

Ответственность за незаконный майнинг

Часть III

Методика расчета стоимости добытой криптовалюты

Авторы:

Роман Янковский

Олег Жуков

Редакционное примечание

Настоящий материал представляет собой третью часть рекомендаций «Ответственность за незаконный майнинг», подготовленных юридическим бюро ТМ DEFENCE (авторы — Роман Янковский, Олег Жуков).

Рекомендации состоят из трёх частей. В первой части рассмотрена нормативная эволюция регулирования цифровой валюты и майнинга в Российской Федерации. Во второй — вопросы правовой квалификации и возможные составы правонарушений и преступлений.

Настоящая часть посвящена методике определения стоимости добытой криптовалюты и расчёта возможного дохода (ущерба) для целей правоприменения.

Материал носит аналитический характер и не является официальным разъяснением органов государственной власти.

Краткое содержание

Методика расчёта стоимости добытой криптовалюты

Методика расчёта стоимости добытой криптовалюты

Исходные параметры расчёта

Определение объёма добычи

Пересчёт в денежное выражение

Выбор рыночной цены

Ограничения и допущения модели

Значение методики для квалификации

Расчет стоимости добытой криптовалюты (на примере биткойна)

В Государственную думу РФ внесен законопроект, предусматривающий введение уголовной ответственности за незаконный майнинг криптовалюты, в том числе при извлечении дохода в крупном размере либо причинении крупного ущерба.

В этой связи ключевое значение приобретает способ определения соответствующих показателей. В отличие от традиционных составов, где доход фиксируется по фактическим поступлениям, в делах о майнинге он подлежит расчетной оценке.

Это обусловлено особенностями самой деятельности: распределенной природой блокчейна, вероятностным характером добычи и отсутствием прямой фиксации дохода в момент его возникновения.

В правоприменительной практике в ряде случаев требуется определить стоимость криптовалюты, добытой за определенный период, в том числе в том числе для целей налогообложения и оценки размера причиненного ущерба.

Настоящая методика направлена на формирование подхода к такому расчету.

Криптовалюты отличаются в некоторых технических аспектах, поэтому мы не будем описывать все возможные варианты, а остановимся на наиболее распространенной криптовалюте Биткойн/Bitcoin. Будем считать, что у нас есть вся необходимая информация, а именно:

- используемое майнером оборудование (модель и характеристики),
- график использования этого оборудования.

Задачу определения стоимости добытых биткойнов за определенный период можно разделить на две подзадачи:

- определение количества блоков, «добытых» (закрытых) майнером за определенное время;
- определение вознаграждения, полученного майнером от системы за закрытие этих блоков.

Важно также понимать, что помимо биткойнов, полученных майнером непосредственно от системы, он также получает комиссии от участников сети за включение транзакций в закрытый им блок. Совокупный размер этих транзакций невозможно предсказать с достаточной точностью; его можно подсчитать, только зная точно, какие блоки были закрыты конкретным майнером. Эту задачу невозможно решить, зная только параметры оборудования, использованного для майнинга, и объем потребленной им электроэнергии. Для этого нужно знать адреса, использованные майнером, и отследить его активность в блокчейне, что выходит за рамки нашего Руководства.

Поэтому мы остановимся на решении задачи расчета стоимости только той криптовалюты, которая была получена майнером в качестве вознаграждения от системы. Мы опишем решение этой задачи по порядку.

1.1 Определение количества блоков

Количество (N) блоков, которые найдет майнер за время t , будет равно

$$N_{\text{блоков}} = \frac{H \times t}{D \times 2^{32}}$$

- $N_{\text{блоков}}$ — это количество найденных блоков,
- H — это производительность оборудования (хэшрейт). Считается в хэшах в секунду (хэш/сек),
- t — это продолжительность майнинга в секундах,

- D — это коэффициент сложности (во сколько раз решение задачи сложнее, чем при запуске сети). Упрощая, можно сказать, что коэффициент сложности означает, насколько выросла общая производительность всех майнеров в системе (совокупный хэшрейт) с момента ее запуска¹.

Надо понимать, что этот результат является математическим ожиданием от майнинга, а не фактическим результатом майнинга. Майнинг представляет собой случайный процесс; чем дольше наблюдаемый период, тем ближе к реальным будут значения — и наоборот. На практике майнеры чаще всего участвуют в пулах и получают долю награды пропорционально своему хэшрейту, чтобы прибыль была более прогнозируемой и постоянной величиной.

1.2 Определение стоимости блоков

Рыночная стоимость добытой криптовалюты вычисляется исходя из полученного майнером количества биткойнов и их рыночной цены на момент майнинга. В соответствии с п. 2 ст. 282.3 Налогового кодекса РФ,

Доходы в виде цифровой валюты, полученной в результате осуществления майнинга цифровой валюты, определяются исходя из рыночной котировки такой цифровой валюты на дату признания дохода.

