

DOI: 10.26794/1999-849X-2021-14-3-30-43
УДК 336.74(045)
JEL E49

Трансформация инфраструктуры платежной отрасли в условиях перехода к цифровой экономике

С.В. Криворучко^а, В.А. Лопатин^б, А.С. Небера^{а,с}

^а Финансовый университет, Москва, Россия; ^б Национальный совет финансового рынка, Москва, Россия

^а <https://orcid.org/0000-0002-6618-3095>; ^б <https://orcid.org/0000-0001-5412-0663>;

^с <https://orcid.org/0000-0001-9225-5657>

АННОТАЦИЯ

Актуальность работы обусловлена отсутствием общепринятого подхода к определению терминов «цифровая экономика» и «переход к цифровой экономике» и вызванными этими трудностями определения стратегии развития инфраструктуры платежной отрасли. *Предмет исследования* – трансформация инфраструктуры платежной отрасли в условиях перехода к цифровой экономике. *Цель работы* – установление стадий и показателей цифровой трансформации инфраструктуры платежной отрасли для разработки ее стратегии. В статье исследуется трансформация инфраструктуры платежной отрасли в условиях перехода к цифровой экономике и рассматриваются обобщенная концепция цифровой трансформации системы как совокупности взаимосвязанных структурных элементов и ее применение к трансформации различных экономических систем.

Методологической основой работы послужил обобщенный подход к цифровой трансформации, основанный на использовании последовательности процедур структуризации, формализации, цифровизации и интеграции структурных элементов рассматриваемых систем, а также на структурном анализе процесса трансформации инфраструктуры платежной отрасли, который проводился с учетом заданных в работе ограничений, что позволило более полно раскрыть понятие цифровой экономики, разработать концепцию перехода к цифровой экономике, построить структурную модель цифрового сегмента платежной отрасли, предложить концепцию трансформации инфраструктуры платежной отрасли и определить ряд новых инфраструктурных терминов, включая понятие цифрового пространства оборота денег. В рамках концепции трансформации инфраструктуры разработана модель оборота цифровых денег, функционирующая в заданном цифровом пространстве. Принимая во внимание двойственный характер изменения объектов категории денег, оборот цифровых денег рассматривается как совокупность взаимосвязанных оборотов платежных и инвестиционных токенов.

Ключевые слова: цифровая экономика; платежная система; платежная отрасль; финансовая инфраструктура; цифровые деньги; платежные токены

Для цитирования: Криворучко С.В., Лопатин В.А., Небера А.С. Трансформация инфраструктуры платежной отрасли в условиях перехода к цифровой экономике. *Экономика. Налоги. Право.* 2021;14(3):30-43. DOI: 10.26794/1999-849X-2021-14-3-30-43

Transformation of the Payment Industry Infrastructure in the Context of the Transition to the Digital Economy

S.V. Krivoruchko^а, V.A. Lopatin^б, A.S. Nebera^{а,с}

^а Financial University, Moscow, Russia; ^б Национальный совет финансового рынка, Moscow, Russia

^а <https://orcid.org/0000-0002-6618-3095>; ^б <https://orcid.org/0000-0001-5412-0663>;

^с <https://orcid.org/0000-0001-9225-5657>

ABSTRACT

The relevance of the work is due to the lack of a generally accepted approach to the definition of the terms “digital economy” and “transition to a digital economy” and the resulting difficulties in determining the strategy for the development of the infrastructure of the payment industry. *The subject of the study* is the transformation of the payment

industry infrastructure in the context of the transition to the digital economy. *The purpose of the work* is to establish the stages and indicators of digital transformation of the payment industry infrastructure for the development of its strategy. This paper examines the transformation of the payment industry infrastructure in the context of the transition to the digital economy and examines the generalized concept of digital transformation of the system as a set of interrelated structural elements and its application to the transformation of various economic systems.

The methodological basis of the work was a generalized approach to digital transformation, based on the use of a sequence of procedures for structuring, formalization, digitalization and integration of structural elements of the systems under consideration, as well as a structural analysis of the process of transformation of the payment industry infrastructure, which was carried out taking into account the limitations set in the work, which allowed us to more fully reveal the concept of the digital economy, develop the concept of transition to the digital economy, and build a structural model of the digital segment of the payment industry, to establish the concept of transformation of the infrastructure of the payment industry and to define a number of new infrastructure terms, including the concept of the digital space of money circulation. Within the framework of the infrastructure transformation concept, a model of digital money turnover was developed that functions in a given digital space. Given the dual nature of changes in the objects of the money category, the turnover of digital money is considered as a set of interrelated turnover of payment and investment tokens.

Keywords: digital economy; payment system; payment industry; financial infrastructure; digital money; payment tokens

For citation: Krivoruchko S.V., Lopatin V.A., Nebera A.S. Transformation of the payment industry infrastructure in the context of the transition to the digital economy. *Ekonomika. Nalogi. Pravo = Economics, taxes & law*. 2021;14(3):30-43. (In Russ.). DOI: 10.26794/1999-849X-2021-14-3-30-43

ВВЕДЕНИЕ

Цифровая трансформация экономики является одним из основных трендов последних десятилетий. Растут продажи цифровых гаджетов, появляются «умные» ассистенты и беспилотные автомобили, расширяется интернет-торговля, сокращается участие людей в технологических процессах, получают распространение цифровые двойники нецифровых сущностей, проникает в повседневную жизнь людей интернет вещей и т.д. Все более цифровыми становятся продукты (товары), процессы, стратегии и бизнес-модели компаний. Формируются цифровая инфраструктура отраслей экономики и цифровой сегмент экономики. В среде специалистов активно обсуждаются пути перехода к цифровой экономике. В то же время среди них отсутствует консенсус в отношении содержания цифровой экономики и ее цифровой трансформации, примерами чему служат множественное толкование термина «цифровая экономика» [1] и недостаточно строгий подход к установлению понятия «цифровая трансформация»¹. Как следствие, отсутствует консенсус у ученых и практиков в отношении стратегии цифровой трансформации

¹ Термин «цифровая трансформация» практически повсеместно употребляется без указания объекта трансформации (например, URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Цифровая_трансформация), несмотря на необходимость учета характеристик объекта (продукт, процесс, бизнес-модель, система управления и т.д.) для целей трансформации.

экономики и ее отраслей. В частности, речь идет о развитии инфраструктуры платежной отрасли², которая является частью финансовой инфраструктуры экономики России. С одной стороны, отрасль быстро наращивает инфраструктуру и является одним из технологических лидеров финансового рынка, а с другой стороны, ее инфраструктура развивается достаточно хаотично, часто дублируя сервисы и отказываясь от перспективных направлений³.

