

УДК 330.133.2

Ю. Ю. Савченко

ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»,
г. Москва

Рубцовский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный
университет», г. Рубцовск, email: savtenko@rb.asu.ru

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ ОЦЕНКИ ЦИФРОВЫХ АКТИВОВ

Ключевые слова: цифровые активы, оценка стоимости, криптоактивы, кивовалюта, факторы стоимости, методы оценки

В статье были выявлены особенности, присущие цифровым активам, определена их структура. На основании сравнительного анализа научных дефиниций «цифровые активы» представлено авторское понятие. Представлены подходы к оценке стоимости цифровых активов, основанные на модификации традиционных подходов и современные, ориентированные на анализ различных вариантов специфических особенностей рынка. Выявлены основные тенденции и проблемы развития методологии оценки стоимости цифровых активов в условиях Индустрии 4.0. Подтверждено, что рынок цифровых активов характеризуется достаточной степенью волатильности в условиях информационной асимметрии. Отмечено, что отсутствие поддающихся количественной оценке показателей, присутствующих у традиционных финансовых инструментов затрудняет определение их стоимости. Представлена критика рассматриваемых в научной литературе методов оценки стоимости цифровых активов. Определено, что развитие методологии оценки цифровых активов должно идти по двум магистральным направлениям: оценка криптоактивов как платежного средства и оценка цифровых активов, создающих добавленную стоимость. Сделан вывод, что функционирование рынка цифровых активов подчинено ряду объективных закономерностей, которые требуют осмысления, в том числе в отношении сетевых эффектов, что, в свою очередь, позволит разработать объективные методы их оценки в условиях Индустрии 4.0, что не только должен быть осмыслен подход к оценке цифровых активов, но весь опыт, наработанный в сфере оценки.

Yu. Yu. Savchenko

Finance university under the government of the Russian Federation, Moscow

Altai State University Rubtsovsk Institute (branch), Rubtsovsk, email: savtenko@rb.asu.ru

ANALYSIS OF MODERN TOOLS FOR EVALUATING DIGITAL ASSETS

Keywords: digital assets, valuation, crypto assets, cryptocurrency, cost factors, valuation methods

The article identified the features inherent in digital assets, determined their structure. Based on a comparative analysis of scientific definitions of “digital assets”, the author’s concept is presented. The approaches to assessing the value of digital assets based on modifications of traditional approaches and modern ones focused on analyzing various options for specific market characteristics are presented. The main trends and problems in the development of the methodology for assessing the value of digital assets in the context of Industry 4.0 are identified. It has been confirmed that the digital asset market is characterized by a sufficient degree of volatility in the context of information asymmetry. It is noted that the lack of quantifiable indicators present in traditional financial instruments makes it difficult to determine their value. Criticism of the models for assessing the value of digital assets considered in the scientific literature is presented. It was determined that the development of the methodology for assessing digital assets should go along two main directions: the assessment of cryptoassets as a means of payment and the assessment of digital assets that create added value. It is concluded that the functioning of the digital asset market is subject to a number of objective laws that require understanding, including with respect to network effects, which, in turn, will allow the development of objective methods for their assessment in the context of Industry 4.0, that not only the approach to valuation of digital assets, but all the experience gained in the field of valuation.

С развитием цифровизации и, соответственно, роста количества в обороте цифровых активов, все большую актуальность приобретает разработка современных моделей их оценки. Но, как показывает практика, существующие

сегодня методики оценки достаточно серьезно отстают от развития рынка. На молодом и развивающемся рынке цифровых активов, несмотря на высокие темпы роста рынка, единой системы ценообразования и определения реаль-

ной стоимости цифровых активов пока не сформировалось. Цель данного исследования проанализировать аналитические инструменты, используемые для оценки стоимости цифровых активов, а также выявить направления их дальнейшего совершенствования.

Одним из основных факторов, определяющим тренды развития рынка цифровых активов – высокая отдача от инвестиций. По прогнозу рынок к 2026 году вырастет в среднем на 21,23% [1]. Рост рынка цифровых активов соответственно приведет к увеличению расходов организаций на управление активами, что в свою очередь актуализирует необходимость разработки подхода к определению их стоимости.

Цель исследования

Цель исследования состоит в выявлении основных тенденции и проблем развития методологии оценки стоимости цифровых активов в условиях Индустрии 4.0.

Задачи:

- определить основные особенности цифровых активов, в том числе с позиции правового регулирования;
- провести сравнительный анализа научных дефиниций «цифровые активы» и представить авторское понятие;
- рассмотреть существующие подходы к оценке стоимости цифровых активов.

