

УДК 338

Криптомайнинг в Исламской Республике Иран: преобразование нефти в криптовалюту

Обухова А.Н.

Магистр экономики, младший научный сотрудник
Центра изучения стран Ближнего и Среднего Востока
Института востоковедения Российской академии наук (Москва)

В статье дается обзор ключевых тенденций рынка криптомайнинга Исламской Республики Иран. Особое внимание уделяется способам монетизации криптомайнинга, развитию регуляторной базы добычи криптовалюты и криптоплатежей в ИРИ, корреляции энергорынка и криптомайнинга.

Ключевые слова: криптомайнинг, криптовалюта, майнеры, блокчейн, биткойн

Термин майнинг заимствован из английского языка. В буквальном смысле *mining* – это добыча полезных ископаемых, поэтому комплект оборудования для генерации криптовалютных блоков часто называют буровой установкой. На языке блокчейн-инженеров майнинг – это поддержка функционала криптографической сети посредством добавления новых блоков в блокчейн с применением вычислительной техники. Для функционирования системы необходимо упаковывать новые транзакции в блоки и затем присоединять их в блокчейн (что и называется майнингом).

Существуют два вида вознаграждения майнеров:

1) комиссия за операцию: когда желающий провести операцию с криптовалютой платит майнеру за проведение транзакции (например, в случае перевода с кошелька на кошелек). В частности, в Эфириуме¹ (*Ethereum*) деноминированная единица эфира², служащая для оплаты транзакций в блокчейне, называется *Gas* («газ» или «топливо») и для каждой транзакции цена устанавливается отдельно заказчиком транзакции. Чем больше «газа» клиент обещает за транзакцию, тем больше майнеров стремятся выполнить этот заказ.

2) вознаграждение майнеру выплачивает сама система, производя выпуск новых монет (т.н. «свежеотчеканенные» монеты). При добавлении блока происходит эмиссия, и за каждый добавленный блок,

например, *Ethereum* выпускает две новые эфирики, которые получает майнер, добавивший блок.

Майнинг осуществляется соло или в пулах. Соло-майнинг означает майнинг в одиночку на собственном или арендованном оборудовании, которое самостоятельно пытается решить задачу и добавить блок. При успешном решении вся выручка достается майнеру. Начиная с 2013 г. актуальность соло-майнинга снижается из-за практически невозможности заработать вследствие высокого уровня конкуренции между майнерами, особенно со стороны пулов – серверов, объединяющих ресурсы многих майнеров, совместно решающих майнинговую задачу. Вознаграждение в пулах распределяется в основном двумя способами:

1) *Pay Per Share (PPS)*: оплачивается вся выполненная работа вне зависимости от того, был найден блок или нет, за высокую комиссию в районе 3-7 % за каждый найденный блок (т.е. чем выше комиссия пула тем меньше оплата за каждую шару). Поэтому, с точки зрения работы майнера, *PPS* – самая надежная система монетизации.

2) *Pay Per Last N Shares (PPLNS)*: вознаграждение майнерам осуществляется только после того, когда пул успешно добывает блок. Таким образом, майнеру, отыскавшему цифровую подпись, выплачивается определенная сумма цифровых монет. Добыча криптовалюты гарантирует целостность экосистемы (например, блокчейн), майнеры контролируют передвижение активов, защищая сеть от *double-spending* (двойного расходования активов). Выпустить неограниченное количество монет май-

¹ Эфир — вторая по популярности криптовалюта – прим. автора.

² Цена, которую платит заказчик за транзакцию в намайненном блоке *ETH (Ethereum)* – прим. автора.

неру невозможно, поскольку новые монеты генерируют программный код по заранее определенному алгоритму, в то время как майнер, будучи владельцем криптодобывающего оборудования, выполняет работу по обслуживанию блокчейн-экосистемы.

