю. Глазьеву) – цифровыми и интегрированными с ними иными инновационными технологиями.

Информационная инфраструктура. Одним из условий осуществления любой экономической деятельности является наличие инфраструктуры в широком понимании слова⁹. Также можно говорить об инфраструктурной технологии – доступной,

стандартизированной, многофункциональной, не являющейся собственностью отдельных организаций, в равной мере используемой всеми экономическими субъектами и, которая непосредственно не может быть использована для создания конкурентных преимуществ¹⁰.

Исходя из приведенных определений, можно утверждать, что цифровая экономика может существовать и развиваться только на базе современной информационной инфраструктуры, которая обеспечивает техническую реализацию всех информационных процедур бизнес-процессов.

В работе [7] рассматривается ряд определений понятия «информационная инфраструктура». При наличии терминологического разнообразия во всех определениях выделяются технические компоненты: сети связи, предназначенные для сбора и передачи данных; центры обработки данных (ЦОД), обеспечивающие хранение и (техническую) обработку данных; цифровые платформы (набор инструментов и интерфейсов для работы с данными).

Именно техническая составляющая является сложной, ресурсоемкой и трудно реализуемой основой цифровой инфраструктуры.

Национальная программа «Цифровая экономика» как план создания цифровой инфраструктуры

Создание цифровой инфраструктуры, отвечающей требованиям нового технологического уклада, требует системной планомерной работы по различным направлениям. Осознание радикальности перспективных технологических изменений привело к разработке многими государствами дорожных карт или государственных стратегий развития цифровой экономики [8].

Очевидно, что цифровой экономике России также необходима комплексная государственная поддержка. Это понимание нашло отражение в ряде концептуальных

⁷ К. Шваб выделяет группы таких технологий: преобразование физического мира, изменение человека, расширение цифровых технологий, интеграция окружающей среды [4].

⁸ Глазьев С.Ю. Великая цифровая революция: вызовы и перспективы для экономики XXI века. URL: <https://glazev.ru/articles/6-jekonomika/54923-velikaja-tsifrovaja-revoljutsija-vyzovy-i-perspektivy-dlja-jekonomiki-i-veka>

⁹ Одно из определений: «Рыночная материальная инфраструктура может быть определена как совокупность основного капитала, обеспечивающего согласованность и взаимодействие хозяйствующих субъектов для реализации их экономических планов» [6].

¹⁰ Карпычев В.Ю. Инвестирование в информационные технологии: проблемы и решения // Экономический анализ: теория и практика. 2010. № 25. С. 2–8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/investirovanie-v-informatsionnye-tehnologii-problemy-i-resheniya>

документов, принятых в России в последние годы. Остановимся на актуальной версии паспорта национальной программы «Цифровая экономика»¹¹ (далее – Программа), состоящей из шести федеральных проектов.

Из этих проектов только два в соответствии с введенными определениями могут трактоваться как инфраструктурные, а именно: «Информационная инфраструктура» и «Информационные технологии». Остальные проекты создают условия для функционирования информационной инфраструктуры («Кадры для цифровой экономики», «Информационная безопасность») или формируют компоненты надстройки («Нормативное регулирование цифровой среды», «Цифровое государственное управление»).

Федеральный проект «Цифровая инфраструктура» имеет целью «создание инфраструктуры передачи, обработки и хранения данных», в том числе для органов государственной власти, домохозяйств, медицинских и образовательных организаций. Социально-организационным результатом проекта должно быть подключение к Интернету указанных пользователей и оказание им типовых цифровых услуг по сервисной модели.

С технической точки зрения проект «Цифровая инфраструктура» – не что иное, как план создания современной коммуникационной инфраструктуры, состоящей из линий связи и оборудования, обеспечивающего прием, передачу и обработку сигналов (информации)¹².

Основу современной коммуникационной инфраструктуры должны составлять высокоскоростные сети электросвязи последующих поколений (Next Generation Network), предоставляющие пользователям

в любом месте универсальный широкополосный доступ ко всем сервисам электросвязи. Без опережающего развития этих сетей повсеместное распространение ИТ, Интернета невозможно, поскольку Интернет – это технологии, работающие поверх сети электросвязи [9].

В рамках проекта «Цифровая инфраструктура» должны быть решены несколько частных задач.

Задача создания системы спутниковой связи «Экспресс-РВ» (п. 1.11), предназначенной:

- для обеспечения связи в высокоширотных районах Крайнего Севера и Арктики, подвижной связи и широкополосного доступа (самолеты, суда, железнодорожный транспорт, автомобили) на всей территории России;
- для предоставления услуг фиксированной связи в Арктике (вне зон покрытия геостационарных сетей)¹³.