Материал и методы исследования

Традиционно в российской и зарубежной практике, а также в соответствии с международными и российскими стандартами оценки выделяют три подхода к определению стоимости активов: затратный, сравнительный и доходный.

В рамках проблемного поля исследуемой проблемы, отметим, что в последнее время наряду с традиционными подходами в теории и практики начинают активно разрабатываться и апробироваться новые методы оценки стоимости цифровых активов. Отметим, что большая часть моделей разработана не для оценки стоимости цифровых активов, а лишь для одного из их видов – криптовалют, единственной сферой применения которых является средства платежа и хранения ценности (coins), либо токе-

нов, которые обеспечивают доступ к тем или иным платформам.

В основу исследования положены научные публикации российских и зарубежных ученых, аналитические доклады, а также материалы собственные исследований автора по рассматриваемой проблематике.

Для систематизации существующих подходов использовались методы сравнительного анализа и классификации. Методы исследования также включали сравнительно-терминологический анализ, моделирование и формализацию, системный анализ.

Результаты исследования и их обсуждение

Перейдем к анализу понятия «цифровые активы». Так, в статье «Понятие и виды цифровых активов» А. А. Навальный и Е. В. Алексеева определяют цифровой актив как «виртуальный объект гражданского оборота, обладающий реальной финансовой стоимостью и обращающийся в распределенном реестре в виде уникального идентификатора» (2021) [2]. Под цифровыми активами М.А. Рожкова понимает разнообразные объекты, имеющие электронную форму и экономическую ценность, которые обязательно включены в число объектов гражданских прав [3]. Отметим, что понятие виртуального или электронного объекта обширно и может включать в себя моделирование материального предмета и формировать его внешний облик.

Цифровые активы как «все факты, события, их описания и характеристики, приведенные в цифровую форму и обладающие стоимостью» рассматривают М. Аверьянов, С. Евтушенко и Е. Кочетова (2016) [4]. Аналогично определяет цифровые активы В. А. Лаптев, представляя их как объекты гражданских прав, фиксация и сделки, с которыми возможны благодаря распределенному реестру и технологии блокчейна [5].

Если обратиться к работе Меняева М. Ф., то цифровые активы в контексте системы управления производством представляют собой совокупность технологических процедур и исходной информации, представленной в цифровом коде (2011) [6]. Цифровой актив представлен

в понимании организационно-технической процедуры, связанной с аккумулярованием и хранением информации в цифровой форме, что на наш взгляд, не позволяет раскрыть содержание данного понятия.

Так, Л.В.Санникова и Ю.С.Харитонова, под цифровыми активами понимают объекты информационной природы, представленные в виде сведений в двоичной форме [7].

В отечественной научной литературе в основном используется термин «цифровые финансовые активы». Если обратиться к статье 1 ФЗ «О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 31.07.2020 № 259-ФЗ, то в ней закреплено понятие цифровые финансовые активы – это цифровые права, включающие денежные требования, возможность осуществления прав по эмиссионным ценным бумагам, права участия в капитале непубличного акционерного общества, право требовать передачи эмиссионных ценных бумаг, которые предусмотрены решением о выпуске цифровых финансовых активов, выпуск, учет и обращение которых возможны только путем внесения (изменения) записей в информационную систему на основе распределенного реестра, а также в иные информационные системы [8]. Отметим, что в данном законе речь идет лишь о цифровых финансовых активах, т.е. о криптовалютах и токенах. Но экономической ценностью и соответственно возможностью стоимостной оценки обладают и другие цифровые активы.

Научная же литература в последнее время оперирует такими терминами как криптовалюта, токен, биткоин, большие данные (big data), смарт-контракт. В отношении вышеперечисленных понятий может использоваться термин цифровой актив. Что же должно раскрывать содержание данного термина?

Во-первых, это существование исключительно в цифровом пространстве в виде двоичного кода. Отметим, что не в электронной форме, а именно в цифровой, которая не дает возможности трансформации в материальный мир. Распоряжение цифровыми активами возможно только в информационной системе.

В-вторых, цифровые активы имеют определенную ценность, обладают возможность принести экономическую выгоду в будущем. Несмотря на свой цифровой формат, в сочетании с другими активами участвуют в цепочке создания добавленной стоимости.

В-третьих, цифровые активы являются объектом гражданских прав. В отсутствие в гражданском праве понятия «цифровые права», их следует относить к имущественным правам.