Когда майнинг только начал развиваться, майнинг *Bitcoin* осуществлялся на двухъядерном процессоре. За последние десять лет возросла сложность (*difficulty*) майнинга, а награда за созданный блок, соответственно, уменьшилась³. Постепенно использование процессоров для майнинга стало нерентабельным и майнеры перешли на графические адаптеры, из которых вскоре научились собирать майнинг-фермы. Некоторое время с ними пытались конкурировать *FPGA*-устройства (*Field-Programmable Gate Array*), но *ASIC* (*Application Specific Integrated Circuit*)⁴ вытеснили и те, и другие, хотя майнинг криптовалюты на видеокартах продолжается (например, в появившихся новых криптосетях).

Способ добычи определяется майнером в зависимости от того, какая криптовалюта будет добываться, перспектив выбранной монеты для длительного хранения и суммы первоначальных капиталовложений. Наиболее распространенные бизнес-модели майнинга криптовалюты включают легальный, конкурентоспособный майнинг; субсидированный майнинг электроэнергии; нелегальное использование электроэнергии; «криптоджекинг» (киберпреступления, связанные с несекционным использованием устройств); защита при введении международных санкций; «майнинг с убытком» (финансирование незаконной деятельности) [1].

Выделяют следующие основные способы майнинга криптовалюты (получения вознаграждения в криптовалюте): 1) Облачный майнинг на арендуемом объеме вычислительной мощности хешрейта (иногда и физических единиц оборудования) в удаленном Центре (хранения и) обработки данных (далее – ЦОД). Риски для майнера в этой бизнес-модели возникают, если вся заработанная крипта уходит на оплату электроэнергии и накладных расходов. 2) Майнинг на видеокартах – популярный и рентабельный способ заработка криптовалюты, хотя и менее производительный по сравнению с *ASIC*-

³ Сложность – это параметр системы, который показывает степень трудности вычисления хэш-функции, которая будет следующей предложенной целью сети. Сложность майнинга повышается после каждых 2016 расшифрованных криптоблоков. Как только майнеры находят 21,000 новых блоков, происходит халвинг (досл. уполовинивание – *halving*), то есть награда владельцев оборудования сокращается вдвое. Халвинг и контролируемая эмиссия (у биткоина размер составляет 21,000,000 криптоблоков) избавляют блокчейн сети от проблем, присущих бумажным деньгам, поскольку все ограничения эмиссии заложены в программном коде проекта – прим. автора.

⁴ Специальное устройство, предназначенное для выполнения криптографических вычислений, связанных с майнингом цифровых валют, по одному или нескольким алгоритмам шифрования – прим. автора.

майнингом. 3) Майнинг с помощью устройств на интегральных схемах (*ASIC*) характеризуется быстрой окупаемостью, небольшими размерами оборудования, сравнительно низким потреблением электроэнергии, высоким уровнем шума (отсюда невозможность подобного майнинга в квартирах и необходимость в специальном помещении или майнинг-отеле). Добыча популярных монет не всегда генерирует максимальную прибыль. Майнеры могут зарабатывать на любых проектах, в том числе обменивая малоизвестные монеты на *Bitcoin* или *Ethereum*. Можно выделить 14 наиболее надежных бирж криптовалют по состоянию на январь 2022 г. (табл. 1).

Таблица 1

14 надежных бирж криптовалют, на 01.01.2022 г. [2]

#	Название биржи	Официальный сайт биржи
1	Binance	https://www.binance.com
2	Okex	https://www.okex.com
3	Huobi Global	https://www.huobi.com
4	KuCoin	https://www.kucoin.com
5	Kraken	https://www.kraken.com
6	Poloniex	https://www.probit.com/en-us
7	FTX	https://ftx.com
8	Bitfinex	https://www.bitfinex.com
9	Bittrex	https://bittrex.com
10	Garantex	https://garantex.io
11	EXMO	https://exmo.com/ru
12	Yobit	https://yobit.net/ru
13	HitBTC	https://hitbtc.com
14	Coinbase	https://www.coinbase.com

В Исламской Республике Иран (далее – ИРИ) процесс майнинга эффективно монетизирует энергоресурсы в криптовалюту. США ввели почти полное экономическое эмбарго в отношении Ирана, включая запрет на весь иранский импорт и санкции в отношении иранских финансовых учреждений. Экспорт нефти упал на 70 % за последние десять лет, в результате чего страна погрузилась в глубокую рецессию с резким ростом безработицы и периодами гражданских беспорядков [3]. Вследствие международных санкций Иран обратился к ранее казавшемуся маловероятным решению – добыче биткойнов. Иран признал, что добыча биткойнов представляет собой привлекательную возможность для экономики, пострадавшей от санкций, страдающей от нехватки наличных денег, но с избытком нефти и природного газа.