На этом фоне особую актуальность приобретают исследования процесса цифровой трансформации экономики и его результатов: формирования цифрового сегмента экономики, цифровой инфраструктуры отраслей экономики и т.д. Такие исследования вносят вклад в более полное пони-

² Под понятием «платежная отрасль» понимается сектор экономики, ответственный за предоставление экономическим субъектам платежных услуг. Платежная отрасль России является более общим понятием, чем национальная платежная система (далее — НПС) и платежная система (далее — ПС), которые определены в Федеральном законе от 27.06.2011 № 161-ФЗ «О национальной платежной системе» (далее — Закон о НПС): НПС (как совокупность субъектов НПС) и все ПС (как совокупности организаций, перечисленных в Законе о НПС) являются структурными элементами платежной отрасли.

³ На территории России примером дублирования является конкуренция сервисов Банка России (НСПК и СБП) по переводу денежных средств физических лиц, а примером отказа от перспективных направлений — ситуация с регулированием оборота криптовалют.

мание особенностей цифровой трансформации и, как следствие, позволяют делать более точные прогнозы относительно перспектив развития экономики и ее отраслей.

УТОЧНЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ТЕРМИНОВ

Для дальнейшего рассмотрения процесса трансформации инфраструктуры платежной отрасли в условиях перехода к цифровой экономике необходимо уточнить сущность некоторых терминов. В рамках настоящей работы термин «цифровая трансформация» обозначает процесс изменения некоего объекта (объекта трансформации) с помощью технологий цифровой трансформации. Это понятие рассматривается как преемник терминов «автоматизация» и «информатизация», которые долгие годы применялись в процессах разработки и внедрения цифровых технологий. Термины «платежная отрасль» и «платежная индустрия» считаются эквивалентными и обозначают сектор экономики, ответственный за предоставление экономическим субъектам платежных услуг. При этом термин «платежные услуги» трактуется расширенно и применяется не только к услугам по осуществлению платежей, но и к обеспечивающим платежи услугам (инфраструктурным, информационным, рекомендательным и др.). Термин «инфраструктура» обозначает комплекс взаимосвязанных обслуживающих структур или объектов, составляющих и обеспечивающих основу функционирования некоторой системы⁴. В настоящей работе термин «инфраструктура платежной отрасли» обозначает комплекс обслуживающих структур и объектов, обеспечивающих функционирование всех систем, входящих в платежную отрасль и используемых для предоставления платежных услуг экономическим субъектам. Заметим, что в ходе перехода к цифровой экономике в первую очередь изменяются программно-аппаратные комплексы, технологические процессы и механизмы, которые обеспечивают обработку платежной информации. Но именно эти компоненты служат базовыми элементами инфраструктуры платежной отрасли, позволяя рассматривать цифровую трансформацию платежной отрасли

в значительной степени как инфраструктурную трансформацию. Верно и обратное: в силу высокой конкуренции любая инфраструктурная трансформация платежной отрасли в значительной степени является цифровой трансформацией, что способствует переходу к цифровой экономике.

ОБЗОР НАУЧНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Исследованию содержания цифровой экономики посвящено множество исследований. Среди них выделим работу [1], где анализируется большое количество определений термина «цифровая экономика», большая часть которых акцентирует внимание на информационно-коммуникационных технологиях (далее — ИКТ). Итогом анализа стало создание трехуровневой модели, в рамках которой основой цифровой экономики является ИТ-сектор. При этом границы цифровой экономики не ограничиваются ИТ-сектором и охватывают некоторые цифровые бизнес-модели. В обзоре [2] отмечается, что для понимания влияния цифровых технологий требуется не создание принципиально новой экономической теории, а более глубокое рассмотрение в рамках существующей теории процесса изменения экономической активности под влиянием цифровых технологий, чтобы на этой основе делать вывод о том, что основной эффект цифровизации состоит в уменьшении экономических затрат. При этом подчеркивается, что трансформация поведения экономических субъектов в результате изменения затрат не так очевидна, как могло бы казаться на первый взгляд, если брать в расчет результаты деятельности базовых экономических моделей. В работе [3] устанавливается причинно-следственная связь цифровизации и экономического роста и делается вывод о том, что экономический рост вызывает цифровизацию, а не наоборот. При этом выявляется двусторонняя зависимость между ВВП на душу населения и объемом услуг мобильной связи, хотя и оговаривается, что данный вопрос требует дополнительного изучения. В исследовании [4] показывается, как цифровые технологии изменяют функционирование рынков. В частности, снижение затрат на поиск, транспортировку, воспроизведение и проникновение на рынок товаров способствует повышению эффективности рынка. При этом появляются новые задачи

⁴ Сайт энциклопедии инвестора. URL: <https://investments.academic.ru/1013/Инфраструктура>.

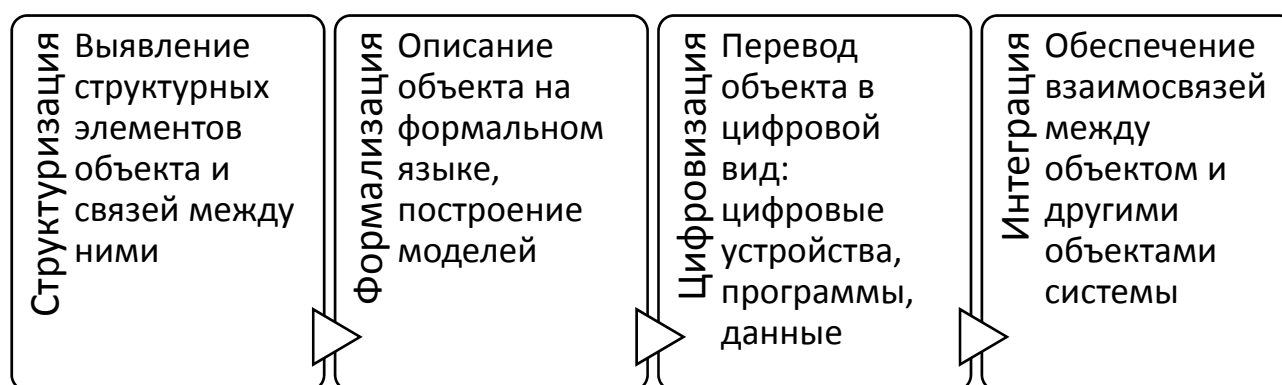


Рис. 1 / Fig. 1. Схема процесса цифровой трансформации структурных элементов системы (как объектов трансформации) / Diagram of the process of digital transformation of the structural elements of the system (as objects of transformation)

