

**Богоутдинов Борис Борисович** — кандидат экономических наук, управляющий партнер ООО «Консалтинговая компания „2Б Диалог“», эксперт pro bono Управления Уполномоченного по защите прав предпринимателей в г. Москве, член Экспертного совета Ассоциации «Русское общество оценщиков».  
*b.boris@2bdgroup.com*

**Boris B. Bogoutdinov** — 2B Dialog Consulting Company LLC, the Office of the Commissioner for the Protection of Entrepreneurs' Rights in Moscow, the Expert Council of the Association "Russian Society of Appraisers".

## Методы оценки цифровых финансовых активов как основы будущего товарооборота



Научная статья

УДК: 336.7

DOI: 10.33917/es-3.189.2023...

Для цитирования: Богоутдинов Б. Б. Методы оценки цифровых финансовых активов как основы будущего товарооборота // Экономические стратегии. 2023. №3(189). С. ....

DOI: <https://doi.org/10.33917/es-3.189.2023...>

Анализируются существующие в зарубежной практике методы оценки криптовалюты. Исследуется применимость сравнительного, доходного и затратного подходов, используемых в оценочной деятельности, а также возможные методы в рамках каждого из подходов. Определено, что в рамках доходного подхода применимы модель дисконтированных денежных потоков и уравнение обмена. Сравнительный подход предполагает классическое сравнение продаж, тогда как затратный подход содержит два метода, основанных на фактических (метод энергетической стоимости) и прогнозных (метод соотношения запасов и потока) данных.

*Ключевые слова*

Биткоин, коин, цифровой актив, оценка рыночной стоимости, цифровая валюта.

Криптовалюта впервые была создана более 15 лет назад, однако методология оценки криптовалют в России только начинает формироваться. Это объясняется тем, что первая программа «Цифровая экономика» в рамках нацпроекта на территории России стартовала только в конце 2018 г. На начало 2022 г. объем рыночной капитализации токенизированных активов в мире составил около 2,3 трлн долл. [1]. Под токенизированным активом автор подразумевает все возможные токены, выпущенные на различных блокчейн-платформах и обеспеченные различными активами (акции, золото, сырьевые товары, облигации и др.), то есть классический инвестиционный инструмент как альтернатива традиционным ценным бумагам (акции, облигации). В частности, рассматриваемый в статье тип токенизированного актива — криптоактив представляет собой право, записанное в электронной форме в определенном реестре, который защищен криптографическим шифром. Существующие два типа криптоактивов — токены и коины отличаются тем, что первые обеспечены минимальным набором активов.

Коин формируется в форме записи в электронном реестре, защищенном криптографическим шифром, но при этом имеющим открытую часть для отслеживания транзакций с валютой. Автор первой статьи и первой цифровой монеты (биткоин) Сатоши Накамото [2] определил коин как цепочку цифровых подписей. Каждый владелец передает коины другому владельцу, удостоверяя передачу прав собственности на актив.

Особенностью такой системы называют полную децентрализацию, то есть нет центрального органа, который контролировал бы всю систему, как в случае с государством. Однако у данной систе-

➤ Криптовалюта впервые была создана более 15 лет назад, однако методология оценки криптовалют в России только начинает формироваться.

мы имеется распространенный недостаток, связанный с проблемой подтверждения транзакции электронной валюты предыдущим собственником. В связи с этим были внедрены так называемые монетные дворы, которые отвечают за перевыпуск валюты после каждой транзакции. В данном случае монетные дворы выступают в качестве удостоверяющих центров. Таким образом, основной функцией удостоверяющего центра (монетного двора) является контроль за транзакциями и подтверждение достоверности.

Криптографический метод передачи предполагает использование публичных и частных ключей (подписей). Публичные ключи позволяют проследить всю цепочку сделок, частные предоставляют доступ к кошельку.

На *рис. 1* представлена классическая схема передачи коинов из статьи Сатоши Накамото [2].