Задача развития инфраструктуры мобильной и спутниковой связи нового поколения, в том числе создание:

- беспроводных узкополосных сетей связи Интернета вещей (п. 1.24)¹⁴;
- системы массового широкополосного подвижного доступа 5G (п. 1.25)¹⁵;
- глобальной многофункциональной спутниковой системы¹⁶ как части проекта

¹³ Локишин Б. «Экспресс-РВ» – перспективная система связи со спутниками на высокоэллиптических орбитах // Технологии и средства связи. 2019. № 20. С. 62–71.

¹⁴ Об утверждении Концепции построения и развития узкополосных беспроводных сетей связи «Интернета вещей» на территории Российской Федерации: приказ Минкомсвязи России от 29.03.19 № 113.

¹⁵ Принятие Концепции создания и развития сетей 5G/IMT-2020 в России сопряжено с трудностями (доступный частотный ресурс и сценарии развертывания). См., например: 5G на пороге. URL: <https://www.rspectr.com/articles/521/5g-na-poroge>

¹⁶ Глобальная многофункциональная инфокоммуникационная спутниковая система (ГМИСС) будет создана до 2024 года. URL: <http://integral-russia.ru/2017/11/25/globalnaya-mnogofunktsionalnaya-infokommunikatsionnaya-sputnikovaya-sistema-gmiss-budet-sozdana-do-2024-goda/>

¹¹ Национальная программа принята в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».

¹² Глоссарий (термины и определения) к проекту Концепции развития информационно-коммуникационной инфраструктуры и технологий в Российской Федерации (проект). URL: <https://digital.gov.ru/ru/documents/3464/>

«Сфера» (п. 1.27), который предполагает развертывание новой гибридной сети спутниковой и сотовой телефонной связи, покрывающей всю территорию страны, поскольку сотовые сети таких возможностей не предоставляют и др.

Отдельно выделена задача развития сетей связи на транспорте (для продвижения интеллектуальных, логистических и транспортных технологий), которая предусматривает в том числе развертывание:

- узкополосной сети связи по технологии LPWAN (п. 1.42), предназначенной для сбора телеметрической информации с устройств Интернета вещей и осуществления межмашинных коммуникаций (m2m) [10];
- подвижной радиотелефонной связи вдоль автомобильных дорог федерального значения (п. 1.43). Справка: в настоящее время полное покрытие всеми операторами связи «большой четверки» осуществляется всего на семи автодорогах из 123¹⁷.

К цифровой инфраструктуре проект также относит и инфраструктуру хранения и обработки данных, в том числе геораспределенную систему ЦОД, обеспечивающую обработку данных (п. 1.52) и государственную единую облачную платформу (п. 1.51).

Еще более расширяет понятие информационной инфраструктуры включение в проект задачи внедрения цифровых технологий и платформенных решений в сферах государственного управления, бизнеса и общества.

Федеральный проект «Цифровые технологии» ставит задачу создания «сквозных» цифровых технологий. Но, к сожалению, проект, оперируя термином «сквозная технология», никоим образом не определяет его. До настоящего времени этот термин не входил и в общеупотребительный

ИТ-лексикон. Попытки найти определение в Интернете не выявили ни нормативных, ни серьезных доктринальных версий. А определение Национальной технологической инициативы¹⁸ (национальной программы) вызывает недоумение: технология рассматривается как направление.

В большинстве работ по данной теме предпочитают ограничиться перечислением таких технологий (девять позиций), игнорируя отсутствие их перечня в федеральном проекте «Цифровые технологии» и опираются, видимо, на перечень, приведенный в уже не действующей программе «Цифровая экономика Российской Федерации» (утв. распоряжением Правительства РФ от 28.07.2017 № 1632-р). При этом по информации портала Tadviser в развитие проекта по всем технологиям разработаны дорожные карты, устанавливающие в том числе перечень субтехнологий и технические целевые результаты проекта.

Каждая из сквозных технологий является сложнейшей областью инженерии и научных исследований, сопряженных с комплексом правовых, организационных и технических проблем. Даже поверхностное их описание требует выверенного подхода. Поэтому здесь лишь отметим, что эти технологии соответствуют нашему пониманию цифровых инфраструктурных технологий и их места в цифровой экономике.

Вновь принятые дорожные карты вызывают много вопросов. Например, по технологии распределенного реестра:

- по группе технических показателей: как соотносятся планируемые результаты с прогнозными мировыми значениями;
- по направлению отраслевых проектов: как можно оценить сокращение и увеличение административных расходов и доверие населения к процессам государственного управления, обусловленные внедрением

¹⁷ На 16 федеральных автодорогах зафиксировано 100-процентное покрытие мобильной связью хотя бы одним оператором.
URL: <http://www.rkn.gov.ru/news/rsoc/news66320.htm>

¹⁸ Сквозные технологии определены как ключевые научно-технические направления, которые оказывают наиболее существенное влияние на развитие рынков (Сквозные технологии НТИ. URL: <http://www.nti2035.ru/technology/>).

технологий, учитывая влияние на значения этих показателей множества иных факторов;

- по итоговому показателю: чем определяется количество внедривших технологию отраслей (5) и компаний (50%). И т.д.