Источник / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

в области эффективной конкуренции, защиты интеллектуальной собственности и обеспечения конфиденциальности информации, обусловленные растущим значением платформ, инноваций и данных о потребителях. В работе [5] делается вывод о том, что важными элементами цифровой инфраструктуры являются цифровые платформы, позволяющие разрабатывать более эффективные формы взаимодействия экономических субъектов, выбирать поставщиков и параметры продуктов. Структурные элементы цифровой платформы могут существовать независимо друг от друга, но в результате интеграции и слияния в единую модель эффективность их деятельности существенно возрастает. Среди работ в области трансформации платежной отрасли необходимо выделить исследования в области цифровой трансформации инфраструктуры денежных средств и платежных услуг, а также влияния на платежную инфраструктуру сектора Финтех. В частности, в работе [6] подчеркивается, что развитие денежных средств идет по пути трансформации материальной составляющей объектов категории денег. В исследовании [7] проводится анализ характеристик криптовалют и обосновывается возможность их использования в качестве денег. Авторы работы [8] затрагивают ряд вопросов развития сектора Финтех и его влияния на платежную отрасль. Отмечается широкое использование технологий цифровых процессов, включая дистанционную идентификацию и обслуживание пользователей, а также технологий распределенного реестра и искус-

ственного интеллекта. В работе [9] анализируются общие признаки цифровой трансформации финансовой отрасли и подчеркивается, что трансформация отрасли не ограничивается технологическим аспектом и включает также организационную и продуктовую составляющие. При этом тенденции цифровой трансформации отрасли принципиально не отличаются от тенденций цифровой трансформации экономики в целом.

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Методологической основой настоящей работы стали обобщенный подход к цифровой трансформации системы как совокупности взаимосвязанных структурных элементов и структурный анализ процесса трансформации инфраструктуры платежной отрасли в условиях перехода к цифровой экономике⁵. В соответствии с обобщенным подходом технологическая составляющая цифровой трансформации представляет собой последовательное применение инструментов цифровой трансформации к структурным элементам рассматриваемой системы, каждый из которых выступает в роли объекта трансформации. При этом в рамках данного подхода все инструменты подразделены на четыре вида и входят в состав следующих групп: формализа-

⁵ Обобщение заключается в распространении подхода [10, 11] на любые объекты, которые можно представить в виде системы (в виде совокупности взаимосвязанных элементов). В описании подхода не отражены управленческие аспекты цифровой трансформации в связи с отсутствием значимых особенностей.

цию, структуризацию, цифровизацию и интеграцию. Схема применения обобщенного подхода показана на рис. 1.

В качестве примера рассмотрим цифровую трансформацию некоего сборника правил (например, закона), который является структурным элементом некоторой системы регулирования (например, элементом финансового права). В рамках цифровой трансформации такого объекта потребуется:

1) провести декомпозицию сборника, выделив правовые нормы и разделив каждую норму на гипотезу, диспозицию и санкцию;

2) описать объект на формальном языке, выявив новые термины, выразив нормы в виде строгих логических высказываний и алгоритмов действий и установив связи между нормами;

3) перевести термины, высказывания и алгоритмы в цифровой вид (вид двоичных данных и программ, с которыми может работать компьютерная система);

4) обеспечить взаимосвязи (взаимодействие) между данным объектом трансформации и другими объектами системы в рамках компьютерной системы.

При осуществлении структурного анализа процесса перехода к цифровой экономике учитываются следующие условия:

1) *рассмотрение экономики как системы, объединяющей хозяйственную деятельность и экономические отношения*, причем деятельность анализируется с позиций процессного подхода⁶, что позволяет выделить следующие структурные элементы экономики⁷:

- экономическую деятельность (производство, распределение и потребление экономических продуктов — товаров и услуг);

- экономические субъекты, осуществляющие экономическую деятельность разворачивая экономические процессы;

- экономические процессы, преобразующие экономические ресурсы в экономические продукты;

- экономические объекты (экономические ресурсы и продукты, включая промежуточные продукты);

- экономические механизмы (экономические данные, правила и технологии, с помощью которых экономические субъекты разворачивают экономические процессы);

- экономические отношения (связи, коммуникации и другие отношения между экономическими субъектами при осуществлении экономической деятельности);

2) *сегментирование экономики*:

- существование в экономике структурных элементов одного вида с разным уровнем развития и сегментов экономики, объединяющих структурные элементы с одним уровнем развития;

- постоянство перечня структурных элементов в ходе развития экономики и многовариантности сегментирования экономики с использованием данного перечня за счет применения различных вариантов признака развития;

- возможность выделения четырех сегментов экономики при сегментировании экономики по стадиям развития на основе признака цифровой трансформации (нецифрового, предцифрового, цифрового и постцифрового);

- доминирование одного из сегментов экономики на каждой стадии развития экономики и, как следствие, возможность применения к экономике следующих определений: «нецифровая», «предцифровая», «цифровая» и «постцифровая»;

3) *возможность выделения стадий развития по признаку цифровой трансформации* на основе хронологии изменений, происходивших в экономике, что позволяет выделить пять стадий:

- нецифровую (отсутствуют структурные элементы экономики, прошедшие цифровую трансформацию);

- объектно-цифровую (доминируют технологии сбора, хранения и обработки цифровых данных о ресурсах и продуктах);

- процессно-цифровую (доминируют технологии цифровой трансформации процессов и технологии развертывания процессов без участия человека);

- субъектно-цифровую (доминируют технологии цифровой трансформации субъектов, цифровых двойников нецифровых субъектов, машинного обучения «умных» цифровых субъектов);

- метацифровую (доминируют цифровые метатехнологии, включая технологии создания, развития и внедрения технологий);

⁶ См., например, стандарты ISO 9000 и ISO 9001.

⁷ Термины «хозяйственная деятельность» и «экономическая деятельность» считаются эквивалентными.

4) *переход к цифровой экономике* путем замены доминирующего сегмента с предцифрового на цифровой сегмент экономики и *трансформация платежной отрасли* при переходе к цифровой экономике посредством замены доминирующего сегмента с предцифрового на цифровой сегмент платежной отрасли;

5) *трансформация инфраструктуры платежной отрасли* путем:

- углубления цифровой трансформация объектов категории денег и платежных услуг, процессов оборота денег, процессов предоставления платежных услуг, появление «умных» процессов ввода/вывода денег в/из оборота, хранения, передачи и перевода денег;

- расширения цифровой трансформации субъектов оборота денег и субъектов платежных услуг, появление «умных» (интеллектуальных) цифровых плательщиков, получателей, финансовых посредников и поставщиков платежных услуг);

- усиления фрагментации депозитных денег по качеству финансового посредника (депозитных денег центрального и коммерческих банков; депозитных денег по стоимости привлечения денег банком и др.);

- увеличения фрагментации депозитных денег по правовому режиму (срочные депозиты, эскроу деньги, электронные деньги и др., а также фрагментации электронных денег по средству платежа — НЭСП, ПЭСП и КЭСП⁸);

- развития криптовалютных денег, их аналогов и связанных с ними механизмов ввода/вывода криптовалютных денег в/из оборота, хранения, передачи и перевода криптовалютных денег;

- углубления фрагментации платежных услуг по виду используемых денег и платежных инструментов, виду и качеству финансовых посредников и поставщиков платежных услуг, способу правового регулирования платежных услуг и др.

РАССМОТРЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

В рамках исследования предложено авторское понятие цифровой экономики, а также разра-

⁸ ЭСП — электронное средство платежа, НЭСП — непersonифицированное ЭСП, ПЭСП — персонафицированное ЭСП, КЭСП — корпоративное ЭСП (Федеральный закон от 27.06.2011 № 161-ФЗ «О национальной платежной системе»).

ботаны концепция стадий перехода к цифровой экономике, структурная модель цифрового сегмента платежной отрасли и концепция трансформации инфраструктуры платежной отрасли в условиях перехода к цифровой экономике (включая модель системы оборота цифровых денег, функционирующую в рамках цифрового пространства оборота денег).

1. Понятие цифровой экономики. Структурный анализ цифровой трансформации экономики и ее отраслей показывает, что термин «цифровая экономика» можно рассматривать:

а) как сегмент экономики;

б) как стадию развития экономики. В последнем случае термин относится к экономике, в которой доминирует цифровой сегмент. Выделены следующие особенности цифровой экономики как цифрового сегмента.

Во-первых, основными структурными элементами цифрового сегмента являются:

- цифровая экономическая деятельность (цифровые производство, распределение и потребление);

- цифровые экономические отношения (цифровые связи, коммуникации и иные отношения);

- цифровые экономические субъекты;

- цифровые экономические объекты (цифровые ресурсы и продукты); цифровые экономические процессы;

- цифровые экономические механизмы (цифровые данные, правила и технологии).

Во-вторых, основным ресурсом и продуктом цифрового сегмента экономики является цифровая информация. Все связи и коммуникации в рамках цифрового сегмента осуществляются путем обмена информацией.

В-третьих, производство, распределение и потребление материальных продуктов в цифровом сегменте экономики осуществляются путем информационного управления технологическим оборудованием без привлечения труда людей посредством получения и обработки информации с датчиков технологического оборудования и направления управляющей информации в их исполнительные устройства. Раскроем содержание перечисленных терминов.

Цифровая экономическая деятельность — это совокупность действий цифровых экономических субъектов в цифровом экономическом пространстве при развертывании цифровых экономических

процессов. В ходе цифровой экономической деятельности создаются цифровые продукты в виде цифровой информации. Материальные продукты создаются посредством информационного управления технологическим оборудованием, для чего датчики и исполнительные устройства технологического оборудования подключаются к цифровому экономическому пространству.

Цифровые экономические отношения — это цифровые связи, коммуникации и иные отношения между цифровыми субъектами цифрового сегмента экономики при осуществлении ими цифровой экономической деятельности. Цифровые коммуникации (связи, иные отношения) — это обмен цифровой информацией в соответствии с общими (специальными) цифровыми правилами. К иным отношениям относятся, например, отношения иерархии.

Цифровые экономические субъекты — это цифровые устройства, способные в той или иной степени замещать экономические нецифровые субъекты (людей и организаций) в цифровой экономической деятельности и экономических отношениях. К ним, в частности, относятся цифровые двойники нецифровых субъектов. В цифровой экономике функционируют в основном «умные» (интеллектуальные) цифровые субъекты, способные обучаться, делать прогнозы и принимать решения. Это главное отличие цифрового сегмента экономики от предцифрового сектора.

Цифровые экономические объекты — это цифровая информация и цифровые двойники нецифровых объектов экономики. Цифровая информация используется как цифровой ресурс (поступает на вход цифровых процессов) и цифровой продукт (является выходом цифровых процессов). Цифровые двойники имитируют поведение нецифровых объектов, предоставляя возможность управлять их поведением с помощью обмена информацией. В цифровом сегменте экономики в основном используются «умные» цифровые двойники, способные адаптироваться к требованиям цифровых субъектов.

Цифровые экономические процессы — это процессы, в рамках которых цифровые экономические субъекты преобразуют цифровые ресурсы в цифровые продукты с помощью цифровых экономических механизмов. Цифровые экономические процессы функционируют без использования труда человека, что позволяет существенно повышать

эффективность процессов (снижать стоимость и риски, увеличивать производительность и т.д.).

Цифровые экономические механизмы — это цифровые данные, правила и технологии (включая оборудование), которые используются цифровыми экономическими субъектами для развертывания цифровых экономических процессов. Управление цифровыми механизмами реализуется с помощью цифровых инструментов.

Цифровые двойники — это цифровые программы или цифровые программно-аппаратные устройства, которые замещают нецифровые объекты (нецифровые процессы, нецифровые субъекты и др.) экономики в цифровом сегменте. Цифровой двойник имитирует поведение нецифрового объекта и позволяет управлять поведением объекта. Он включает цифровую модель и цифровой профиль нецифрового объекта, программу, которая имитирует поведение объекта на основании цифровой модели и цифрового профиля; управляет жизненными циклами модели и профиля; обеспечивает обмен информацией с объектом (получает информацию с датчиков объекта и направляет информацию на исполнительные устройства объекта).

Цифровое пространство — это сетевая информационно-коммуникационная среда, в рамках которой функционируют структурные элементы цифровой экономики и ее отраслей. Оно служит инструментом разделения цифровой экономики на сектора/сегменты/кластеры — аналоги территориальных, корпоративных, отраслевых и других секторов/сегментов/кластеров нецифровой экономики. Примерами цифровых пространств могут быть цифровые пространства видов деятельности (производственные, логистические, финансовые и др.); цифровые пространства организационных структур (компаний, групп компаний, государственных органов и др.) и т.д.