В-четвертых, цифровые активы представляют собой самостоятельный объект сделок, в том числе, инвестирования. Совершение сделок с данными активами обеспечивается в цифровом пространстве. При этом смарт-контракт также может выступать объектом сделки как самостоятельный объект права, имеющий ценность, поскольку рассматривается как это фрагмент кода, запрограммированный для решения определенных задач в условиях соответствия определенному протоколу.

В рамках данного исследования под цифровыми активами мы будем понимать имущество, существующее исключительно в цифровом пространстве в виде двоичного кода и обращающиеся посредством цифровых транзакций, способное приносить экономическую выгоду (сейчас или в будущем) и обладающее стоимостью, которую можно оценить.

В отечественной и зарубежной литературе не сформированного единого подхода к оценке стоимости цифровых активов. Большая часть работ посвящена оценке стоимости цифровых финансовых активов. Разработка инструментария оценки цифровых активов заключается в достаточно сложном процессе ценообразования и наличия специфических факторов, влияющих на их стоимость.

Дрю Карра в своей статье «Инструменты определения стоимости цифровых активов и практика ценообразования» отмечает, что определение цены и оценка цифровых активов имеют одну и ту же цель – определение справедливой рыночной стоимости, но используются при этом разные подходы [9].

Цифровые активы, которые обращаются только в цифровом пространстве, т.е. в рамках определенной платформы

или сети не обладают такими базовыми показателями как денежный поток или прибыль. Отсутствие поддающихся количественной оценке показателей, присутствующих у традиционных финансовых инструментов затрудняет определение их оценки с помощью существующей методологии. Структура и особенности цифровых активов представлены на рисунке 1.

Процесс ценообразования на цифровые активы характеризуется отсутствием информационной открытости и прозрачности, что осложняет не только принятия решений на рынке цифровых активов, но процесс их оценки. Рынок цифровых активов характеризуется достаточной степенью волатильности в условиях информационной асимметрии. Одним из наиболее явных примеров являются котировки биткоина (рисунок 2). При такой волатильности на рынке цифровых активов поведение экономических агентов будет вполне оправдано применение поведенческой теории Р. Тайлера [10]. Но ориентация на данную теорию с позиции разработки инструментов оценки цифровых активов, не позволяет выявить рыночные закономерности и тем более прогнозировать их. Хотя введение в методику оценки цифровых активов коэффициентов, позволяющих учесть влияние диапазонов поведенческих моделей участников рынка представляется целесообразным.

Поскольку рынок цифровых активов находится в стадии роста, которая характеризуется не только высокими темпами развития рынка, но и бурным развитием самого портфеля активов, в этих условиях достаточно сложно определить критерии оценки. Не смотря на то, что оценка цифровых активов – это новая концепция, ряд авторов предлагают использовать традиционные подходы к оценке и их инструментарий (рис. 3).

Помимо попыток использовать традиционные методы для оценки стоимости цифровых активов, существуют авторские подходы к оценке цифровых активов.

Сетевой аналитик Вилли Ву (Willy Woo) предложил для оценки криптовалют использовать методику основанную на отношении стоимости сети к объему транзакций в ней (коэффициент NVT) [11]. Метод можно использовать

для сравнения токенов аналогичного типа. Но коэффициент NVT невозможно использовать для фундаментальной оценки цифровых активов, поскольку он соотносит его цену с общей стоимостью транзакций, совершаемых в сети. Но объем транзакций может не успевать за рыночной капитализацией в случае перегретого рынка.

Для оценки стоимости цифровых активов Крис Бурниске (Chris Burniske) предложил использовать модифицированный анализ дисконтированного денежного потока (Discounted Cash Flow, DCF) [12]. В отличие от оценки бизнеса, цифровые активы не имеют денежного потока. Бурниске использует уравнение обмена (Equation of Exchange) и рассчитывает текущую величину полезности актива (Current Utility Value, CUV) на каждый год.

Для оценки крипто-актива необходимо найти значение M через формулу:

$$M = P \times Q / V$$

M – это денежная масса, исчисляемая в денежных единицах и позволяющая поддерживать криптоэкономику токена.

P – цена ресурса, который цифровой актив предоставляет в рамках работы криптосети.

Q – количество предоставляемых ресурсов.

V – скорость оборота токена.

Бурниске выделяет две составляющие, влияющие на стоимость на стоимость токена:

– текущую величину полезности (Current Utility Value, CUV) – уровень ценности и использования токена на текущую дату;

– дисконтированную величину ожидаемой полезности (Discounted Expected Utility Value, DEUV), – потенциальная ценность токена в рамках инвестиционной спекулятивной деятельности.