Согласно *рис. 1*, при проведении транзакции схема является одним из интерактивных протоколов доказательства. Интерактивный протокол предполагает многоступенчатый обмен сообщениями между участниками блокчейна. Покупатель направляет запрос в удостоверяющий центр для проверки монеты, монетный двор в свою очередь направляет сообщение с информацией участнику, после продавец в процессе согласования сделки

Research article

DOI: 10.33917/es-3.189.2023...

For citation: Bogoutdinov B.B. Metody otsenki tsifrovyykh finansovykh aktivov kak osnovy budushchego tovaroooborota [Methods for Evaluating Digital Financial Assets as the Basis for Future Trade Turnover]. Ekonomicheskie strategii, 2023, no 3(189), pp. .... DOI: <https://doi.org/10.33917/es-3.189.2023...>

## Methods for Evaluating Digital Financial Assets as the Basis for Future Trade Turnover

The author analyzes methods of cryptocurrency evaluation existing in foreign practice. Applicability of the comparative, income and cost approaches used in valuation activities, as well as possible methods within each of the approaches, is explored. It is determined that within the income approach, the discounted cash flow model and the exchange equation are applicable. The comparative approach involves the classic comparison of sales, while the cost approach contains two methods based on actual (energy cost method) and forecast (stock-flow ratio method) data.

*Keywords*

Bitcoin, coin, digital asset, market value assessment, digital currency.

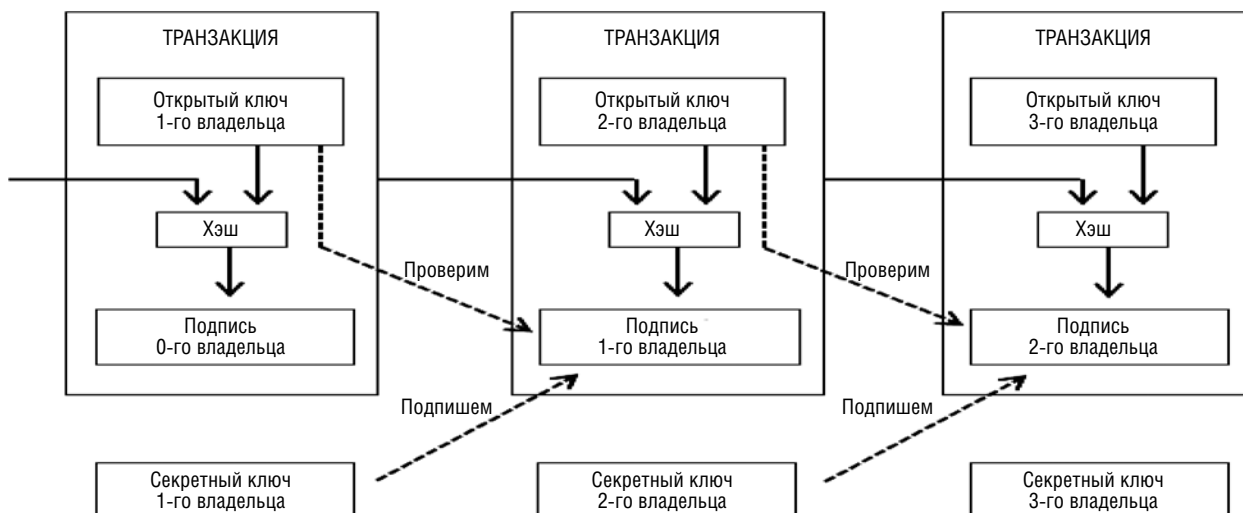


Рисунок 1. Схема транзакций от владельца к владельцу

направляет запрос в монетный двор для удостоверения транзакции, монетный двор, удостоверяя транзакцию, отвечает пользователю. Эта схема описана упрощенным способом, чтобы не вдаваться в математические вычисления.

Хэш-функция, представленная на рис. 1, выполняет функцию постоянного изменения входных данных, то есть по сути это математический алгоритм обработки входящего потока информации случайно подобранных символов в короткий код. Иначе говоря, изменение хэш-функции на несколько бит информации (количество символов) приводит к постоянному изменению хэш-суммы (электронная подпись сообщения, о которой не раз упоминается в настоящей статье).