2. Концепция перехода к цифровой экономике. Структурный анализ процесса перехода к цифровой экономике позволил разработать авторскую концепцию перехода к цифровой экономике. Схематично данная концепция представлена на рис 2 и включает две классификации стадий развития экономики. В рамках первой классификации используется сегментирование экономики на нецифровую, предцифровую, цифровую и постцифровую экономику. В рамках второй классификации применяется сегментирование

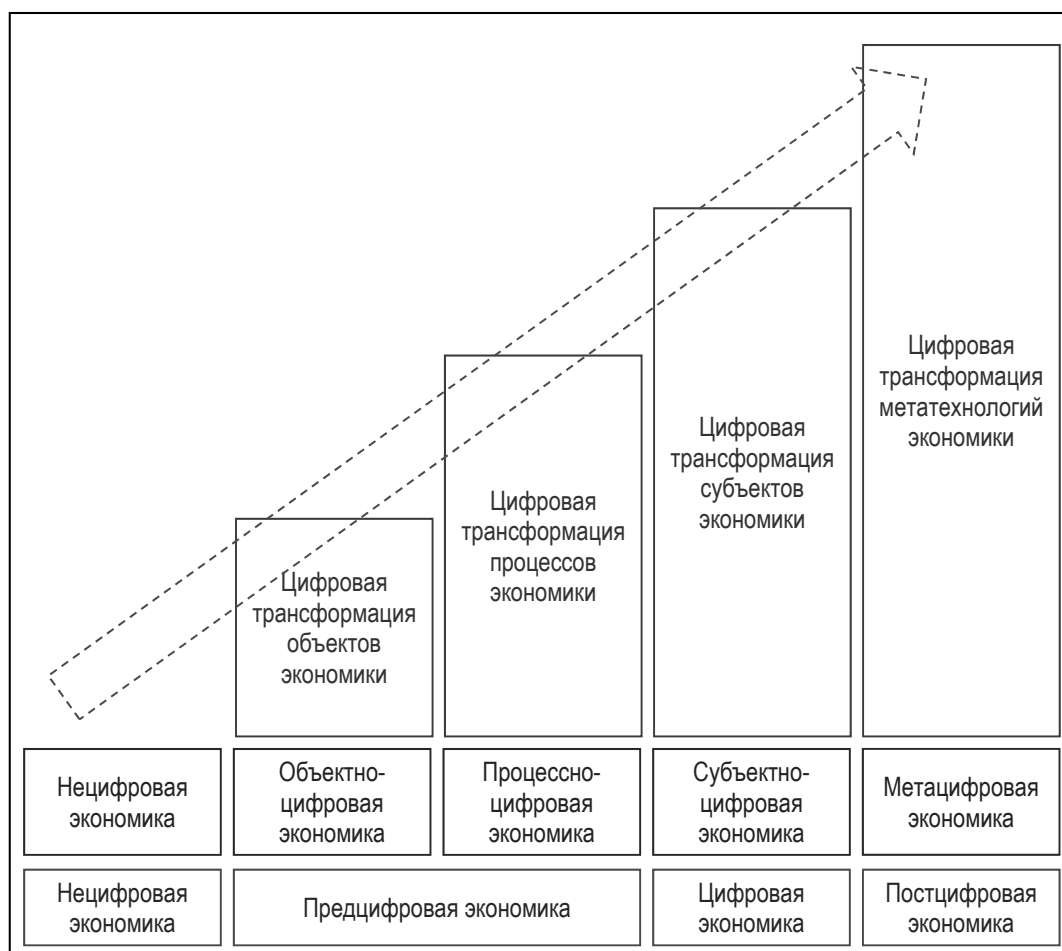


Рис. 2 / Fig. 2. Стадии развития экономики (по уровню цифровой трансформации) / Stages of economic development (by the level of digital transformation)

Источник / Source: составлено авторами / compiled by the authors

экономики исходя из хронологической последовательности цифровой трансформации на нецифровую, объектно-цифровую, процессно-цифровую, субъектно-цифровую и метацифровую. При этом соответствие стадий двух классификаций можно обосновать следующим образом.

Цифровая трансформация объектов и процессов экономики ведется на протяжении многих десятилетий в рамках автоматизации деятельности нецифровых субъектов, а результаты цифровой трансформации появятся в отдаленном будущем. Поэтому объектно-цифровую и процессно-цифровую стадии логично поставить в соответствие предцифровой стадии, метацифровую стадию — постцифровой стадии. Что касается субъектно-цифровой стадии, то она поставлена в соответствие цифровой стадии, так как именно на этой стадии:

- инициировано понятие цифровой экономики;
- качественно изменились подходы к цифровой трансформации за счет применения методов машинного обучения;
- появились «умные» цифровые двойники нецифровых экономических субъектов.

Уходящая вверх стрела на схеме стадий развития экономики символизирует повышение размеров и качества экономики по мере перехода от нецифровой экономики к цифровой, а затем к постцифровой экономике. В частности, предполагаются увеличение валового внутреннего продукта, повышение благосостояния населения, рост качества жизни населения и другие положительные сдвиги в развитии. Для этого есть серьезные основания, так как цифровая трансформация в большинстве случаев ведет к повышению производительности экономиче-

ской деятельности, снижению транзакционных издержек и рисков, повышению качества товаров и услуг и др. В то же время нерешенными остаются проблемы занятости людей и безопасности процессов, разворачиваемых цифровыми субъектами.

3. Структурная модель цифрового сегмента платежной отрасли. Платежной отрасли как одному из секторов экономики можно поставить в соответствие такой же набор структурных элементов, какой ранее был выделен внутри экономики. В частности, в него войдут платежная деятельность, платежные отношения, платежные субъекты и объекты, а также платежные процессы и механизмы. При этом, так же как в случае экономики в целом, в рамках платежной отрасли можно выделить нецифровой, предцифровой, цифровой и постцифровой сегменты платежной отрасли, причем каждый такой сегмент будет объединять структурные элементы платежной отрасли, находящиеся на соответствующей стадии развития по уровню цифровой трансформации. Это позволяет построить структурную модель цифрового сегмента платежной отрасли, которая представлена на рис. 3. По аналогии с цифровым сегментом экономики цифрой сегмент платежной отрасли включает цифровую платежную деятельность, цифровые платежные отношения, цифровых платежных субъектов, цифровые платежные объекты, а также цифровые платежные процессы и механизмы.

В рамках модели выделены три основных вида цифровых платежных объектов: цифровые деньги, цифровые платежные инструменты и цифровая платежная информация. Появление в этом перечне цифровых денег является следствием глубокой цифровой трансформации объектов категории денег до уровня, когда материальная составляющая объектов (материальные знаки информации, встроенные в материальные носители информации) станет неразличимой для всех форм денег (депозитных⁹, электронных, криптовалютных и других), а все различия перейдут

⁹ Например, цифровой субъект системы оборота криптовалютных денег (существующий сегодня в виде программно-аппаратного комплекса) может с тем же успехом управлять оборотом депозитных денег. При этом депозитные деньги могут храниться не только в централизованной, но и в распределенной базе данных, в том числе защищенной с помощью алгоритмов консенсуса (например, *proof-of-work*).

на уровень субъектов, процессов, механизмов и инструментов. Как показывает практика, в значительной степени такие различия будут определяться особенностями в правовом регулировании оборота тех или иных видов денег.