Ужесточение санкций со стороны США – главная причина, по которой Иран изменил свою политику в отношении криптовалюты, когда нестандартные способы укрепления риала стали рассматриваться в качестве альтернативы. В 2018 г. Иран запретил торговлю и владение криптовалютой из-за проблем с отмыванием денег и финансированием терроризма. Всем иранским финансовым учреждениям, та-

ким как банки, кредитные учреждения и валютные биржи, было запрещено работать с криптовалютами или каким-либо образом продвигать их. Однако в 2019 г. правительство начало отменять этот запрет, поскольку санкции наносили ущерб местной валюте и криптовалюта рассматривалась как возможное избавление от зависимости от доллара США. В 2019 г. Иран официально признал добычу криптоактивов. Центральный банк ИРИ разрешает владение и добычу криптовалюты, но по-прежнему запрещает использование цифровой валюты в качестве платежного средства. Кроме того, «физлицам запрещено владеть крупными суммами мировых криптовалют, как и официально запрещено хранить более 10 тыс. евро» [4]. В конце 2020 г. правительство ИРИ снова начало изучать возможность повторного введения дополнительных мер контроля над криптовалютой, поскольку цена биткойна стремительно росла, а иранский фондовый рынок и валюта резко падали. Поскольку официальные лица считают энергоемкость майнингового процесса причиной отключения электроэнергии в ряде иранских городов, в 2020 и 2021 гг. несколько раз Правительство Ирана официально выносило запрет на добычу биткойнов и других криптовалют, приостанавливая майнинг на несколько месяцев.

В настоящее время в Иране установлен режим лицензирования, который требует от майнеров идентифицировать себя, платить более высокий тариф на электроэнергию и продавать добытые биткойны Центральному банку ИРИ. В стране с населением 83 млн чел. функционируют 50 лицензированных майнинг-ферм, потребляющих в общей сложности 209 мегаватт электроэнергии; дополнительно до 85 % добычи биткойнов в стране осуществляется нелегально [5]. По заявлением официальных представителей ИРИ, большая часть потребления энергии при добыче биткойнов приходится на нелегальных майнеров или тех, кто работает без лицензий. В 2019-2021 гг. были выявлены и закрыты тысячи нелегальных майнинг-ферм, в том числе в мечетях, где были расположены установки для майнинга биткойнов. Мечети в стране получают бесплатное электричество, биткойн и другие сети криптоактивов работают на электричестве, а биткойн-майнеры используют энергоемкие компьютеры.

Дешевая иранская электроэнергия для майнинга биткойнов привлекательна не только для внутренних инвесторов, но и для значительных инвестиций из-за рубежа, особенно из Китайской Народной Республики (далее – КНР). За последние три года несколько китайских предприятий получили лицензии на майнинг и начали свою деятельность в Иране. Китай оставался лидером отрасли до весны 2021 г., когда Государственная энергетическая корпорация Китая официально ввела запрет на использование электричества для майнинга любых криптовалют во всех регионах страны.

Каковы масштабы майнинга биткойнов в Иране? Точные цифры определить очень сложно, но, по оценкам английского аналитического агентства *Elliptic*, на иранских майнеров приходится примерно 4,5 % всего майнинга биткойнов, что основано на данных, собранных Кембриджским центром альтернативных финансов по состоянию на апрель 2020 г. (и Государственной электроэнергетической компанией Ирана, представители которой утверждали в 2021 г., что иранские майнеры используют до 600 МВт электроэнергии) [6]. Таким образом, Иран входит в топ-10 стран по криптомайнингу (рис. 1). Данный объем приносит около 1 млрд долл. США. Для выработки электричества, используемого иранскими криптомайнерами, требуется примерно 10 млн бар. сырой нефти в год, что составляет около 4 % от общего объема экспорта иранской нефти в 2020 г. [7].

