

УДК 004.04

*Брынза Наталья Александровна, доцент, к.т.н.,
natalia.brynza@hneu.net*

*Гаврилова Алла Андреевна, старший преподаватель
Харьковский национальный экономический университет имени Семена
Кузнецца
alla.gavrylova@hneu.net*

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДИНАМИКИ СЕТЕВОЙ АКТИВНОСТИ БЛОКЧЕЙН-КОШЕЛЬКОВ НА РЫНКЕ БИТКОИНА

Начало 2019 г. было ознаменовано резким возрастанием количества активных адресов в сети биткоина (BTC), оставив цену далеко позади. Это противоречит распространенному мнению, что данные показатели находятся в прямой зависимости друг от друга и рост одного обуславливает возрастание другого [1]. Следовательно, необходимо выяснить как влияет количество активных адресов, объем транзакций и их соотношение на цену биткоина.

Поэтому целью данной работы является исследование динамики одной из групп характеристик процессов, происходящих при работе с криптовалютами. Данная группа состоит из показателей сетевой активности при работе с криптовалютой на базе технологии блокчейн. Поскольку активные адреса являются лишь мерой того, сколько учетных записей активно совершают транзакции, то необходимо выяснить какие показатели могут использоваться для получения информации о фактическом объеме средств, которые тратят адреса.

В работе предлагается подход к оценке сетевой активности с учетом всех составляющих группы в отличие от предложенных ранее – представлять сетевую активность, зависящую от ее отдельных показателей [1, 2]. Причем взаимосвязь между показателями одной группы не принимались во внимание. Зависимости строились на соотношении выборочно отдельных показателей из разных групп.

Технология блокчейн при работе с криптовалютой отвечает за постоянный учет всех подтвержденных транзакций. При этом все транзакции представляются в виде линейной цепочки из множес-

тва блоков, которые взаимосвязаны между собой и защищены криптографическими доказательствами. Каждый пользователь может проверить цифровые данные всех транзакций, что делает блокчейн абсолютно прозрачной и доступной технологией. Блокчейн выполняет функции общественного банка, в котором все имеют доступ к документации и принимают участие в обработке каждой денежной операции без каких-либо посредников.

Согласно данным Blockchain.com [3], который является обозревателем биткоин-блоков и сервисов криптовалютных кошельков, наблюдается неуклонный рост количества блокчейн-кошельков [4]. Так, с февраля 2018г. по февраль 2020г. их количество возросло в 1,98 раз, что свидетельствует о росте популярности операций с криптовалютой среди пользователей Интернет с разными балансами блокчейн-кошельков. Это должно отражаться на активности пользователей Интернет [5], но объем пула пользователей не всегда является показателем их активности в нем.

Для определения сетевой активности можно использовать такие характеристики, как [6]: наличие уникальных адресов, количество совершаемых операций, сделок, операций без учета популярных адресов, нерастраченных выходов и операций без учета длинных цепочек, число транзакций, общая стоимость на выходе, расчетное количество операций, предполагаемый объем транзакций. Описание перечисленных показателей и динамика их изменения приведены в табл. 1.

Таблица 1

Обобщенная динамика изменения значений показателей сетевой активности пользователей

№ п/п	Название показателя, единица измерения	Описание	Тенденция с февраля 2019 г. по февраль 2020 г.
1	2	3	4
1	Количество используемых уникальных адресов, шт.	Общее количество уникальных адресов, используемых в цепочке блоков Биткоин	снижение
2	Подтвержденные транзакции за день, биткоины	Число ежедневных подтвержденных сделок биткоин, входящих в основную цепочку транзакций	снижение
3	Общее количество сделок	Подтвержденные и неподтвержденные сделки за день	рост

Окончание табл. 1

1	2	3	4
4	Коэффициент транзакций, шт./сек.	Количество подтвержденных и неподтвержденных биткоин-сделок, добавляемых к пулу в секунду	циклично
5	Число транзакций, шт.	Количество транзакций, ожидающих подтверждения – необходимо для предотвращения повторного расходования одних и тех же денежных средств	снижение
6	Размер пула (роста), шт.	Количество транзакций в секунду	циклично
7	Количество блоков в транзакциях, шт.	Совокупный размер транзакций, ожидающих подтверждения	циклично
8	Количество неизрасходованных выходов транзакции, шт.	Количество неизрасходованных биткоинов операций выходов	рост
9	Количество операций без учета популярных адресов, шт.	Общее количество биткоин-сделок, за исключением 100 наиболее популярных адресов (адреса с суммами в диапазоне от 10 000 до 100 000 BTC) или спящие адреса, ожидающие своего часа	снижение
10	Общая стоимость на выходе, BTC	Общая стоимость всех транзакций, выводимых за день (включает монеты, возвращенные отправителю в качестве изменения) (цена продажи)	стабильно
11	Расчетная стоимость сделки, BTC	Общая оценочная стоимость транзакций в цепочке биткоинов (не включает монеты, возвращенные отправителю в качестве изменения) (цена после торгов)	рост
12	Расчетная стоимость транзакции, доллар США	Расчетная стоимость сделки в долларах США	рост

Оценка динамики изменения значений показателей в течение года формировалась исходя из графиков [4] по четырехбальной шкале: «рост» – отклонения, демонстрирующие постоянное увеличение значений, «снижение» – отклонения, демонстрирующие пос-

тоянное уменьшение значений, «стабильно» – отклонения с очень малой амплитудой, несущественные, которыми можно пренебречь, «циклично» – отклонения, демонстрирующие периоды последовательного увеличения и уменьшения значений. По результатам проведенной оценки можно сделать вывод о том, что показатели ведут себя не одинаково и не представлены одинаковыми единицами измерения. Следовательно, для определения оценки всей группы необходимо провести анализ разнородных показателей.