В целях упрощения в рамках модели не обозначены границы нецифрового сегмента платежной отрасли, а также не отражены постцифровой сегмент платежной отрасли, структурные элементы предцифрового сегмента платежной отрасли и некоторые упомянутые ранее структурные элементы платежной отрасли (цифровая платежная деятельность). Цифровые экономические объекты явным образом не обозначены, но представлены цифровыми деньгами, цифровыми платежными инструментами и цифровыми платежными продуктами. Используемые в модели «цифровые» термины имеют значение, близкое к значению соответствующих терминов цифрового сегмента экономики (с учетом специфики платежной отрасли), которые приведены выше.

4. Концепция трансформации инфраструктуры платежной отрасли, разработанная в виде шести постулатов, которые вытекают из концепции цифровой трансформации и структурного анализа трансформации платежной отрасли в условиях перехода к цифровой экономике. При этом каждый постулат акцентирует внимание на той или иной особенности трансформации инфраструктуры платежной отрасли.

5. Рост сложности. Трансформация инфраструктуры идет по пути усложнения базовых инфраструктурных элементов — цифровых денег, цифровых платежных инструментов, цифровых платежных процессов и механизмов, а также цифровых платежных субъектов и отношений (включая связи и коммуникации) между ними. В частности, усложняются технологии структуризации, формализации, цифровизации и интеграции объектов цифровой трансформации, в том числе за счет наделяния объектов интеллектуальным функционалом.

6. Снижение роли нецифровых субъектов. В ходе трансформации происходит устранение нецифровых субъектов из обслуживающих процессов, что должно повышать их производительность и качество, а также снижать стоимость и риски. При этом значительно уменьшаются управленческая составляющая инфраструктуры и управленческие расходы. За счет внедрения технологий

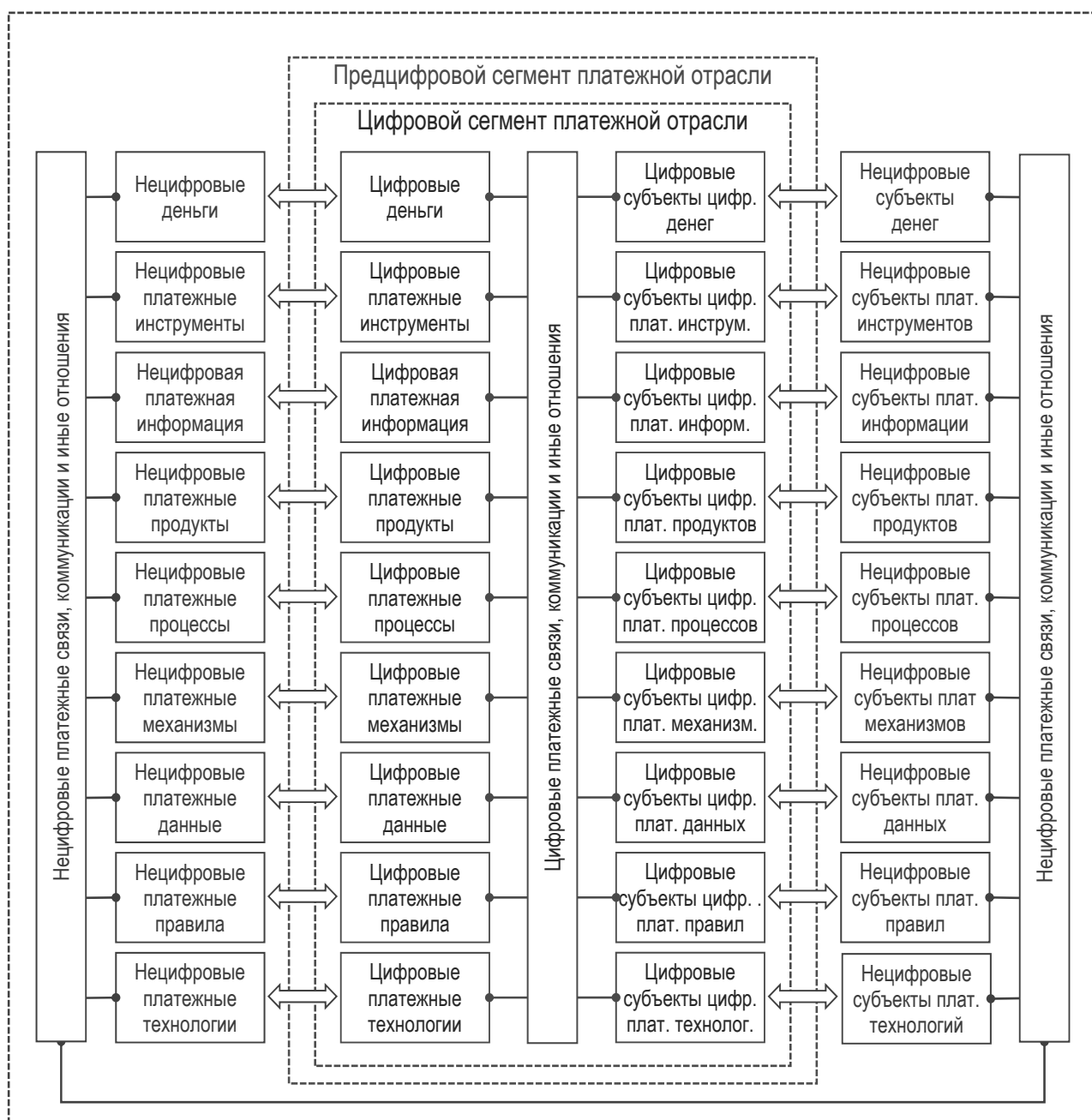


Рис. 3 / Fig. 3. Структурная модель цифрового сегмента платежной отрасли /
Structural model of the digital segment of the payment industry

Источник / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

машинного обучения на цифровые субъекты перекладываются дорогостоящие операции, связанные с семантическим анализом контекста, а также с экспертными оценками и принятием решений в условиях неопределенности. При этом особое значение имеет низкая стоимость копирования цифровых субъектов, что позволяет встраивать

их в любом количестве в любые технологические процессы и оборудование (в том числе в рамках технологий интернета вещей и индустриального интернета вещей).