В целом исследуемая Программа навеяла воспоминания о третьей Программе КПСС, принятой XXII съездом КПСС в 1962 г. (в частности, раздел «Развитие промышленности, строительства, транспорта, их роль в создании производительных сил коммунизма»).

Программа «Цифровая экономика»: неактуализированные аспекты

Понятийная и терминологическая неупорядоченность парадигмы цифровой экономики представляется объяснимой, временной, затрудняющей, но не критичной для следования мировому тренду. Иные, большие опасения вызывает ряд пробелов Программы, к выполнению которой приступила страна.

Элементная база как фундамент цифровых проектов. Большинство из заявленных в Программе мероприятий требует наличия современного ИТ-оборудования. Однако в Программе отсутствуют проекты, целью которых было бы технологическое обеспечение разработки и массового производства необходимых аппаратно-программных средств. Программа лишь предполагает:

- для проекта «Цифровая инфраструктура» – оценку возможности отечественной промышленности по производству оборудования для обеспечения мероприятий по созданию и построению сетей связи и информационной инфраструктуры (п. 1.35) и разработку и реализацию комплекса мер экономической поддержки компаний, производящих телекоммуникационное оборудование, в том числе льготное кредитование покупателей такой продукции и снижение таможенных пошлин на импортные компоненты (пп. 1.37, 1.47);

- для проекта «Цифровые технологии» – достижение результатов преимущественно на основе отечественных разработок.

В связи с этим снова возникают вопросы. Например: какие ожидаются результаты от «реализации комплекса мер», как можно интерпретировать термин «преимущественно?».

Академик В.Б. Бетелин утверждает, что «зависимость нашего ИТ-оборудования от импорта сегодня составляет от 80 до 100%, а программного обеспечения – около 75%¹⁹. При этом даже незначительная доля отечественного оборудования создана на основе импортной элементной базы.

Таким образом, элементная база – это фундамент любых цифровых проектов. Российские производители предпринимают попытки выйти на современный уровень. Характерным примером является текущее производство процессоров для вычислительной техники. В периодических ИТ-источниках появляются сообщения об отечественных разработках и их новых проектах, освоении мелкосерийного производства процессоров различного назначения. Однако серьезных обобщающих и взвешенных работ по данной тематике крайне мало²⁰. А ведь не праздный интерес представляют, например, потребности экономики в массовых процессорах различного назначения, степень и возможности их удовлетворения в настоящее время и перспективе, в том числе с учетом развития производственных технологий.

По мнению экспертов, дело находится в настолько плохом, запущенном еще с 1980-х гг. состоянии, что переборщить (предоставить господдержку) просто не получится. Проблема должна решаться государством на таком же уровне, как известные проекты по первому пилотируемому космическому полету

¹⁹ Элементарный прорыв. Как России не отстать в цифровой гонке. URL: <https://rg.ru/2018/06/19/kak-rossii-ne-otstat-v-cifrovoy-gonke.html>

²⁰ Российские микропроцессоры сегодня: начало пути. URL: https://cnews.ru/articles/2016-07-21_rossijskie_mikroprocessory_nachalo_puti

и созданию атомной бомбы – масштаб сопоставимый²¹.

Следует заметить, что для создания ИТ-аппаратуры кроме компьютеров (процессоров) необходимы иные компоненты: средства хранения (HDD, SSD ленточные накопители), контроллеры, средства передачи данных (коммутаторы, маршрутизаторы), средства визуализации, среда передачи данных и др. А роботизация, Интернет-вещей потребуют микроэлектромеханических систем (Micro-Electro-Mechanical Systems), чувствительных датчиков и множества иных новых элементов. В этих областях Россия также не имеет достаточных технологических компетенций [9].

К сожалению, в Программе в явном виде осталась без внимания область массового производства современной элементной базы, без которой невозможно создание всех «сквозных» технологий.

Таким образом, реализация Программы, видимо, будет вестись на основе заемных технологий и комплектующих (полупроводников, радиоэлектроники, программного обеспечения, комплексных аппаратно-программных решений) [11], хотя существуют и иные мнения²². При этом, как утверждает В.Б. Бетелин, российским предприятиям доступны только технологии и технические решения с отставанием на два и более поколения²³.

Поэтому здесь уместно процитировать еще раз академика В.Б. Бетелина: «в России нет предприятий по выпуску полупроводников, которые соответствовали бы самой сути термина «цифровая экономика»²⁴, а также Нобелевского лауреата Ж.И. Алферова:

²¹ Там же.

²² «Ростех» решил возглавить переход на российское оборудование 5G. В Минкомсвязи считают, что предложения госкорпорации требуют существенной доработки. URL: https://www.rbc.ru/technology_and_media/17/05/2019/5cdd6e409a79471185eb94dd

²³ Элементарный прорыв. Как России не отстать в цифровой гонке. URL: <https://rg.ru/2018/06/19/kak-rossii-ne-otstat-v-cifrovoj-gonke.html>

²⁴ Там же.