Пунктирные линии показывают алгоритм подтверждения транзакции, при котором сначала подписывается открытая часть, а после используется закрытый ключ, который подтверждает переход права покупателю.

Таким образом, криптографический алгоритм, написанный на базе протокола Клауса Шнорра, позволяет хаотично получаемую информацию преобразовывать в электронные подписи сообщения, выполняя функции защиты.

### Кто оценивает криптовалюту?

На фондовых рынках цифровых активов динамично развивается криптовалютный ICO, в котором непосредственное участие принимают ICO-аналитики, специалисты, занимающиеся исследованием бирж криптовалют виртуального рынка. Такие люди ориентированы на блокчейн-экономику и криптоинвестиции. ICO-аналитики, как и другие финансовые аналитики, проводят полный цикл инвестиционного анализа, из-

➤➤ **Полезность криптовалюты оценивается на основании измерения эффективности криптовалютной сети (блокчейна). Стоимость одного коина формируется исходя из емкости сети (объем доступных монет) и скорости обращения цифровых монет.**

учение рынков, проверку данных и написание *Whitepaper*<sup>1</sup>. Услуги таких специалистов востребованы в случае непосредственного управления активами.

Однако часто владельцу коинов необходим документ доказательного характера — в судебных разбирательствах или в иных целях.

В ближайшем будущем, когда криптовалюта станет именем нарицательным и войдет в ежедневный оборот, цели оценки будут значительно обширнее, чем на текущий момент времени. Документом послужит отчет об оценке рыночной стоимости коинов, подготовленный в соответствии с требованиями Федерального закона от 29 июля 1998 г. № 135-ФЗ «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» с изменениями и дополнениями, принятыми на их основе нормативными правовыми актами Российской Федерации и федеральными стандартами оценки.

Качественный продукт в форме отчета об оценке коинов согласно требованиям федерального

законодательства может подготовить квалифицированный оценщик, имеющий качественный опыт оценки подобных активов.

### Какая нормативная база используется?

Базовыми нормативами выступают непосредственно Федеральный закон от № 135-ФЗ «Об оценочной деятельности в Российской Федерации», федеральные стандарты оценки I–VI, XI.

Основным стандартом (кроме шести базовых), регламентирующим порядок проведения оценки, будет выступать Федеральный стандарт оценки «Оценка интеллектуальной собственности и нематериальных активов (ФСО XI)», утвержденный приказом Минэкономразвития России от 30 ноября 2022 г. № 659.

Так, согласно пп. 3, 4 стандарта, объектом оценки могут выступать исключительные права на простые и сложные объекты (результаты интеллектуальной деятельности и (или) приравненные к ним средства индивидуализации).

Статья 1240 ГК РФ трактует понятие сложного объекта следующим образом: «лицо, организовавшее создание сложного объекта, включающего несколько охраняемых результатов интеллектуальной деятельности (кинофильма, иного аудиовизуального произведения, театрально-зрелищ-

ного представления, мультимедийного продукта, базы данных), приобретает право использования указанных результатов на основании договоров об отчуждении исключительного права или лицензионных договоров, заключаемых таким лицом с обладателями исключительных прав на соответствующие результаты интеллектуальной деятельности» [3].

Учитывая то обстоятельство, что криптовалюта представляет собой цифровую валюту, создаваемую при помощи криптографических алгоритмов, в форме цепочки транзакций, удостоверяемых специализированными центрами, имущественные права по которой могут передаваться неограниченному кругу лиц, корректно отнести такой объект оценки к сложному.

Для качественной и достоверной идентификации сложного объекта необходимо провести анализ структуры такого объекта оценки.

### Какие ценообразующие факторы важны?

Полезность криптовалюты оценивается на основании измерения эффективности криптовалютной сети (блокчейна). Стоимость одного коина формируется исходя из емкости сети (объем доступных монет) и скорости обращения цифровых монет.