Модель, предложенная Бурниске, включает четыре фактора, влияющих на стоимость цифровых активов:

– количество токенов в обращении;

– экономика протокола (значения из уравнения обмена),

– прогноз процента адаптации крипто-актива на целевом рынке,

– дисконтирование будущей стоимости крипто-актива к его текущей стоимости.

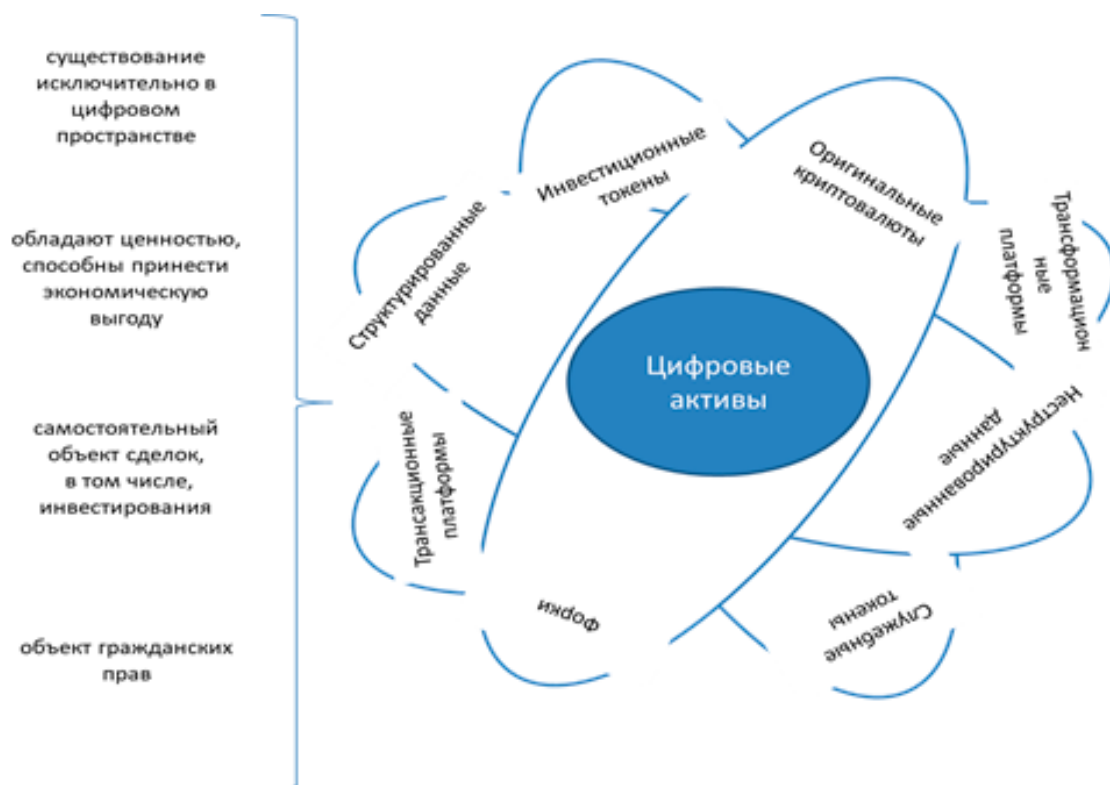


Рис. 1. Структура и особенности цифровых активов

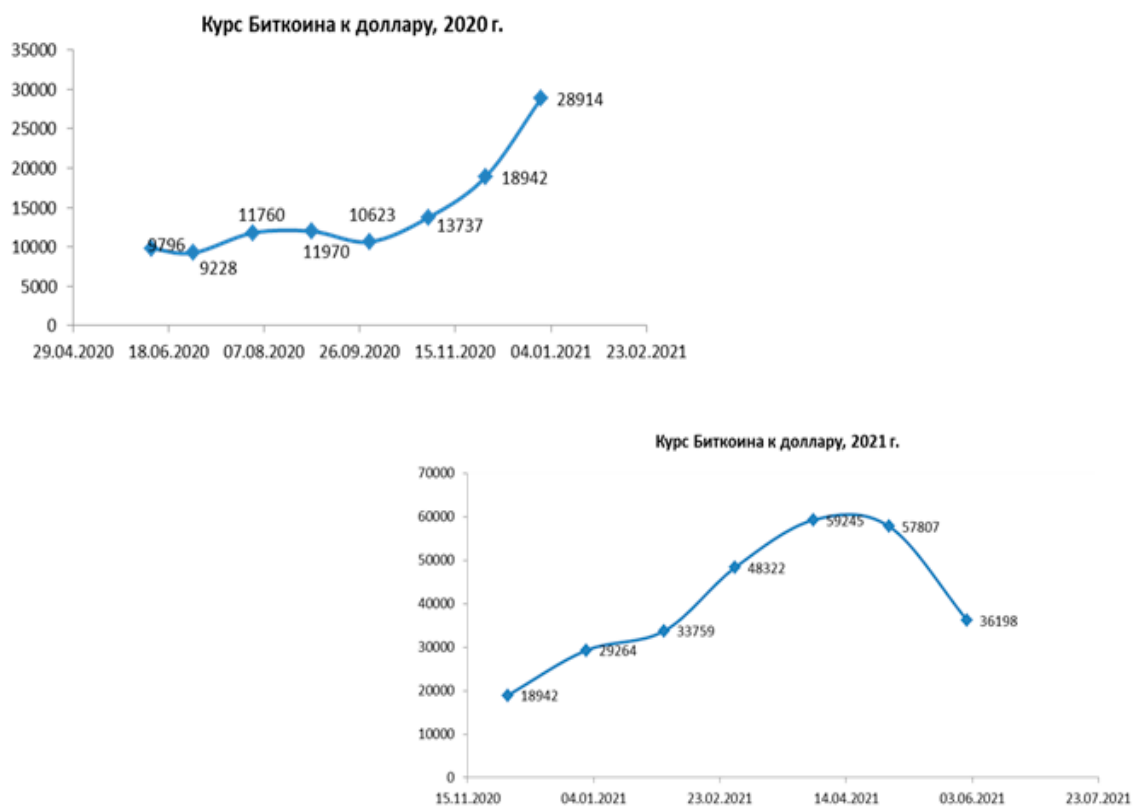


Рис. 2. Волатильность криптовалют на примере динамика курса Биткоина к доллару в 2020-2021 гг.

Использование традиционных подходов в оценке цифровых активов

<p>Оценка стоимости цифровых активов на основе прогнозируемого денежного потока</p>	<p>Поскольку большая часть цифровых активов не генерируют денежного потока, то применение данного метода в большинстве случаев невозможно. Для оценки цифровых финансовых активов, например криптовалют, которые способны его генерировать, применение модели дисконтированного денежного потока возможно. Так сжигание криптовалюты (изъятие из оборота), алгоритм майнинга Proof-of-Work позволяют повысить курс того или иного актива, делая актив более дефицитным; не допустить инфляцию и резкое обесценивание актива. В таких системах, где периодически сжигается некоторое количество коинов возможно применение оценки стоимости цифровых активов на основе прогнозируемого денежного потока.</p>
<p>Оценка цифровых активов на основе неявной (перекрестной) стоимости</p>	<p>В отношении утилитарных (utility) токенов, ценность которых определяется ценностью продуктов доступ к которым они предоставляют. В реальной практике, в условиях партнерства платформ, возникают ситуации и когда стоимость цифрового актива привязана