Рыночной котировкой цифровой валюты в целях настоящего Кодекса признается цена закрытия, рассчитываемая иностранным организатором торговли (включая биржу) по сделкам, совершенным через него в течение торгового дня. ...

¹ Коэффициент сложности растет с некоторой задержкой, поэтому не сразу отражает рост непосредственной производительности майнеров. Однако эти величины прямо пропорциональны. Мы уточним эти особенности далее.

Цена закрытия цифровой валюты, выраженная в иностранной валюте, пересчитывается в рубли по официальному курсу Центрального банка Российской Федерации, действовавшему на дату признания дохода.

ФНС России публикует на сайте <https://www.nalog.gov.ru/mining/> минимальную цену закрытия для каждой криптовалюты у соответствующего иностранного организатора торгов. Эта цена рассчитывается путем анализа торгов по всем торговым парам, доступным у данного иностранного организатора торгов на анализируемую дату.

Соответственно, валовая стоимость реализованных биткоинов (выручка майнера) за конкретную дату равна:

$$V_{вал} = N_{BTC} \times P$$

$V_{вал}$ — это выручка майнера за день,

N_{BTC} — это количество реализованных биткойнов, и

P — это минимальная цена закрытия на соответствующую дату согласно сайту ФНС России.

Если майнер реализует криптовалюту непосредственно после получения, для подсчета его ожидаемого дохода мы можем объединить две формулы следующим образом:

$$V_{вал} = N_{блоков} \times S \times P$$

В формуле появился новый параметр S — это вознаграждение системы (в биткойнах), которое майнер получает за один блок. Производя расчет, мы умножаем количество добытых блоков на вознаграждение (получая количество биткойнов) и умножаем результат на стоимость одного биткойна.

Следует учитывать механизм халвинга (halving), при котором вознаграждение за блок в сети Bitcoin уменьшается вдвое каждые 210 000 блоков (примерно раз в четыре года). Очередные сокращения происходили в 2012, 2016, 2020 и 2024 годах; следующее ожидается в 2028 году, что подлежит учету при расчете дохода за длительные периоды майнинга.

Если разложить $N_{\text{блоков}}$ на составляющие, мы получим итоговую формулу:

$$V_{\text{вал}} = \frac{H \times t}{D \times 2^{32}} \times S \times P$$

$V_{\text{вал}}$ — это выручка майнера за день,

S — это вознаграждение системы (в биткойнах), которое майнер получает за один блок,

P — это минимальная цена закрытия на соответствующую дату согласно сайту ФНС России.

H — это производительность оборудования (хэшрейт/hashrate) . Считается в хэшах в секунду (хэш/сек) — H/s (hashes per second),

t — это продолжительность майнинга в секундах,

D — это коэффициент сложности.

1.3 Обоснование применимости формулы

Представленная формула основывается на фундаментальных принципах протокола криптовалюты Биткойн/Bitcoin.

Исходя из механизма консенсуса Proof-of-Work, майнер решает криптографическую задачу (ищет такой хеш заголовка блока, который будет ниже определенного целевого значения). Вероятность найти корректный хеш пропорциональна вычислительной мощности: каждый отдельный хеш — это случайная попытка, а используемая функция хэширования обладает псевдослучайными свойствами (минимальное изменение входных данных полностью меняет выход). Отсутствуют более

быстрые способы найти решение, кроме как перебором огромного количества вариантов. Таким образом, при хэшрейте N майнер выполняет N попыток в секунду, и его доля в совокупном хэшрейте сети определяет долю найденных блоков.

Протокол «Биткойн» использует глобальный коэффициент сложности D , чтобы регулировать скорость добычи новых блоков. Сложность динамически пересчитывается таким образом, чтобы в среднем поддерживать фиксированное время генерации блока (около 10 минут) независимо от суммарной вычислительной мощности. Если совокупный хэшрейт растет (появляются более быстрые устройства или в сеть приходят новые майнеры), то сложность увеличивается пропорционально, не позволяя блокам создаваться слишком быстро. Это гарантирует постоянную скорость эмиссии: количество новых биткоинов, появляющихся в единицу времени, остается приблизительно заданным протоколом и заранее предсказуемо. Благодаря этому точно известно, сколько блоков создано и какой объем денежной массы в обращении в каждый период времени.

Для практического использования формулы также требуются следующие данные:

Хэшрейт оборудования и его энергопотребление (для подсчета продолжительности майнинга). Эти параметры определяются моделью майнера. У популярных устройств эти сведения присутствуют в официальном паспорте на сайте производителя. Для многофункциональных устройств (например, видеокарт) существуют справочные таблицы и замеры хэшрейта.