«Абсурдно говорить о какой-то цифровой экономике, не имея элементной базы»²⁵.

Тем не менее при наличии амбиционных планов по переходу к цифровой экономике решать проблему отсутствия полупроводников, радиоэлектронных изделий и программного обеспечения все равно придется. Предельными альтернативами являются полный переход на импорт (далее не рассматриваем) и создание собственных предприятий уровня Intel, AMD, IBM, Huawei, Microsoft. При этом возможности отечественной экономики и общества по реализации второй альтернативы – еще одна тема серьезных научных исследований.

Программа, как было показано, предлагает промежуточный, тактический вариант, в том числе предусматривает поддержку отечественным предприятиям. Но в любом случае, хотелось бы видеть стратегию импортозамещения и при этом помнить, например, о том, что в июле 2019 г. Япония объявила об ужесточении правил экспорта в Южную Корею высокотехнологичных материалов, используемых в электронике. Трудности появятся у корпораций Samsung Electronics, SK Hynix и LG Electronics²⁶.

Тотальная цифровая трансформация производства. Создание инфраструктуры необходимо, но недостаточно для перехода к цифровой экономике (как укладу). Без развертывания на инфраструктуре отраслевых, ведомственных и корпоративных, в том числе проприетарных, информационных систем предпринимаемые усилия будут бессмысленными.

Профессор В.В. Акбердина полагает, что внедрение цифровых технологий без соразмерного развития материального производства мало влияет на экономический эффект: «мы будем и дальше «оцифровывать» технологическую отсталость» [5].

²⁵ Там же.

²⁶ Япония и Корея начинают торговую войну. URL: <https://rg.ru/2019/07/01/iaponiia-i-iuzhnaia-koreia-nachinaut-torgovuiu-voynu.html>

Поэтому вторым необходимым условием для перехода к цифровой экономике должна быть цифровая трансформация предприятий.

Мы не раскрываем содержания этого термина. Как обычно, определений довольно много. Заинтересованного читателя отсылаем к популярной статье Ю. Пахомова²⁷.

Цифровизация производственных процессов, физически преобразующих предметы труда, связана с существенными трудностями, поскольку необходимы специальные датчики и преобразователи информации различных физических величин, таких как температура, давление, расход жидкостей, скорость и т.п.

Цифровизация в этом случае осуществляется путем построения информационной пооперационной модели процесса (алгоритмическое описание, измерение протекания, представление в цифровой форме) и ее реализации на основе сенсоров и исполнительных прецизионных механизмов (роботизация и автоматизация управления физическими процессами). Тем самым происходит трансформация традиционных (физических) технологий, создаются киберфизические системы, интегрирующие цифровые технологии, оборудование и конечный продукт.

В качестве примеров предприятий, уже создающих цифрового двойника или экосистему соответствующего назначения, приведем, соответственно КАМАЗ и цифровую железную дорогу [12]. Но отметим, что «одним из важных шагов в цифровой трансформации КАМАЗа стало внедрение (заемных! – *авт.*) технологий Siemens PLM Software – решений для создания цифровых двойников производства, технологических процессов и изделий, которые связаны в единой информационной среде и ускоряют проектирование, проведение испытаний и создание новых моделей»²⁸.

²⁷ Пахомов Ю. Цифровая трансформация: оцифрованная палка-копалка или Реинжиниринг бизнеса? URL: <https://www.itweek.ru/idea/article/detail.php?ID=198445>

²⁸ Цифровые тягачи выходят на дорогу. URL: <http://digitalization.vedomosti.ru/kamaz.html>

Очевидно, что о цифровизации российской экономики можно говорить только в случае массового включения в процесс трансформации предприятий в ключевых отраслях (влияющих на ВВП) – нефтегазодобычи, машиностроения, энергетики, сельского хозяйства. Именно это будет определять успех Программы.

Это условие актуализирует готовность предприятий к цифровым инновациям, и в данной части текущая ситуация также не дает повода для оптимизма. Так, в отчете Института экономических стратегий РАН и сообщества «Системная экономическая аналитика ОПК» сделан вывод, что на начало 2018 г. большинство организаций высокотехнологического комплекса России имеют достаточно низкий уровень адаптивности к цифровой трансформации. Это означает, что организация не составила представления о своем будущем цифровом облике. Цифровая трансформация не находит отражения в стратегии организации, корпоративных планах и программах развития. А общий уровень зрелости ключевых процессов недостаточен для эффективного проведения цифровой трансформации в короткие сроки и с допустимыми ресурсными затратами²⁹.