к портфелю продуктов, получаемых при погашении либо стейкинге токена. В случае применения данного метода будет необходимо учитывать условия предоставления выгод (временной лаг, режим участия, инвестиционные требования, переход права собственности, блокировка, сожжение токена и т.п.).</p>
<p>Оценка методом сравнения продаж</p>	<p>Один из наиболее часто используемых методов оценки на конкурентном рынке - определение стоимости актива, на основе учета стоимости других аналогичных активов с введением последующих корректировок. На текущий момент метод плохо приспособлен для оценки цифровых активов, особенно в условиях быстро развивающегося рынка. Традиционно методом сравнения продаж хорошо работает там, где существует достаточно много аналогов и есть открытый доступ к информации для сравнения. Но в апреле 2021 г. Coinbase стала первой криптовалютной компанией, акции которой торгуются на бирже. Этот факт повышает осведомленность об активе, биржи предоставляют общедоступную структуру цифровых активов, что позволяет использовать для оценки метод сравнения продаж.</p>

Рис. 3. Использование традиционных подходов в оценке цифровых активов

Среди подходов в основу которых положен учет влияния скорости оборота токенов на их стоимость стоит отметить модель сооснователя и управляющего партнера криптовалютного фонда Multicoin Capital Кайла Самани (Kyle Samani) [12]. Самани рассматривает ценность финансовых цифровых активов с двух точек зрения – спекулятивной и долгосрочной. При определении долгосрочной ценности одни из определяющих факторов стоимости – скорость оборота.

$S_t = V_t / AC_n$, где:
 S_t – скорость оборота токенов;
 V_t – общий объем транзакций;
 AC_n – средняя стоимость сети.