7. Увеличение разнообразия. В ходе трансформации инфраструктуры увеличивается разнообразие обслуживающих структур, обеспечи-

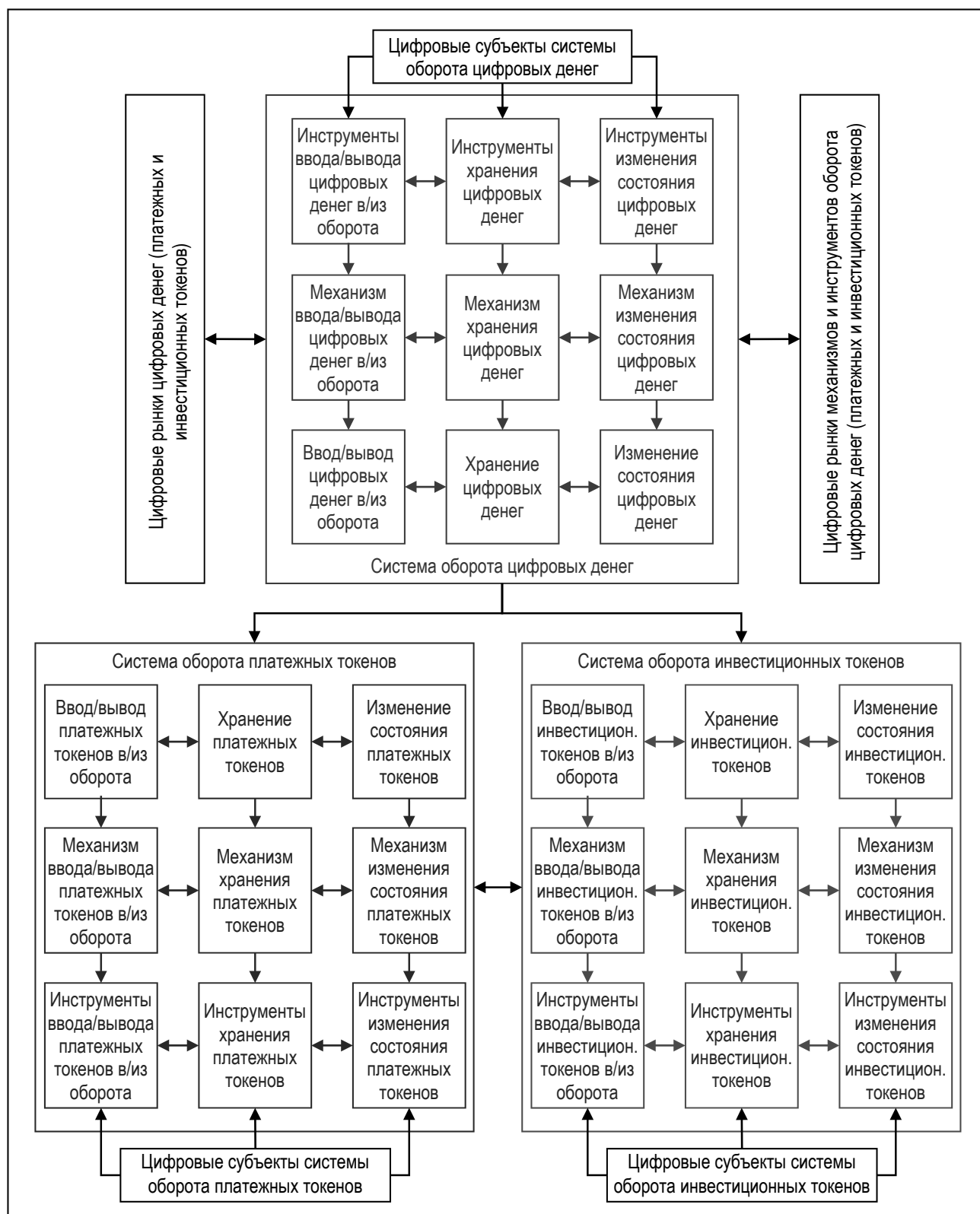


Рис. 4 / Fig. 4. Модель оборота цифровых денег / Digital money turnover model

Источник / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

вающих функционирование систем предоставления платежных услуг экономическим субъектам. В частности, значительное разнообразие будет вносить процесс цифровой трансформации ввиду многовариантности процедур структуризации, формализации, цифровизации и интеграции объектов трансформации. Кроме того, разнообразие будет обусловлено углублением фрагментации цифровых денег и цифровых платежных услуг, которое идет по множеству видовых признаков, включая правовое регулирование, средство платежа, характеристики финансовых посредников и др.

8. Разделение оборота цифровых денег.

Двойственный характер изменения состояния денег (может изменяться как инвестиционная, так и платежная составляющая) стимулирует разделение инфраструктуры оборота цифровых денег на две взаимосвязанные инфраструктуры двух систем оборота (оборота инвестиционных и платежных токенов): одна для целей инвестирования в срочные депозиты и другие доходные формы денег, вторая — для осуществления платежей. Обобщенная модель системы оборота цифровых денег, функционирующая в рамках цифрового пространства оборота денег, приведена на рис. 4.

В рамках модели показано разделение системы оборота цифровых денег на две системы — системы оборота инвестиционных и платежных токенов, причем токены каждого вида могут переходить в другую систему, изменяя свой статус. В результате достигаются две цели:

а) появляются более удобные системы оборота со своими специализированными процессами, механизмами и инструментами, которые лучше справляются со своими функциями (к тому же могут обслуживать однотипные токены для нескольких видов цифровых денег);

б) за счет взаимодействия систем оборота токенов обеспечивается глубокая интеграция

системы оборота цифровых денег в целом, что должно приводить к увеличению гибкости, адаптивности и устойчивости системы.

В ходе трансформации инфраструктуры платежной отрасли появляются цифровые пространства оборота денег, в каждом из которых может функционировать несколько систем оборота цифровых денег, отличающихся своими характеристиками (режимом правового регулирования, качеством финансового посредника, удобством использования инструментов и др.). Инфраструктура цифрового пространства оборота денег способствует переходу на широкое использование распределенных систем оборота, включая распределенные процессы, распределенные механизмы, распределенные базы данных и т.д. Кроме того, дешевое копирование цифровых субъектов должно способствовать появлению распределенных цифровых платежных субъектов (прежде всего финансовых посредников и поставщиков платежных услуг), что позволит распределять платежную нагрузку и увеличивать безопасность систем оборота.