➤ Парадигма коинов выстроена по аналогии с долларом США, который уже более 78 лет, согласно Бреттон-Вудской системе, является мировой резервной валютой. Большим минусом подобной системы является отсутствие обеспечения реальными активами, такими как золото и другие драгоценные металлы, имеющие высокую полезность.





При использовании традиционных методов сравнительного анализа необходимо учитывать такие показатели, как:

- характер майнинга описывает вероятность получения доходности с учетом соотношения вычислительной мощности и вычислительной мощности всей сети. Количество вычислительной мощности прямо пропорционально размеру доходности. Важным ценообразующим фактором также является наличие общего фонда (объединение вычислительных мощностей в пулы), прозрачность структуры собственности;
- отношение стоимости сети к объему транзакций (базируется на законе Меткалфа<sup>2</sup>) учитывает классическую парадигму сетевого эффекта, когда ценность услуги или товара для одного пользователя зависит от общего количества пользователей таких услуг и товаров;
- объем торгов на бирже и скорость транзакций учитывает ликвидность и инвариантность данных по объему и скорости торгов. Это связано с тем, что в процессе торгов на бирже при обмене ценными бумагами одновременно происходит обмен рисками этих бумаг между инвесторами, что напрямую сказывается на ликвидности актива в будущем, а ликвидность в свою очередь обуславливает скорость оборота актива. Скорость же описывается количеством транзакций, которые характеризуют низко- и высоколиквидные активы.

### Какие методы могут использоваться при оценке криптовалюты?

Финансовые и ИСО-аналитики используют методы сравнения продаж по сопоставимым факторам, методы монетарной модели, описывающие соотношение денежной массы, скорости обращения денег, уровня цен и объема производства продукции (уравнение обмена), а также методы DCF в различных вариациях.

Рассмотрим вкратце два метода доходного подхода: уравнение обмена и модель дисконтирования денежных потоков (ДДП).

➤ В ближайшем будущем мировая экономика покажет эфемерность определенных валют и их реальную ценность для общества, так как в конкурентной экономике, где политика занимает не последнее место, уже идет конкурентная борьба за звание резервной валюты.

Уравнение обмена в классическом виде ( $MV = PQ$ , где  $M$  — размер денежной массы в обращении,  $V$  — скорость оборота денег,  $P$  — средний уровень цен,  $Q$  — количество реализованных товаров и услуг) пока сложно реализуемо для традиционных оценщиков, так как представляет собой больше макроэкономическую модель, описывающую спрос на деньги посредством определения объема денежной массы. Данный инструментарий будет отдельно рассмотрен в другой статье.

Модель дисконтирования дивидендов, применяемая для оценки акций компаний, лучше всего подходит для оценки криптовалюты, так как позволяет произвести оценку на основе приведенной стоимости ожидаемых дивидендов.

Кроме того, имеются два метода, позволяющие определить стоимость производства криптовалюты на основе учета фактических и ожидаемых затрат. Подобные методы относятся к традиционному затратному подходу:

- *Bitcoin Energy Value* (метод энергетической стоимости коинов);
- *Stock-to-Flow* (метод соотношения запасов и потока).

В западных источниках *Stock-to-Flow*, как и *Bitcoin Energy Value*, рассматривают как модели оценки коинов, а не как методы. Однако все же, учитывая формирующиеся алгоритмы определения рыночной стоимости криптовалюты, автор статьи предпочитает называть два представленных инструмента методами.

### Метод энергетической стоимости коинов

*Bitcoin Energy Value* — данный метод описывает равнозначность стоимости коинов и энергии, расходуемой на их создание. Представленный метод отражает рыночную стоимость коинов с учетом фактически отработанной энергии. Основной принцип довольно прост — изменение объема затрат прямо пропорционально стоимости цифровой валюты.