Скорость оборота активов оказывает влияние на их фактическую внутреннюю стоимость, а разница между этими значениями является премией за ликвидность. Но стоит учитывать, что на скорость оборота могут оказать влияние как поведенческие реакции участников рынка, так и технические проблемы. Так

в моменты активного оборота платформа может быть перегружена, что увеличит среднее время обработки одной транзакции в сети и может вызвать сильные ценовые колебания. В рамках проблемного поля оценки стоимости цифровых активов необходимо учитывать множество других факторов, которые зачастую достаточно сложно объективно проанализировать и оценить их влияние на стоимость цифровых активов.

Основные подходы к оценке криптоактивов, сложившиеся в предшествующие десятилетие представлены в статье Кевина Лю (Kevin Lu) «Исследование стоимости криптоактивов» (Cryptoasset Valuation Research Primer, 2020) [13].

1. Уравнение обмена. Одна из наиболее широко исследованных теоретических концепций. Основа на уравнение обмена Ирвинга Фишера. В отношении оценки стоимости криптоактивов была адаптирована к применению Джозефом Ваном (2014) [14]. Ван утверждает, что цена криптоактива определяет

сы исключительно вероятностью того, что монеты будут храниться, а не участвовать в транзакциях. Критика модели. Критике модель подвергли Алекс Эванс (Alex Evans), Аншуман Мета (Anshuman Mehta), Брайан Коралевски (Brian Koralewski), и Скотт Локлин (Scott Locklin). Они считают скорость обращения токенов эндогенной переменной и ставят под сомнение взаимосвязь скорости обращения токенов и их стоимости [15,16, 17].

2. Модель дисконтированной будущей полезности. Модификация метода дисконтированных денежных потоков, учитывающая отличительные особенности криптоактивов (Крис Берниске (Chris Burniske), Бретт Винтон (Brett Winton) [18]. При оценке стоимости актива учитываются следующие параметры: количество токенов в обращении, адаптацию крипто-актива на целевом рынке, экономику протокола, скорость обращения токена и ставку дисконтирования. Критика модели. Данный подход учитывает различные ожидания доходности, как текущей, так и ожидаемой. Возможности учета ожиданий доходности слабо изучены на практике и скорее представляют собой теоретическую концепцию. Подход вполне соотносится с поведенческой теорией Р. Тайлера и фактор ожидаемой полезности может быть использован для введения в модель как один из фактор, важных для инвесторов.

3. Закон Меткалфа. Изначально подход применялся для оценки социальных сетей. В 2017 году стоимость сети была смоделирована на основе цены цифровой валюты, используемой в сети, и количества пользователей, которые участвуют в транзакциях в сети. Кен Алаби (Ken Alabi) проанализировал сети Bitcoin, Ethereum и Dash [19]. В ходе исследования было выявлено, что стоимость сети достаточно хорошо может быть смоделирована законом Меткалфа. Кроме того, была протестирована возможность модели выявлять пузыри стоимости на рынке криптоактивов. Критика модели. В качестве критики модели стоит отметить, что сетевые эффекты работают совместно, оказывая влияние на ожидаемую ценность криптоактива. Стоит учитывать, что с ростом сети

и переходом на новый этап жизненного цикла будут меняться и ее ценности.

4. Регрессионные модели цены. Базируются на исследовании взаимосвязи цены и времени, в том числе в долгосрочной перспективе. Гарольд Кристофер Бургер (Harold Christopher Burger) в 2019 году опубликовал научное исследование, в котором представил регрессионные модели, используя подмножества данных для моделирования [20]. В работе Бургера представлены следующие сценарии, построенные на основе регрессионной модели. Цена около 150 000 долларов на начало 2022 года, то есть следующего, четвертого четырехлетнего периода. Цена ниже 150 000 долларов до середины 2028 года, то есть в шестой четырехлетний период. Критика модели. В основе модели заложено предположение, что рынки криптоактивов будут стремиться к долгосрочному равновесию в качестве глобального средства сохранения стоимости и периодического халвинга. В условия VUCA-мир на модель может повлиять множество факторов, способных влиять не только на параметры регрессионной модели, но и на вид математической функциональной зависимости.

5. Модели стоимости добычи. Подход основан на учете майнинговых затрат. Именно на основе данной модели был установлен курс первой криптовалюты, базирующийся на учете затрат электроэнергии в процессе ее создания. Критика модели.