Коэффициент сложности (D). Актуальное значение D общедоступно, поскольку оно фиксируется в самих блоках распределенного реестра, и может быть получено непосредственно из него. Сайты-обозреватели Blockchain.com или BTC.com также публикуют текущую сложность и историю ее изменений.

По правилам протокола сложность изменяется каждые 2016 блоков (примерно раз в две недели), поэтому для длительных периодов майнинга нельзя считать D постоянным. Необходимо разбивать период на отрезки между изменениями сложности и суммировать количество добытых биткойнов по каждому отрезку.

Продолжительность майнинга (t). Этот параметр может быть известен или вычислен исходя из графика потребления энергии майнером. Однако большинство счетчиков не позволяют установить точное потребление по дням (устанавливается только потребление нарастающим итогом по временным интервалам) и для подсчета доступно лишь количество потребленной энергии за некоторый период. В таком случае следует подсчитать либо минимальную, либо среднюю стоимость полученной криптовалюты за этот период (в зависимости от целей подсчета).

Минимальная цена закрытия (P). Публикуется ФНС России публикует на сайте <https://www.nalog.gov.ru/mining/>, рассчитывая ее путем анализа торгов по всем торговым парам, доступным у данного иностранного организатора торгов на анализируемую дату. Соответственно, для подсчета дохода за период (при постоянной интенсивности майнинга) следует подсчитать среднюю цену закрытия.

Вознаграждение системы (S) было заложено при запуске системы и тривиально подсчитывается, если вы знаете номер соответствующего блока. Вознаграждение сокращается вдвое каждые 210 000 блоков; это примерно равно 4 годам. Сокращения происходили в ноябре 2012, июле 2016, мае 2020 и апреле 2024 годов; следующее сокращение произойдет в 2028 году. В настоящий момент вознаграждение составляет 3,125 биткойна за блок.

Таким образом, формула учитывает все ключевые количественные параметры: производительность устройства (H), сложность сети (D), продолжительность майнинга (t), вознаграждение системы (S) и минимальную цену закрытия (P). В этих условиях различия в подходах к

расчету приобретают принципиальное значение. От выбранной методики зависит, будет ли достигнут порог „крупного размера“, а следовательно — возникнут ли основания для уголовной ответственности, поскольку выбор способа расчета непосредственно влияет на установление признаков состава преступления

1.4 Алгоритм верификации результатов для конкретного случая

Таким образом, для расчета стоимости добытых биткойнов по изложенной методике, эксперт или специалист должен:

- 1. Идентифицировать оборудование и установить его характеристики.** Необходимо установить модель майнера (ASIC или GPU) и количество устройств. Получить их паспортные данные. Зафиксировать заявленный хэшрейт и потребляемую мощность каждого устройства. Проверить эти показатели по официальному сайту производителя, чтобы подтвердить достоверность полученных данных².
- 2. Установить период, в который осуществлялся майнинг.** Определить начало и конец периода, за который ведется расчет (даты и время запуска и остановки оборудования). Зафиксировать продолжительность работы по датам.
- 3. Собрать данные о сложности.** Обратиться к данным о блокчейне, чтобы получить значения сложности на протяжении нужного периода. Если период охватывает несколько эпох сложности (каждые ~2016 блоков), выписать изменения D.
- 4. Уточнить данные о вознаграждении.** Для точности можно разделить расчет на интервалы, где S и D постоянны, и сложить результаты.

² В случае, если для майнинга использовать модифицированные устройства (например, GPU после процедуры «разгона»), для определения их реальных характеристик могут потребоваться отдельные замеры.

5. **Рассчитать количество добытых биткойнов.** Результат получается по формуле; для проверки можно воспользоваться онлайн-калькуляторами майнинга с теми же входными данными для перекрестной проверки. Небольшие расхождения допустимы из-за вероятностного характера процесса, но если отличие существенно, проанализировать причины.
6. **Определить минимальную или среднюю цену закрытия.** Стоимость добытых биткойнов можно посчитать по конкретным датам или за более продолжительный период в зависимости от того, в какой период осуществлялся майнинг.
7. **Вычислить итоговую стоимость криптовалюты.**

1.5 Перечень необходимых действий в рамках следственной проверки:

1. Провести осмотр (обследование) места происшествия. При осмотре обратить внимание как подключено электричество, есть ли счетчики и тд.
2. Отключить и изъять все оборудование.
3. Назначить экспертизу. Примерные вопросы:
 - можно ли с помощью представленного оборудования производить криптовалюту, если да, то сколько и в какой период было произведено
 - какое количество электроэнергии было потреблено представленным оборудованием и в какие сроки
 - на какие IP адреса поступала информация с представленного оборудования