Как говорилось ранее, стоимость цифровой валюты формируется с учетом сетевого эффекта, основанного на ценности такого актива для участников рынка. Однако модель энергозатрат приземленно оценивает данную парадигму и говорит, что в случае прекращения майнинга потребляемая мощность, как и сама цифровая валюта, будет равна нулю, то есть не учитывает ожидаемые будущие потоки, которые могут не реализоваться.

Парадигма коинов выстроена по аналогии с долларом США, который уже более 78 лет, согласно Бреттон-Вудской системе, является мировой ре-



зервной валютой. Большим минусом подобной системы является отсутствие обеспечения реальными активами, такими как золото и другие драгоценные металлы, имеющие высокую полезность. В ближайшем будущем мировая экономика покажет эфемерность определенных валют и их реальную ценность для общества, так как в конкурентной экономике, где политика занимает не последнее место, уже идет конкурентная борьба за звание резервной валюты.

В анализируемом методе переменные — это энергоэффективность оборудования и уровень потребления электроэнергии, остальные факторы являются постоянными. Формула для определения стоимости коина имеет следующий вид:

$$V = (W / Sg) \times КП,$$

где  $W$  — потребляемая мощность, Вт;  
 $Sg$  — темп роста предложения, учитывающий объем годового увеличения количества коинов;  
 $КП$  — коэффициент преобразования, который определяет стоимость энергии в валюте.

Энергоемкость оборудования, которая необходима для майнинга цифровой валюты, зависит от двух переменных — энергоэффективности оборудования и скорости хеширования (количество вычислений, выполняемых за одну секунду).

Учитывая постоянное повышение энергоэффективности оборудования за последние 15 лет, справедливо будет отметить, что единицы скорости предложения и хеширования постоянно сокращаются. В таком случае уравнение стоимости криптовалюты будет представлено как функция энергии, затраченной на производство цифрового актива.

➤ В ближайшем будущем мировая экономика будет активно переходить к цифровизации и эмиссии собственных национальных цифровых валют.

Изменение цен является катализатором увеличения потребления энергии за счет роста хэш-мощности<sup>3</sup> и дальнейшего усовершенствования технологий обработки данных посредством улучшения характеристик оборудования, участвующего в майнинге, что в свою очередь приводит к повышению энергоэффективности. По этой причине существенное изменение рыночных цен обычно приводит к долгосрочному увеличению энергии и увеличению энергетической ценности коинов.

Однако, возвращаясь к концепции невидимой руки рынка, можно сделать вывод о том, что несмотря на независимость цен коинов и затрат на электроэнергию, которая используется для их производства, между двумя этими составляющими есть неразрывная связь, обуславливающая связь между спросом и предложением на коины. Это подтверждается исследованием австралийского финансового аналитика в области управления цифровыми активами Чарльза Эдвардса [4].

Как видно на *рис. 2*, за исследуемый период цены биткоина (линия) в разные периоды незначительно отличаются от расходов, затрачиваемых на электроэнергию, используемую для майнинга 1 биткоина (пунктирная линия). Разница наблюдалась лишь в 2013–2014 гг., когда ведущими