Описанное положение отражает макротренд снижения уровня инновационной активности в российской промышленности. По данным Института статистических исследований и экономики знаний НИУ «Высшая школа экономики»³⁰, в 2004 г. доля средних и крупных компаний, внедряющих высокие технологии и принципиально новые решения, составляла 10,5%, в 2012 г. – 9,9%, в 2015 г. – 9,5%, в 2017 г. – до 9,2%. Это минимальное значение с 1999 г.

В данной статье мы не проводим анализа существующего тренда. Это предмет специальных научных исследований. Здесь

²⁹ Доклад «К «цифре» готов? Оценка адаптивности высокотехнологического комплекса России к реалиям цифровой экономики». URL: <http://www.inesnet.ru/2018/04/doklad-k-cifre-gotov-ocenka-adaptivnosti-vysokotekhnologichnogo-kompleksa-rossii-k-realiyam-cifrovoj-ekonomiki/>

³⁰ Инновационная активность организаций промышленного производства. URL: <https://issek.hse.ru/news/211863985.html>

лишь акцентирован один из макроэкономических аспектов реализации Программы.

На микроуровне рыночная ситуация также не стимулирует внедрения новых технологий. Предприятия минимизируют расходы любой ценой, даже ограничивая собственное развитие. Инновационная стратегия на данный момент себя не оправдывает. На внешние рынки выходить сложно и дорого, мало у кого это получается, а внутренний российский рынок не может обеспечить их продукцию должным спросом. Соответственно, и свои технологии и разработки плохо внедряются, и импортные³¹.

Поэтому, не отрицая актуальности цифровой трансформации, предприятия пытаются изучить опыт использования цифровых технологий, понять, какие конкурентные преимущества они могут дать бизнесу, определить направления и масштаб трансформации бизнеса, оценить бизнес-риски, связанные с трансформацией [13].

Представление о видении перспектив цифровой трансформации можно получить из интервью заместителя генерального директора по ИКТ НПО «Искра» (корпорация «Роскосмос») С. Соболева: «Происходит постепенный набор (цифровой – авт.) зрелости... Это процесс небыстрый»³².

Здесь уместно привести оценку текущей ситуации иерархиями отечественной экономики. С одной стороны, очевидное: «Ключевым является спрос со стороны бизнеса. Бизнес должен чувствовать, что в конкурентной борьбе нужно постоянно производить новое и пытаться своим новым завоевать доверие потребителя» (председатель Счетной палаты Российской Федерации А.Л. Кудрин)³³. С другой стороны, власти должны приложить больше усилий, чтобы

сделать более привлекательным участие в нацпроектах, пока же реальные стимулы, чтобы инвестировать в них, отсутствуют (президент РСПП А.Н. Шохин). И как итог: нигилизм – причина нежелания бизнеса инвестировать внутри страны (первый заместитель Председателя Правительства Российской Федерации А.Г. Силуанов)³⁴.

Важно указать, что Программа предусматривает по всем направлениям широкий комплекс мер организационной, экономической и иной поддержки экономических субъектов, участвующих в реализации Программы. Однако в ней отсутствуют плановые, на наш взгляд, ключевые показатели успеха, например, такой как доля предприятий, отвечающих в 2024 г. требованиям шестого экономического уклада. Для справки: по данным академика Е.Н. Каблова (2010 г.) технологии пятого уклада имели около 10% предприятий (военно-промышленный комплекс, авиакосмическая промышленность), более 50% технологий относились к четвертому укладу, а почти треть – к третьему³⁵.

Возврат инвестиций в цифровую экономику.

И, наконец, важным, но практически никак не отраженным ни в государственных планах перехода к цифровой экономике, ни в научных исследованиях, ни в СМИ, является вопрос возврата инвестиций в информационные технологии (Return on investment, ROI).

Исключением является популярная статья Ю. Пахомова³⁶, в которой прямо говорится, что государство как и любой иной инвестор, должно отвечать на вопросы о возврате вложенных в проект средств, а также предлагается перечень результатов, которые могли бы принести более-менее прогнозируемый доход:

- снижение расходов на «цифровой» госаппарат;

³¹ Россия наращивает технологическое отставание. URL: <https://www.ridus.ru/news/273452>

³² Трансформация «оборонки»: от стратегии к цифровизации. URL: <https://www.cio.ru/articles/030818-Transformatsiya-oboronki-ot-strategii-k-tsifrovizatsii>

³³ Алексей Кудрин: технологическое отставание уже угрожает суверенитету РФ. URL: <https://tass.ru/interviews/3943659>

³⁴ Дискуссии белых ночей. URL: <https://rg.ru/2019/06/09/reg-szfo/o-chem-sporili-na-forume-v-sankt-peterburge.html>

³⁵ Шестой технологический уклад. URL: <https://www.nkj.ru/archive/articles/17800/>

³⁶ Пахомов Ю. Построение цифровой экономики: программа как инвестиционный проект. URL: <https://www.itweek.ru/gover/article/detail.php?ID=196606>

- уменьшение коррупционных потерь;
- увеличение прибыли «оцифрованных» госкорпораций;
- увеличение налоговых поступлений от «оцифрованных» бизнесов.