Трансформация инфраструктуры платежной отрасли включает сдвиги в сторону появления цифровых регуляторных процессов, в том числе связанных с ними цифровых субъектов и цифровых механизмов. Конечной целью в этом направлении станет глубокая цифровая трансформация законодательного процесса, которая позволит не только оперативно разрабатывать и внедрять законодательные инновации в денежный оборот, но и повышать качество нормативных актов [11]. В свою очередь это позволит избавиться от огромных затрат на цифровую трансформацию регуляторных правил, которую в рамках нецифровой и предцифровой экономик каждый нецифровой экономический субъект выполняет самостоятельно.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бухт Р., Хикс Р. Определение, концепция и измерение цифровой экономики // Вестник международных организаций. — 2018. — Т. 13. — № 2. — С. 143–172. — ISBN 1996–7845 — DOI: 10.17323/1996–7845–2018–02–07
2. Avi Goldfarb and Catherine Tucker. Digital Economics. *Journal of Economic Literature*. 2019;57(1):3–43.
3. Bhanu Murthy K.V., Anjala Kalsie & Rishika Shankar. Digital economy in global perspective: is there a digital divide? *Transnational Corporations Review*, 2021. — DOI: 10.1080/19186444.2020.1871257
4. Yongmin Chen. Improving market performance in the digital economy. *China Economic Review*. 2020;62:101.

5. Milskaya Elena, Seeleva Olga. Main directions of development of infrastructure in digital economy. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 21–22.11.2018. — Saint-Petersburg: Institute of Physics Publishing, 2019;497.
6. Криворучко С. В., Лопатин В. А. Деньги: дематериализация или материальная трансформация // Банковское дело. — 2014 — № 2. — С. 41–44. — ISSN 2071–4904.
7. Лопатин В. А., Криворучко С. В. Криптовалюты как объекты категории денег // Экономика. Налоги. Право. — 2020. — Т. 13. — № 5. — С. 88–99. — ISSN 1999–849X.
8. Эскиндаров М. А., Абрамова М. А., Масленников В. В. Направления развития финтех в России: экспертное мнение Финансового университета // Мир новой экономики. — 2018. — № 2. — С. 6–23. — ISSN 2220–6469.
9. Котляров И. Д. Цифровая трансформация финансовой сферы: содержание и тенденции // Управленец, — 2020. — Т. 11. — № 3. — С. 72–81. ISSN 2218–5003. — DOI: 10.29141/2218–5003–2020–11–3–6
10. Криничанский К. В. Финансовые рынки в условиях цифровизации: монография. — Москва: Русайн, 2020. — 320 с.
11. Лопатин В. А. Механизм влияние регуляторных правил на цифровую трансформацию бизнес-процессов организаций // Управленческие науки в современном мире. Сборник докладов научной конференции. Финансовый университет при Правительстве РФ. Москва, 2019. — Санкт-Петербург: Издательство Издательский дом «Реальная экономика», 2020. — С. 61–65.

REFERENCES

1. Bukht R., Heeks R. Defining, Conceptualising and measuring the digital economy. *Bulletin of International Organizations*. 2018;13(2):143–172. DOI: 10.17323/1996–7845–2018–02–07
2. Avi Goldfarb and Catherine Tucker. Digital Economics. *Journal of Economic Literature*. 2019;57(1):3–43.
3. Bhanu Murthy K. V. Anjala Kalsie & Rishika Shankar. Digital economy in global perspective: is there a digital divide? *Transnational Corporations Review*, 2021. DOI: 10.1080/19186444.2020.1871257
4. Yongmin Chen. Improving market performance in the digital economy. *China Economic Review*. 2020;62:101.
5. Milskaya Elena, Seeleva Olga. Main directions of development of infrastructure in digital economy. IOP conference series: materials science and engineering. 21–22.11.2018. Saint-Petersburg: Institute of Physics Publishing. 2019;497.
6. Krivoruchko S., Lopatin V. Money: dematerialization or material Transformation. *Bankovskoe delo = Banking business*. 2014;(2):41–44. (In Russ.).
7. Lopatin V., Krivoruchko S. Cryptocurrencies as objects of the money category. *Economika, Nalogi, Pravo = Economics, taxes & law*. 2020;13(5):88–99. (In Russ.).
8. Eskindarov M., Abramova M., Maslennikov V. Directions of fintech development in Russia: expert opinion of the Financial University. *Mir novoy ekonomiki = The world of the new economy*. 2018;(2):6–23. (In Russ.).
9. Kotlyarov I. Digital transformation of the financial sphere: content and trends. *Upravlenec = The Manager*. 2020;11(3):72–81. (In Russ.). DOI: 10.29141/2218–5003–2020–11–3–6
10. Krinichansky K. Financial markets in the conditions of digitalization. Moscow: Rusain; 2020. 320 p. (In Russ).
11. Lopatin V. I. The influence of regulatory rules on the digital transformation of business processes of organizations. Managerial Sciences in the modern world Working Paper. Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, 2019. St. Petersburg: Publishing House Publishing House «Real Economy»; 2020:61–65. (In Russ).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Светлана Витальевна Криворучко — доктор экономических наук, профессор, ведущий научный сотрудник Научно-исследовательского центра денежно-кредитных отношений Департамента банковского дела и финансовых рынков, Финансовый университет, Москва, Россия
krivoruchko.sv@gmail.com

Валерий Алексеевич Лопатин — кандидат экономических наук, Национальный совет финансового рынка, Москва, Россия
valopatin@gmail.com

Анатолий Сергеевич Небера — соискатель ученой степени кандидата экономических наук Департамента банковского дела и финансовых рынков, Финансовый университет, Москва, Россия
as.nebera@yandex.ru

ABOUT THE AUTHORS

Svetlana V. Krivoruchko — Dr. Sci. (Econ.), Prof., Senior Researcher at the Research Center for Monetary Relations, Department of Banking and Financial Markets, Financial University, Moscow, Russia
krivoruchko.sv@gmail.com

Valeriy A. Lopatin — Cand. Sci. (Econ.), National Financial Market Council, Moscow, Russia
valopatin@gmail.com

Anatoliy S. Nebera — Competitor for Cand. Sci. (Econ.), Department of Banking and Financial Markets, Financial University, Moscow, Russia
as.nebera@yandex.ru

Заявленный вклад авторов:

Криворучко С.В. — научное руководство исследованием; формулировка научной проблемы; уточнение значений используемых терминов.

Лопатин В.А. — проведение литературного обзора, сбор данных, разработка методологии исследования.

Небера А.С. — разработка концепции перехода к цифровой экономике, разработка структурной модели цифрового сегмента платежной отрасли, разработка модели оборота цифровых денег, рассмотрение результатов исследования.

Authors' Contribution Statement:

Svetlana V. Krivoruchko — scientific supervision of the research; formulation of the scientific problem; clarification of the meanings of the terms used.

Valeriy A. Lopatin — conducting a literature review, collecting data, developing a research methodology.

Anatoliy S. Nebera — development of the concept of transition to the digital economy, development of a structural model of the digital segment of the payment industry, development of a model of digital money turnover, consideration of the results of the study.

Статья поступила 28.03.2021; принята к публикации 26.05.2021.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was received 28.03.2021; accepted for publication 26.05.2021.

The authors read and approved the final version of the manuscript.