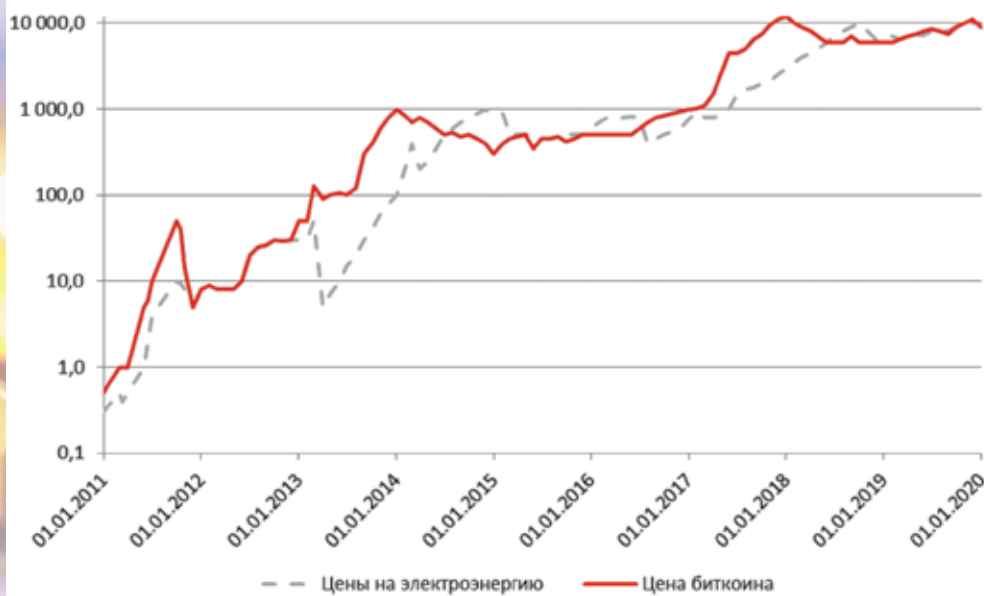


Рисунок 2. Изменение цен электроэнергии и биткоина за период 2011–2020 гг.

корпорациями был осуществлен переход на энергоэффективное оборудование, позволяющее при таком же количестве операций потреблять значительно меньше электроэнергии.

Исходя из представленных данных можно сделать вывод, что метод энергетической стоимости криптоактивов объективно отражает влияние спекулятивных настроений на цену коинов [5–7]. Даже в период бума спекулятивных настроений без должного обоснования и роста потребления энергии цены коинов будут возвращаться к расходам на их создание.

### Метод соотношения запасов и потока

Метод базируется на главном принципе прямой зависимости цены коинов от их дефицита/профицита на рынке. Рассматривается количественный закон спроса и предложения, а сам метод позволяет измерять имеющиеся запасы цифровых активов и их производительность.

Сама по себе формула расчета в рамках метода имеет простой вид:

$$V = S/F \times P \times Sg,$$

где  $S$  — количество запасов актива;

➤ Цель настоящей статьи — в первой итерации рассмотреть практические методы оценки коинов как аналогов ценных бумаг для дальнейшего совершенствования методологии и ее корректного применения.

$F$  — показатель динамики изменения потока активов на рынке;  
 $Sg$  — темп роста предложения, учитывающий объем годового увеличения количества коинов;  
 $P$  — цена коина.

Недостатками модели являются:

- наличие непрогнозируемых событий («черные лебеди»);
- непосредственная ориентация на количественную модель предложения без учета факторов спроса на актив;
- волатильность цен на актив.

Основной недостаток метода — ориентация на объем предложения и формирующийся дефи-

### References

1. Kriptovalyuty: trendy, riski, mery: Doklad dlya obshchestvennykh konsul'tatsii [Cryptocurrencies: Trends, Risks, Measures: Public Consultation Report]. Moscow, Bank Rossii, 2022, available at: [https://cbr.ru/Content/Document/File/132241/Consultation\\_Paper\\_20012022.pdf](https://cbr.ru/Content/Document/File/132241/Consultation_Paper_20012022.pdf).
2. Nakamoto S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. *Combining and Splitting Value*, 2008, no 9.
3. Grazhdanskii kodeks Rossiiskoi Federatsii [Civil Code of the Russian Federation]. Garant, available at: <https://base.garant.ru/10164072/>



цит актива, что в свою очередь не может до бесконечности увеличивать стоимость цифрового актива и, согласно закону спроса и предложения, будет возвращать ценность коинов к базовым расходам на создание с учетом ценности создания (альтернатива прибыли предпринимателя при создании материальных активов).

Как описывалось выше, специфика будущих оценок активов характеризуется их эфемерностью, а также доверием широкого круга масс, и может, вероятно, работать в краткосрочной или среднесрочной перспективе. Так, например, пока еще действующая мировая резервная валюта обеспечена доверием широких масс, но при этом финансирует определенное число экономик, оставляя другие экономики зависимыми. В связи с этим представленный метод труднореализуем на практике, так как это может привести к непредсказуемым последствиям, не имеющим ничего общего с реальной рыночной конъюнктурой и ожиданиями инвесторов.