Еще два уважаемых источника приводят, но не раскрывают методики расчета количественных значений финансовых выгод от реализации Программы. Так, информационное агентство РБК цитирует данные исследования консалтинговой компании McKinsey о возможном увеличении ВВП России за счет дальнейшей цифровизации экономики на 4,1–8,9 трлн руб.³⁷.

А в отчете Digital Spillover (Цифровой сопутствующий эффект), выпущенном Huawei совместно с Oxford Economics (The Oxford Institute for Economic Policy) отражены результаты измерения реального воздействия цифровой экономики³⁸. В частности, доход на инвестиции в цифровые технологии в долгосрочном периоде (ROI) в 6,7 раза превышает доходы на инвестиции в нецифровые активы, а использование интеллектуальных технологий в управлении традиционными отраслями может максимально увеличить сопутствующий эффект цифровизации. Каждый потраченный на цифровизацию доллар добавляет к ВВП стран, внедряющих цифровые технологии, в среднем 20 долл.³⁹.

Однако, на наш взгляд, приведенных данных явно недостаточно для определения инвестиционной состоятельности отечественной Программы.

Вместо финансовых результатов в паспорте Программы общественности предложен набор материальных и качественных (нематериальных, «мягких») показателей, например: создана сеть беспроводной связи для социально значимых объектов в

малочисленных населенных пунктах (п. 1.34) или созданы условия по снижению затрат на электроснабжение системы ЦОД для обеспечения минимальной цены покупки электроэнергии операторами ЦОД (п. 1.50) и др.

Некоторые планируемые результаты выполнения Программы характеризуются количественно измеримыми показателями и имеют непосредственную, возможно, функциональную связь с финансовыми показателями проекта. Однако эта связь, скорее, интуитивная, а планируемые значения не обоснованы. Расширенный набор индикаторов цифровой экономики в различных разрезах предложен в статистическом сборнике⁴⁰. Однако и он не оперирует показателями возврата инвестиций.

Одним из аргументов, объясняющих отсутствие таких показателей, может быть целевое назначение Программы – создание инфраструктуры и условий (кадры, безопасность) перехода к новому технологическому укладу. Думается, что инфраструктурные проекты такого масштаба – это действительно обязанность государства, поскольку ИТ-инфраструктуру, как и энергетику, и транспорт, в принципе невозможно развивать только на коммерческой основе.

Но при этом в Программу включены пункты, касающиеся госкорпораций и компаний-лидеров, а также федеральный проект «Цифровое государственное управление», реализация которых могла бы характеризоваться (кроме прочих) финансовыми показателями. Например, в п. 2.11 (проект «Цифровые технологии») указаны проекты по преобразованию приоритетных отраслей экономики и социальной сферы и увеличению экспорта высокотехнологичной продукции, созданной с использованием сквозных цифровых технологий (не менее 60 проектов накопленным итогом). Этот пункт также вызывает вопросы: почему именно 60 проектов, а не 59 или 64; на сколько рублей или процентов предусмотрено увеличение экспорта?

³⁷ Цифровая экономика увеличит к 2025 году ВВП России на 8,9 трлн руб.. URL: https://www.rbc.ru/technology_and_media/05/07/2017/595cbefa9a7947374ff375d4

³⁸ Измерение реального воздействия цифровой экономики. URL: <https://www.huawei.com/minisite/russia/digital-spillover/>

³⁹ Глобальная экономика становится цифровой. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/3586602>

⁴⁰ Индикаторы цифровой экономики: 2019. URL: <https://www.hse.ru/primarydata/ice2017>

На микроуровне проблема⁴¹ оценки возврата инвестиций – одна из основных при трансформации предприятий, и она также не имеет тривиальных решений⁴². Однако именно от ее разрешения во многом будет зависеть успех перехода к цифровой экономике. В противном случае созданная ИТ-инфраструктура быстро морально устареет, и колоссальные усилия страны будут напрасны.

Заключение

Изложенные размышления ни в коей мере не умаляют значения для государства и граждан

национальной программы «Цифровая экономика». Безусловно, имеющиеся в Программе ошибки, пробелы не должны провоцировать критиканское отношение. Плохо, но многие решения и перестроения, возможно, придется принимать и делать «на марше». При этом от ответственных лиц потребуются немало усилий для повышения существующего среднего уровня реализации мероприятий в рамках государственных программ подобного типа, который составляет, по данным Центра стратегических исследований, всего 30–40%⁴³.

⁴¹ Основная сложность оценки эффективности инвестиционных ИТ-проектов заключается в корректном определении результатов (выгод) и представлении их в виде финансовых показателей.