6. Выявления пузырей на рынке. Метод ориентирован на выявление спекулятивных пузырей на рынке криптоактивов. Модификации данного метода представлены в работах Джереми Энг-Так Чеа (Jeremy Eng-Tuck Cheah) и Джон Фрай (J. Fry), Эдриан Чун (Adrian (Wai-Kong) Cheung) и Джен-Же Су (Jen-Je Su). Эдриан Чун и Джен-Же Су (2015) провели эконометрическое исследование существования пузырей на рынке биткойнов, основанное методе Филлипса [20]. Метод изучает изменения в оценках параметров анализируемого процесса, а сам процесс описывается моделью авторегрессии. Критика модели. Многообразие существующих моделей приводит к отсутствию единого подхода. Ориентированы скорее на построение прогнозов

относительно экономической ситуации, чем на оценку стоимости криптоактивов.

Выводы

Существующие сегодня подходы к оценке цифровых активов можно разделить на две группы: основанные на модификации существующих подходов и современные, ориентированные на анализ различных вариантов специфических особенностей рынка. Подавляющее большинство существующих моделей оценки цифровых активов предназначены для оценки стоимости криптоактивов. Но категория цифровые активы является сложносоставной и требует не только разработки единой концепции оценки цифровых активов, но и ее дальнейшее развитие в виде конкретных методов с анализом их применимости к оценке стоимости в рамках структуры цифровых активов.

Сегодня индустрия 4.0 предлагает новый подход к развитию всех процессов в экономике, определяющим и имеющим преобладающую ценность становится доступ к цифровым технологиям, высокоинтеллектуальным данным, способам их обработки, умным контрактам, цифровыми финансовыми активами, которые объединяются под общим понятием «цифровые активы». Владение цифровыми активами предоставляет собственнику неоспоримое преимущество и, соответственно, обладают ценностью, реальной или потенциальной стоимостью. С развитием рынка цифровых активов необходимость разработки объективной модели оценки их стоимости все больше актуализируется.

Понятие «цифровые активы» должно найти законодательное закрепление и стать объектом гражданских прав приравненных к любым другим. Это позволит не только защитить права собственности на них, но и разработать методологические основы оценки стоимости цифровых активов. Только после этого дискуссия относительно оценки

стоимости цифровых активов приобретет все более организованный и научный характер.

Выше описанная структура цифровых активов будет постоянно дополняться и сложность стоимостной оценки данного вида активов будет заключаться в необходимости постоянного отслеживания изменений и актуализации факторов, влияющих на их стоимость. Активность глобальных игроков, формирующих собственные платформы, нарастает.

Более того, в условиях Индустрии 4.0, что не только должен быть осмыслен подход к оценке цифровых активов, но весь опыт, наработанный в сфере оценки. Переход на новый этап развития в сфере оценочной деятельности должен базироваться на использовании Big Data, создания доступных платформ, которые позволят работать с «цифровыми активами», в том числе – нетрадиционными объектами (умные контракты, искусственный интеллект, токены, криптовалюты) проводить оценку для различных целей. Новые подходы должны быть найдены и в отношении самых цифровых активов.

Стоит отметить, что развитие методологии оценки цифровых активов должно идти по двум магистральным направлениям: оценка криптоактивов как платежного средства и оценка цифровых активов, создающих добавленную стоимость.

Объективного подхода к оценке цифровых активов сегодня не существует. Функционирование рынка самого рынка подчинено ряду объективных закономерностей, которые требуют осмысления, в том числе в отношении сетевых эффектов, что, в свою очередь, позволит разработать объективные методы оценки цифровых активов.

Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финуниверситета.

Библиографический список

1. Saidat Giwa-Osagie, Sam Barker Digital Content Monetisation: Emerging Opportunities, Future Outlook & Market Forecasts 2021-2026. Juniper Research. 2021. [Электронный ресурс].

URL: <https://www.juniperresearch.com/researchstore/content-digital-media/digital-content-monetisation-research-report> (дата обращения: 12.09.2021).

2. Навальный А.А., Алексеева Е.В. Понятие и виды цифровых активов // Новый юридический вестник. 2021. № 4 (28). С. 10-12.

3. Рожкова М.А. Цифровые активы и виртуальное имущество: как соотносится виртуальное с цифровым [Электронный ресурс]. URL: https://zakon.ru/blog/2018/06/13/cifrovye_aktivy_i_virtualnoe_imuschestvo_kak_sootnositsya_virtualnoe_s_cifrovym?fbclid=IwAR1XYMcAraxBFveAhyq76gNLJSOqn1-sCX3Js4M63d3VgJfdgZtAfeHzl4 (дата обращения: 15.09.2021).