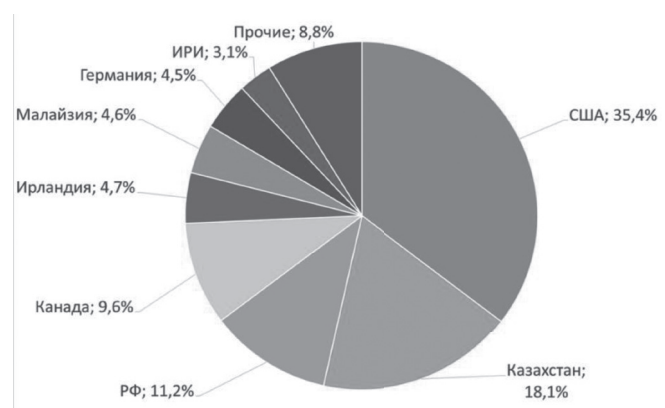


Рис. 1. Рейтинг стран по совокупному объему хешрейта, август 2021 г. [8]

Иран производит 98 % своей энергии из природного газа и нефти (согласно Международному энергетическому агентству по данным за 2019 г.). Добыча биткойнов и других криптовалют является энергоемким процессом, в Иране она осуществляется за счет электроэнергии, вырабатываемой за счет ископаемого топлива. Таким образом, Иран эффективно монетизирует свои энергоресурсы на мировых рынках, используя процесс легализованного майнинга биткойнов для обхода торговых эмбарго. Иранские майнеры получают оплату непосредственно в биткойнах, которые затем можно использовать для оплаты импорта, что позволяет обойти санкции в отношении платежей через иранские финансовые учреждения. Добыча криптовалют постоянно подвергается критике в Иране из-за энергоемкости ее производства и, как следствие, экологических издержек, а криптоплатежи не узаконены в Иране. Тем не менее в отчетах, публикуемых аналитическим центром при администрации Президента ИРИ, неоднократно подчеркивалась важность использования криптоактивов для избежания санкций. Маловероятно, что Иран разрешит криптовалютные платежи в ближайшем будущем, поскольку в стране

готовится пилотный запуск цифрового риала, правила выпуска которого Центральный банк ИРИ объявил в апреле этого года [9]. Поэтому пока иранские майнеры стремятся обналичить электронные деньги посредством криптодепозитов. Центральный банк ИРИ запрещает торговать криптовалютами, добытыми за границей, хотя, по словам иранцев, проживающих в стране, их можно найти на черном рынке.

Майнинг криптовалюты в Иране имеет ряд преимуществ. Прежде всего это возможность использовать субсидируемые государством тарифы на электроэнергию. Добыча биткойнов в стране стимулируется предоставлением лицензированным майнерам низких тарифов на электроэнергию, с условием, что все добытые криптовалюты продаются Центральному банку ИРИ. В стране разработаны правила регулирования майнинга криптовалют. Регулирование распространяется как на майнеров – физических лиц, так и на майнинговые фермы (юридических лиц). Регламентирование распространяется на Уголовный кодекс (статьи, касающиеся отмывания денег), Налоговый кодекс и законодательство фондового рынка. Платежи посредством биткойн практически с самого начала были запрещены ЦБ ИРИ из-за рисков потенциальной коррупции, особенно в банковской сфере и на уровне внутрисударственных транзакций.