Задача оценки показателей динамики сетевой активности характеризуется набором разнородных показателей (критериев) $\langle k_i(x) \rangle, i = \overline{1, n}$,

$$x^\circ = \arg \operatorname{extr}_{x \in X} \langle k_i(x) \rangle; \forall i = \overline{1, n},$$

которую можно регуляризовать путем формирования обобщенной скалярной оценки (функции полезности $P(x)$) [7]:

$$P(x) = F[\lambda_i, k_i(x)]; i = \overline{1, n},$$

где λ_i – коэффициенты изоморфизма, приводящие разнородные частные критерии $k_i(x)$ к изоморфному виду.

Процедура многофакторного оценивания является субъективной интеллектуальной процедурой, поэтому носителями исходной информации, необходимой для структурно-параметрической идентификации ее модели являются специалисты (эксперты) в различных проблемных областях, а основным методом получения первичной информации – метод экспертного оценивания. Субъективизм метода экспертного оценивания и широта круга проблемно-ориентированных задач привели к тому, что в настоящее время на практике используются несколько альтернативных моделей многофакторного оценивания.

В качестве обобщенной оценки можно принять аддитивную модель вида [8, 9]:

$$P(x) = \sum_{i=1}^n a_i k_i^H(x),$$

где $k_i^H(x)$ – нормализованные, т.е. приведенные к безразмерному виду, единому интервалу $[0, 1]$ возможных значений и одинаковому направлению доминирования, частные критерии;

a_i – безразмерные коэффициенты относительной важности нормализованных частных критериев. Их нормализация проводится по формуле:

$$k_i^H(x) = \left(\frac{k_i(x) - k_i^{HX}}{k_i^{HL} - k_i^{HX}} \right)^{\alpha_i},$$

где $k_i(x)$ – значение частного критерия;

k_i^{HL} , k_i^{HX} – соответственно наилучшее и наихудшее значение частного критерия, которое он принимает на области допустимых решений $x \in X$;

Значения $k_i^{HX}(x)$ и $k_i^{HL}(x)$ определяются по формулам:

$$k_i^{HX}(x) = \begin{cases} \max_{x \in X} k_i(x), & \text{если } k_i(x) \rightarrow \min; \\ \min_{x \in X} k_i(x), & \text{если } k_i(x) \rightarrow \max, \end{cases}$$

$$k_i^{HL}(x) = \begin{cases} \max_{x \in X} k_j(x_i), & \text{если } k_j(x_i) \rightarrow \max, \\ \min_{x \in X} k_j(x_i), & \text{если } k_j(x_i) \rightarrow \min. \end{cases}$$

где α_i, β_i – коэффициенты нелинейности, которые позволяют реализовать при $\alpha_i, \beta_i = 1$ – линейные, а при $\alpha_i, \beta_i > 1$ и $\alpha_i, \beta_i < 1$ соответственно вогнутые и выпуклые зависимости.

В общем случае модель с учетом введенных обозначений будет иметь вид [10]:

$$P(x) = \sum_{i=1}^{12} a_i k_i^H(x), \quad i = 1, 12.$$

В ходе проведенного анализа по показателям динамики сетевой активности блокчейн-кошельков на рынке биткоина рассмотрены тенденции изменения каждого показателя группы, разработана модель оценки, включающая каждый показатели группы сетевой активности, а также сформирована обобщенная скалярная оценка всей группы. Согласно разработанной модели в дальнейшем необходимо проверить ее практическую реализацию путем расчета показателей, входящих в модель, и комплексный показатель сетевой активности.

Аннотация. В данной работе было проведено исследование динамики одной из групп характеристик процессов, происходящих при работе с криптовалютами. Данная группа была представлена показателями сетевой активности при работе с криптовалютой на базе технологии блокчейн. Для оценки сетевой активности были использованы 12 показателей. Определены тенденции динамических изменений каждого показателя за год и представлены в виде качественной оценки по четырехбальной шкале. Для оценки группы сетевой активности предложена аддитивная модель, учитывающая как проведение оценки каждого показателя, так и скалярную оценку всей группы.

Литература:

1. Биткоин: сетевая активность опережает рост цены [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://altstake.io/news/bitcoinsetevaya-aktivnostyopereghaet-rost-ceny>.

2. Исследование LongHash: цена криптовалюты и активность в сети не всегда связаны [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bits.media/issledovanie-longhash-tsena-kriptovalyuty-i-aktivnost-v-seti-ne-vsegda-svyazany>.

3. Blockchain (компания) Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Blockchain_\(%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Blockchain_(%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F)).

4. Blockchain [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.blockchain.com/ru/charts/my-wallet-n-users?timespan=2years>.

5. Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin is Changing Money, Business, and the World / Don Tapscott // Alex Tapscott – 2016. – 324 с.

6. The Bitcoin Backbone Protocol: Analysis and Applications / Juan A. Garay – 2017. – 44 с.

7. Фишберн П. Теория полезности для принятия решений / П. Фишберн. – М.: Наука, 1978. – 352 с.

8. Штойер Р. Многокритериальная оптимизация. Теория, расчет и приложения / Р. Штойер. – М.: Радио и связь, 1992. – 504 с.

9. Петров К.Э. Компараторная структурно-параметрическая идентификация моделей скалярного многофакторного оценивания / К.Э. Петров, В.В. Крючковский. – Херсон: Олди-плюс, 2009. – 294 с.

10. Петров Э.Г. Методы и модели принятия решений в условиях многокритериальности и неопределенности / Э.Г. Петров, Н.А. Брынза, Л.В. Колесник, О.А. Писклакова. – Херсон: Гринь Д.С., 2014. – 192 с.