4. Аверьянов М.А., Евтушенко С.Н., Кочетова Е.Ю. Цифровое общество: новые вызовы // Экономические стратегии. 2016. № 7 (141). С. 90-91.

5. Лаптев В.А. Цифровые активы как объекты гражданских прав // Юридическая наука и практика: Вестник Нижегородской академии МВД России. 2018. № 2. С. 20

6. Меняев М.Ф. Цифровой актив в системе управления производством // Наука и образование. 2011. № 6. С. 58-65.

7. Санникова Л.В., Харитонова Ю.С. Цифровые активы как объекты предпринимательского оборота // Право и экономика. 2018. № 4. С. 27-34.

8. Федеральный закон «О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 31.07.2020 N 259-ФЗ [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358753/ (дата обращения: 15.09.2021).

9. Drew Currah Tools for determining the value of digital assets and pricing practices. The Capital. 2018. [Электронный ресурс]. URL: <https://medium.com/the-capital/cryptoasset-valuation-and-price-discovery-tools-part-1-utility-tokens-354eb02bef9a> (дата обращения: 03.09.2021).

10. Талер Р. Новая поведенческая экономика. Почему люди нарушают правила традиционной экономики и как на этом заработать. М.: ЭКСМО, 2017. 368 с.

11. Willy Woo Is Bitcoin In A Bubble? Check The NVT Ratio. Forbes. 2017. Sep 29. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.forbes.com/sites/wwoo/2017/09/29/is-bitcoin-in-a-bubble-check-the-nvt-ratio/?sh=5489a9096a23> (дата обращения: 13.09.2021).

12. Kyle Samani New Models for Utility Tokens. Multicoin Capital. 2018. February 13 [Электронный ресурс]. URL: <https://multicoin.capital/2018/02/13/new-models-utility-tokens/> (дата обращения: 13.09.2021).

13. Kevin Lu, Cryptoasset Valuation Research Primer. Coin Metrics' State of the Network. 2020. Issue 37. [Электронный ресурс]. URL: <https://coinmetrics.substack.com/p/coin-metrics-state-of-the-network-6f5202>. (дата обращения: 13.09.2021).

14. Joseph Chen-Yu Wang A Simple Macroeconomic Model of Bitcoin 2014. February 11. SSRN. [Электронный ресурс]. URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2394024 (дата обращения: 13.09.2021).

15. Alex Evans. What are Ethereum tokens, and why are they worth anything? Medium. 2017. Aug 2. [Электронный ресурс]. URL: <https://medium.com/@alexvo287?p=6e38afa16f27> (дата обращения: 13.09.2021).

16. Anshuman Mehta, Brian Koralewski What Stellar Lumens Teaches Us About Token Economics. Medium. 2018. Feb 10. [Электронный ресурс]. URL: <https://medium.com/@anshumanmehta/what-stellar-lumens-teaches-us-about-token-economics-80e3ac14aa71> (дата обращения: 13.09.2021).

17. Scott Locklin. Token Economics Considering «Token Velocity». 2018. [Электронный ресурс]. URL: <https://basicattentiontoken.org/wp-content/uploads/2018/12/token-econ.pdf> (дата обращения: 13.09.2021).

18. Burniske C. Cryptoasset Valuations. Medium. 2017. Sep 24. [Электронный ресурс]. URL: <https://medium.com/@cburniske/cryp-toasset-valuations-ac83479ffca> (дата обращения: 13.09.2021).

19. Ken Alabi Blockchain and Cryptocurrency Outlook: Expert Blog. Cointelegraph. 2018. [Электронный ресурс]. URL: <https://cointelegraph.com/news/2018-blockchain-and-cryptocurrency-outlook-expert-blog> (дата обращения: 13.09.2021).

20. Harold Christopher Burger Bitcoin's natural long-term power-law corridor of growth // Quantodian Publications. 2019. Sep 4. [Электронный ресурс]. URL: <https://medium.com/quantodian-publications/bitcoins-natural-long-term-power-law-corridor-of-growth-649d0e9b3c94> (дата обращения: 15.09.2021).

21. Adrian Cheung, Eduardo Roca, Jen-Je Su Crypto-currency bubbles: an application of the Phillips-Shi-Yu (2013) methodology on Mt. Gox bitcoin prices. Applied Economics. 2015. № 47 (23). [Электронный ресурс]. URL: https://espace.curtin.edu.au/bitstream/handle/20.500.11937/45230/227311_227311.pdf?sequence=2 (дата обращения: 15.09.2021).