⁴² Карпичев В.Ю. Инвестирование в информационные технологии: проблемы и решения // *Экономический анализ: теория и практика*. 2010. № 25. С. 2–8.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/investirovanie-v-informatsionnye-tehnologii-problemy-i-resheniya>

⁴³ Аналитический доклад «Анализ факторов реализации документов стратегического планирования верхнего уровня». URL: <http://polit.ru/media/files/2016/12/27/Report-on-strategy.pdf>

Список литературы

1. *Плотников В.А.* Цифровизация производства: теоретическая сущность и перспективы развития в российской экономике // *Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета*. 2018. № 4. С. 16–24.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-proizvodstva-teoreticheskaya-suschnost-i-perspektivy-razvitiya-v-rossiyskoy-ekonomike>
2. *Кукин В.И.* Информатика: организация и управление. М.: Экономика, 1991. 167 с.
3. *Ковальчук Ю.А., Степнов И.М.* Цифровая экономика: трансформация промышленных предприятий // *Инновации в менеджменте*. 2017. № 11. С. 32–43.
URL: <http://www.ipr-ras.ru/articles/ryaz17-06-2017.pdf>
4. *Шваб К., Дэвис Н.* Технологии четвертой промышленной революции. М.: Эксмо, 2018. 320 с.
5. *Акбердина В.В.* Трансформация промышленного комплекса России в условиях цифровизации экономики // *Известия Уральского государственного экономического университета*. 2018. Т. 19. № 3. С. 82–99. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/transformatsiya-promyshlennogo-kompleksa-rossii-v-usloviyah-tsifrovizatsii-ekonomiki>
6. *Ланцов А.Е.* Инфраструктура: понятие, виды, значение // *Статистика и Экономика*. 2013. № 3. С. 49–53. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/infrastruktura-ponyatie-vidy-i-znachenie>
7. *Новичков В.Е.* Понятие и содержание современной информационной инфраструктуры Российской Федерации: уголовно-правовой аспект // *Известия Юго-Западного государственного университета. Сер.: История и право*. 2018. Т. 8. № 4. С. 145–150.
URL: https://swsu.ru/izvestiya/serieshistory/history_pravo/4_2018.pdf
8. *Попов Е.В., Семячков К.А.* Компаративный анализ стратегических аспектов развития цифровой экономики // *Вестник Пермского университета. Сер.: Экономика*. 2018. Т. 13. № 1. С. 19–35. URL: <https://doi.org/10.17072/1994-9960-2018-1-19-36>
9. *Шнепс-Шнеппе М.А., Сухомлин В.А., Намиот Д.Е.* О Программе «Цифровая экономика Российской Федерации»: как создавать информационную инфраструктуру // *International Journal of Open Information Technologies*. 2018. Т. 6. № 3. С. 37–48.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-programme-tsifrovaya-ekonomika-rossiyskoy-federatsii-kak-sozdavat-informatsionnyu-infrastrukturu>
10. *Кумаритова Д.Л., Киричек Р.В.* Обзор и сравнительный анализ технологий LPWAN сетей // *Информационные технологии и телекоммуникации*. 2016. Т. 4. № 4. С. 33–48.
URL: <https://www.sut.ru/doci/nauka/review/20164/33-48.pdf>
11. *Бетелин В.Б.* Цифровая экономика: навязанные приоритеты и реальные вызовы // *Государственный аудит. Право. Экономика*. 2017. № 3-4. С. 22–25.
12. *Розенберг Е.Н., Усманский В.И., Дзюба Ю.В.* Цифровая экономика и цифровая железная дорога // *Транспорт Российской Федерации*. 2017. № 5. С. 45–49.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-ekonomika-i-tsifrovaya-zheleznaya-doroga>
13. *Ананьин В.И., Зимин К.В. и др.* Цифровое предприятие: трансформация в новую реальность // *Бизнес-информатика*. 2018. № 2. С. 45–54.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovoe-predpriyatie-transformatsiya-v-novuyu-realnost>

Информация о конфликте интересов

Я, автор данной статьи, со всей ответственностью заявляю о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

DIGITAL ECONOMY: INTERPRETING WHAT THE TERM REALLY STANDS FOR

Vladimir Yu. KARPICHEV

Nizhny Novgorod State Technical University named after R.E. Alekseev (NNSTU),
Nizhny Novgorod, Russian Federation
kavlyr@yandex.ru
ORCID: not available

Article history:

Article No. 566/2019
Received 20 August 2019
Received in revised form
4 September 2019
Accepted 24 September 2019
Available online
29 November 2019

JEL classification: F63, L63,
L86, O33

Keywords: national program,
digital economy,
information infrastructure,
end-to-end technologies,
element base, transformation
of production

Abstract

Subject The article addresses the infrastructure component of the Digital Economy national program.

Objectives I study the polysemy of the *Digital Economy* term, define its economic substance, perform the semantic analysis of infrastructure component of the Digital Economy national program, identify hidden factors influencing the level of program implementation.

Methods The study employs methods of systems approach, classification, lexical, semantic, comparative and expert analysis.