Как уже отмечалось, в методе энергетической стоимости криптоактивов, если все участники майнинга одновременно откажутся от производства коинов по каким-либо причинам, дающим альтернативную доходность, новые ячейки не будут создаваться, следовательно, остановятся все транзакции — и блокчейн просто перестанет работать.

## Выводы

Сегодня общая доля транзакций, приходящихся на рынок криптовалюты, все еще очень мала в сравнении с рынком платежных систем. Однако это вопрос времени в среднесрочной перспективе, так как сфера использования цифровой валюты не ограничивается только метавселенными и возможностями хранения в надежных активах. В ближайшем будущем мировая экономика будет активно переходить к цифровизации и эмиссии собственных национальных цифровых валют. В связи с этим цель настоящей статьи — в первой итерации рассмотреть практические методы оценки коинов как аналогов ценных бумаг для дальнейшего совершенствования методологии и ее корректного применения.

Проведя анализ существующих в аналитической сфере методов, автор пришел к выводу о применимости только некоторых из них в рамках до-

ходного (уравнение обмена и метод ДДП), затратного (метод энергетической стоимости коинов) и сравнительного подходов (метод сравнения продаж).

Для совершенствования методологии оценки цифровых финансовых активов необходимо дальнейшее изучение методов, основанных на уравнении обмена и метода энергетической стоимости. **ЭС**

ПЭС 23046

Статья поступила в редакцию 12.05.2023;  
принята к публикации 25.05.2023.

## Примечания

1. Аналитический отчет о предмете исследования с разработанной стратегией решения задачи в конкретном контексте. По существу, это технический документ, который в краткой форме отражает цели, задачи, результаты финансового анализа конкретного актива и оптимальные решения.
2. Закон гласит о полезности сетевого эффекта для участников сети.
3. Единица измерения, которая показывает, сколько мощности, переданной оборудованием майнеров, находится в сети, чтобы она могла функционировать непрерывно. Блокчейн потребляет достаточно много электроэнергии при решении математических вычислений с целью нахождения новых блоков, а задача алгоритма хеширования и заключается в усложнении поиска таких блоков. Проще говоря, хэш-мощность — это число попыток, в определенный момент времени направленных на вычисление строк фиксированной длины.

## Источники

1. Криптовалюты: тренды, риски, меры: Доклад для общественных консультаций [Электронный ресурс]. М.: Банк России, 2022. URL: [https://cbr.ru/Content/Document/File/132241/Consultation\\_Paper\\_20012022.pdf](https://cbr.ru/Content/Document/File/132241/Consultation_Paper_20012022.pdf).
2. Nakamoto S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System // Combining and Splitting Value. 2008. No. 9.
3. Гражданский кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] // Гарант. URL: <https://base.garant.ru/10164072/>
4. Medium [Информационный портал] // URL: <https://medium.com>.
5. Kyriazis N., Papadamou S., Corbet Sh. A systematic review of the bubble dynamics of cryptocurrency prices // Research in International Business and Finance, 2020.
6. Cong Lin William, Ye Li, Neng Wang. Tokenomics: Dynamic adoption and valuation // The Review of Financial Studies, 2021.
7. Zhang Junhuan, Xu Yunqing. Cryptocurrency price bubble detection using log-periodic power law model and wavelet analysis // SSRN Papers, 2021.

4. Medium [Informational portal], available at: <https://medium.com>.

5. Kyriazis N., Papadamou S., Corbet Sh. A systematic review of the bubble dynamics of cryptocurrency prices. Research in International Business and Finance, 2020.

6. Cong Lin William, Ye Li, Neng Wang. Tokenomics: Dynamic adoption and valuation. The Review of Financial Studies, 2021.

7. Zhang Junhuan, Xu Yunqing. Cryptocurrency price bubble detection using log-periodic power law model and wavelet analysis. SSRN Papers, 2021.