Криптомайнинг в Иране относится к сфере «промышленности» и не регулируется ЦБ ИРИ. Лицензированием и регистрацией майнеров криптовалюты занимается Министерство промышленности, шахт и торговли ИРИ. Добыча криптовалюты в Иране регулируется двумя основными положениями: «Процедуры добычи зашифрованных обработанных продуктов», выпущенным 4 августа 2019 г., и «Руководством по получению лицензии на добычу криптовалюты и выдаче разрешения на операцию по добыче криптовалюты», утвержденном 13 ноября 2019 г. [10]. Первый документ был выпущен Советом министров ИРИ, а второй представляет собой руководство Министерства промышленности, шахт и торговли ИРИ, основанное на первом документе и содержащее инструкции о том, как получить разрешение на криптомайнинг. Добыча криптовалют не подпадает под действие «Закона о борьбе с контрабандой товаров и валюты», и с учетом Постановления Совета министров ИРИ связанные с этим операции майнеров биткойнов не считаются преступными, за исключением случаев, предусмотренных таможенным законодательством или ст. 687 Исламского Уголовного кодекса ИРИ (преступления саботажа). Постановление уполномочивает Министерство промышленности, шахт и торговли выдавать разрешения для майнеров. Руководство по получению лицензии на криптомайнинг для физических и юридических лиц дает определение ключевых понятий и терминов и включает ряд

пунктов, касающихся экологии, «зеленой» энергии. В отличие от многих других стран в Иране майнеры криптовалюты должны регистрироваться в качестве криптомайнера и получить две отдельные лицензии: разрешение на регистрацию и на эксплуатацию. Первая действует шесть месяцев, а разрешение на эксплуатацию продлевается каждый год. Лицензия на регистрацию деятельности по добыче криптовалюты в Иране, выдаваемая Министерством промышленности, шахт и торговли ИРИ для юридических лиц, содержит следующую информацию, указанную в выдаваемом сертификате: 1) мощность, 2) расположение завода; 3) общий капитал в риалах; 4) количество сотрудников; 5) стоимость техники; 6) мощность потребления энергии. На конец 2021 г. в Иране было выдано более 1 000 лицензий на криптомайнинг [11]. Тем не менее неразрешенный майнинг криптовалют не является преступлением, как это было отражено в консультативном заключении выше, но преступник может быть оштрафован. Постановление также предусматривает нулевую ставку налога некоторых майнеров при соблюдении определенных условий. Оборудование для криптомайнинга сертифицирует Иранская национальная организация по стандартизации.

Министерство промышленности, шахт и торговли, лицензирующее, контролирующее и поддерживающее майнинговые фермы, ставит своей целью в 2022-2023 гг. сгенерировать от криптомайнинга доходы на сумму в 500 млн долл. (на 10 % превысив показатель 2021/22 гг.) [12]. Для этого предлагается предоставить криптомайнерам кредиты из Национального фонда развития для строительства или инвестирования в электростанции, освободить от ряда налогов и тарифов, если майнеры инвестируют в электростанции в неблагополучных районах. Криптомайнинговые фермы должны будут платить по ставке, установленной ЦБ ИРИ, Министерству энергетики ИРИ в криптовалютах, которые они производят, если они используют электроэнергию из национальной сети.

В большинстве стран мира нет законодательства, регламентирующего криптовалюты. Количество стран, полностью или косвенно запретивших криптовалюту, увеличилось более чем вдвое с 2018 г., включая Египет, Ирак, Катар, Оман, Марокко, Алжир, Тунис, Бангладеш и Китай. 42 другие страны, в том числе Алжир, Бахрейн, Бангладеш и Боливия, косвенно запретили цифровые валюты, наложив ограничения на способность банков иметь дело с криптовалютами или запретив обмен криптовалютами. Когда в середине мая 2021 г. Китай объявил о запрете на деятельность финансовых и платежных организаций, предоставляющих услуги по транзакциям в криптовалюте, это привело к обвалу биткойнов и некоторых других цифровых валют, поскольку на КНР приходилось около 70 % мировой

криптодобычи (на начало 2021 г.). Затем в июне был запрещен весь внутренний майнинг криптовалюты, и, наконец, в сентябре, были запрещены все криптовалюты. Правительство КНР назвало причинами запрета влиянием майнинга криптовалют на окружающую среду использование криптовалют в преступных целях (мошенничество, отмывание денег). В настоящее время КНР продвигает собственную цифровую валюту юань.

Радикальные изменения на финансовых рынках происходят прямо сейчас, и эти перемены необходимы. Вероятно, что через несколько лет перестанут существовать и Бреттон-Вудская система, и фиатные деньги. Партнерство на финансовых рынках России и Ирана может быть вариантом сотрудничества в режиме введенных в отношении России ограничительных политических и экономических мер странами ЕС и США. Потенциально с учетом внесения соответствующих изменений в законодательство для российской электроэнергетики может представлять интерес опыт иранских майнинговых компаний, иранские инвестиции в будущем могут выступить альтернативой западным для РФ.