Results The paper focuses on essential technological and economic characteristics of the digital economy concept, shows the relationship between the digital economy and the new digital technological mode, justifies the need for State participation in the creation of digital infrastructure, defines the purpose and content of infrastructure sections of the Digital Economy national program.

Conclusions The Digital Economy national program is a comprehensive plan for accelerated transition of domestic economy to a new technological mode. The program implementation involves difficulties of different nature. It will require extraordinary management decisions, especially in the area of electronic equipment production and digital transformation of enterprises to overcome the challenges.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2019

Please cite this article as: Karpychev V.Yu. Digital Economy: Interpreting What the Term Really Stands for. *Economic Analysis: Theory and Practice*, 2019, vol. 18, iss. 11, pp. 1992–2005.
<https://doi.org/10.24891/ea.18.11.1992>

References

1. Plotnikov V.A. [Digitalization of production: The theoretical essence and development prospects in the Russian economy]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta = Bulletin of Saint-Petersburg State University of Economics*, 2018, no. 4, pp. 16–24. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-proizvodstva-teoreticheskaya-suschnost-i-perspektivy-razvitiya-v-rossiyskoy-ekonomike> (In Russ.)
2. Kukin V.I. *Informatika: organizatsiya i upravlenie* [Computer science: Organization and management]. Moscow, Ekonomika Publ., 1991, 167 p.
3. Koval'chuk Yu.A., Stepnov I.M. [The digital economy: Transformation of industrial enterprises]. *Innovatsii v menedzhmente = Innovations in Management*, 2017, no. 11, pp. 32–43. URL: <http://www.ipr-ras.ru/articles/ryaz17-06-2017.pdf> (In Russ.)
4. Schwab K., Davis N. *Tekhnologii chetvertoi promyshlennoi revolyutsii* [Shaping the Fourth Industrial Revolution]. Moscow, Eksmo Publ., 2018, 320 p.

5. Akberdina V.V. [The transformation of the Russian industrial complex under digitalisation]. *Izvestiya Ural'skogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta = Journal of Ural State University of Economics*, 2018, vol. 19, no. 3, pp. 82–99.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/transformatsiya-promyshlennogo-kompleksa-rossii-v-usloviyah-tsifrovizatsii-ekonomiki> (In Russ.)
6. Lantsov A.E. [Infrastructure: Concept, types and value]. *Statistika i Ekonomika = Statistics and Economics*, 2013, no. 3, pp. 49–53.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/infrastruktura-ponyatie-vidy-i-znachenie> (In Russ.)
7. Novichkov V.E. [The Concept and Content of Modern Information Infrastructure of the Russian Federation: Criminal-Legal Aspect]. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Ser.: Istoriya i pravo = Proceedings of the Southwest State University. Series: History and Law*, 2018, vol. 8, no. 4, pp. 145–150.
URL: https://swsu.ru/izvestiya/serieshistory/history_pravo/4_2018.pdf (In Russ.)
8. Popov E.V., Semyachkov K.A. [Comparative analysis of strategic aspects of development of digital economy]. *Vestnik Permskogo universiteta. Ser.: Ekonomika = Perm University Herald. Economy*, 2018, vol. 13, no. 1, pp. 19–35. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.17072/1994-9960-2018-1-19-36>
9. Shneps-Shneppe M.A., Sukhomlin V.A., Namiot D.E. [On the Program 'Digital Economy of the Russian Federation': How to Create an Information Infrastructure]. *International Journal of Open Information Technologies*, 2018, vol. 6, no. 3, pp. 37–48. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-programme-tsifrovaya-ekonomika-rossiyskoy-federatsii-kak-sozdavat-informatsionnyuyu-infrastrukturu> (In Russ.)
10. Kumaritova D.L., Kirichek R.V. [Overview and comparative analysis of LPWAN network]. *Informatsionnye tekhnologii i telekommunikatsii*, 2016, vol. 4, no. 4, pp. 33–48. (In Russ.)
URL: <https://www.sut.ru/doci/nauka/review/20164/33-48.pdf>
11. Betelin V.B. [Digital economy: Principal priorities and real challenges]. *Gosudarstvennyi audit. Pravo. Ekonomika = State Audit. Law. Economics*, 2017, no. 3-4, pp. 22–25. (In Russ.)
12. Rozenberg E.N., Usmanskiy V.I., Dzyuba Yu.V. [Digital economy and digital railway]. *Transport Rossiiskoi Federatsii*, 2017, no. 5, pp. 45–49.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-ekonomika-i-tsifrovaya-zheleznaya-doroga> (In Russ.)
13. Anan'in V.I., Zimin K.V. et al. [Digital organization: Transformation into the new reality]. *Biznes-informatika = Business Informatics*, 2018, no. 2, pp. 45–54.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovoe-predpriyatie-transformatsiya-v-novuyu-realnost> (In Russ.)

Conflict-of-interest notification

I, the author of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.