Литература:

1. The Six Ways To Make Money Mining Cryptocurrency Are Equally Surprising, 2019. – URL: <https://www.forbes.com/sites/jasonbloomberg/2019/01/20/the-six-ways-to-make-money-mining-cryptocurrency-are-equally-surprising/?sh=e5835a11952d> (дата обращения: 14.05.2022).
2. Янитос И. Топ-15 лучших бирж криптовалют в 2022 г. – URL: <https://altcoinlog.com/lychshie-birchikkryptovalyt-analiz/> (дата обращения: 12.05.2022).
3. How Iran Uses Bitcoin Mining to Evade Sanctions and «Export» Millions of Barrels of Oil. – URL: <https://www.elliptic.co/blog/how-iran-uses-bitcoin-mining-to-evade-sanctions> (дата обращения: 03.05.2022).
4. Freeman Law. Iran and Cryptocurrency. – URL: <https://freemanlaw.com/cryptocurrency/iran/> (дата обращения: 08.05.2022).
5. Iran bans bitcoin mining as its cities suffer blackouts and power shortages. – URL: <https://www.cnb.com/2021/05/26/iran-bans-bitcoin-mining-as-its-cities-suffer-blackouts.html> (дата обращения: 07.05.2022).
6. Iran uses crypto mining to lessen impact of sanctions, study finds. – URL: <https://www.reuters.com/technology/iran-uses-crypto-mining-lessen-impact-sanctions-study-finds-2021-05-21/> (дата обращения: 10.05.2022).
7. Iran seizes 7,000 cryptocurrency computer miners, largest haul to date. – URL: <https://www.reuters.com/technology/iran-seizes-7000-cryptocurrency-computer-miners-largest-haul-date-2021-06-22/> (дата обращения: 06.05.2022).
8. Россия стала третьей страной в мире по объему добычи криптовалюты. – URL: https://club.dns-shop.ru/digest/57916-rossiya-stala-tretei-stranoi-v-mire-po-obemu-dobyichi-kriptoalut/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F/ (дата обращения: 15.05.2022).
9. Tassev L. Iran Will Not Allow Crypto Payments, Prepares to Pilot Digital Rial. – URL: <https://news.bitcoin.com/iran-will-not-allow-crypto-payments-prepares-to-pilot-digital-rial/#:~:text=Apr%2011%2C%202022-,Iran%20Will%20Not%20Allow%20Crypto%20Payments%2C%20Prepares%20to%20Pilot%20Digital,digital%20coins%20in%20the%20country/> (дата обращения: 15.05.2022).
10. Iranian Crypto Mining – Legality and Regulations. – URL: <https://www.iranbestlawyer.com/iranian-crypto-mining-legality-and-regulations/> (дата обращения: 04.05.2022).
11. Rivers M.L. Iran's Ban On Bitcoin Mining Is Supposed To Stop Electricity Blackouts – It Will Do The Opposite. – URL: <https://www.forbes.com/sites/martinrivers/2021/12/31/irans-ban-on-bitcoin-mining-is-supposed-to-stop-electricity-blackouts--it-will-do-the-opposite/> (дата обращения: 02.05.2022).
12. Iran Weighs Cryptocurrency Law That Could Boost State Revenue. – URL: <https://old.iranintl.com/en/iran/iran-weighs-cryptocurrency-law-could-boost-state-revenue> (дата обращения: 03.05.2022).

Cryptomining in the Islamic Republic of Iran: Converting Oil into Cryptocurrency

Obukhova A.N.

Russian Academy of Sciences (Moscow)

The article provides an overview of the key trends of the IRI cryptomining market. Author highlights ways of monetization, the regulatory framework development for cryptomining and crypto payments in Iran, discusses the correlation of the energy market and crypto mining.

Key words: cryptomining, cryptocurrency, miners, blockchain, bitcoin