

Оценка зависимости рисков трейдинга от степени монополизации вычислительных мощностей сети биткойн

Егор Замотаев

Алтайский государственный университет
egor.zamotaev@mail.ru

8 октября 2018 г.

Аннотация

В данной статье рассматривается вопрос о влиянии степени монополизации майнинга криптовалюты биткойн на величину валютных рисков связанных с трейдингом данной криптовалюты на основных криптовалютных биржах. Для оценки степени монополизации используется индекс Херфиндаля-Хиршмана для хэшрейта основных майнинговых пулов BTC. На основе расчёта коэффициента корреляции между данным индексом и величиной валютных рисков, полученных за текущий квартальный период, делается вывод о наличии существенной положительной связи между степенью монополизации майнинга биткойн и валютными рисками (чем больше монополизация, тем больше риски). Работа может быть полезна как для исследователей криптовалют, так и для криптовалютных трейдеров, а так же простым людям.

I. Введение

После событий 17 декабря 2017 года, когда цены на биткойн взлетели до уровня в 20000\$, в обществе возник неподдельный интерес к теме трейдинга на криптовалютных биржах. В общественных местах массово стали появляться объявления так или иначе связанные с криптовалютой биткойн, биржевым трейдингом, услугами повышения финансовой грамотности. Мотивация компаний предлагающих данные услуги совершенно ясна и не требует детального рассмотрения, в связи с чем нет оснований доверять подобным компаниям и предоставляемой ими информации. И в тоже время, для нас как учённых имеется потребность разобраться во всём происходящим в области криптовалют, понять истинные причины происходящего¹ на криптовалютных биржах, философски осмыслить значимость

криптовалют в жизни нашего общества, оценить пользу и вред, которую может принести нам эта технология в будущем. Для этого должна быть проделана большая работа.

В данной статье рассматривается лишь малая её часть — исследование одной из закономерностей в области трейдинга на криптовалютных биржах, а именно — зависимость величины валютных рисков от степени монополизации для майнинговых пулов биткойн. Майнинг криптовалюты — процесс включающий в себя нахождение нового блока транзакций², требующий определённых вычислительных мощностей³ В нашем случае нас интересует то каким образом майнеру назначается вознаграждение.

Вознаграждение назначается тому майнеру, который нашёл блок транзакций первым. Для поиска блока как правило требуется выпол-

¹В этом отношении очень хороши работы [1] и [2]

²Блокчейн-технология

³Для биткойн данный процесс в основном связан с вычислением хэш-значений по алгоритму SHA256

нить большое количество операций вычисления хэш-значений. В связи с этим для оценки вычислительных мощностей используют величину хэшрейта⁴, выраженную в количестве операций подсчёта хэшей за единицу времени⁵. Поэтому вероятность того, что кто-либо из майнеров найдёт блок первым, тем выше, чем выше хэшрейт вычислительного ресурса, которым он располагает. На определённом этапе развития технологий майнинга⁶ возникла потребность в объединении майнеров в т.н. майнинговые пулы, разделяющих между собой вознаграждения за найденные совместными усилиями блоки транзакций. Таким образом мы имеем множество майнинговых пулов, характеризующихся значениями хэшрейтов, что позволяет нам делать выводы о том, в какой степени монополизирована область майнинга криптовалюты, на основе вычисления индекса Херфиндаля-Хиршмана для хэшрейтов данной криптовалюты⁷.

В тоже время мы хотим понять насколько сильно монополизация вычислительных мощностей майнинговых пулов влияет на валютные риски трейдинга на криптовалютных биржах.

II. Методы

В данной работе в качестве основного метода используется корреляционный анализ. Выдвигается альтернативная гипотеза H_1 о том, что между индексом Херфиндаля-Хиршмана для хэшрейтов основных биткойн пулов и величиной валютных рисков имеется некоторая (скорее всего положительная) связь. Основная гипотеза H_0 заключается в том, что данная связь отсутствует.

Индекс Херфиндаля-Хиршмана вычисляется на основе имеющихся данных хэшрейтов

⁴hashrate

⁵Т.е. за секунду (имеет размерность Н/с)

⁶Использование дорогостоящих компьютерных видеокарт, а также специализированных микросхем для расчёта хэш-функции, подстегнуло гонку добычи криптовалюты и единственным выходом для больших масс майнеров оказалось объединить свои компьютеры в распределённые сетевые кластеры для увеличения совместных вычислительных мощностей.

⁷В нашем случае это биткойн

накопленных за текущий квартальный период по формуле:

$$HHI = \sum_{i=1}^N s_i^2 \quad (1)$$

где s_i — доля хэшрейта i -го пула, выраженная в процентах.

Для большей общности величина валютных рисков рассчитывается на основе данных по усреднённой стоимости криптовалюты биткойн для основных криптовалютных бирж (Kraken, Coinbase, Bitstamp, Itbit). Для вычислений используется формула:

$$VaR = u_\alpha \sigma_r - \mu_r \quad (2)$$

Здесь

μ_r — среднее значение темпа возможного прироста стоимости для биткойн

σ_r — дисперсия для той же величины

u_α — α -квантиль стандартного нормального распределения

Далее для величин HHI и VaR вычисляется коэффициент корреляции Пирсона:

$$r_{XY} = \frac{\text{cov}_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y} = \frac{\sum (X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X - \bar{X})^2 \sum (Y - \bar{Y})^2}} \quad (3)$$

где \bar{X}, \bar{Y} — средние значения выборок⁸.

Для проверки основной гипотезы H_0 вычисляется Р-значение, показывающее вероятность ошибки первого рода (вероятность того, что гипотеза неверно отвергнута при том, что она верна). Затем данная величина рассматривается как непрерывная и делается соответствующий статистический вывод о справедливости альтернативной гипотезы H_1 .

III. Результаты

Расчётные данные по зависимости валютных рисков от индекса Херфиндаля-Хиршмана представлены в таблице 1:

⁸Стоит отметить, что вычисленные данные по индексу Херфиндаля и валютным рискам представляют собой временные ряды, то есть коррелирование производится между двумя временными рядами. Подобный подход был применён в работе [3].

Дата	HHI	VaR
2018-03-19	1721	1487
2018-03-26	1750	1235
2018-04-02	1824	1160
2018-04-09	1968	975
2018-04-16	1967	687
2018-04-23	2147	2538
2018-04-30	1836	3629
2018-05-07	2128	2663
2018-05-14	2016	830
2018-05-21	1878	779
2018-05-28	1797	704
2018-06-04	1925	781
2018-06-11	2140	814
2018-06-18	2015	708
2018-06-25	1951	765
2018-07-02	1981	460
2018-07-09	1741	443
2018-07-16	1830	687
2018-07-23	1904	645
2018-07-30	2234	761
2018-08-06	2048	725
2018-08-13	1971	765
2018-08-20	1925	549
2018-08-27	1968	406

Таблица 1: Динамика изменения индекса Херфиндаля-Хиршмана HHI и величины валютных рисков VaR

Для большей наглядности вычисленные значения отображены на графике 1:

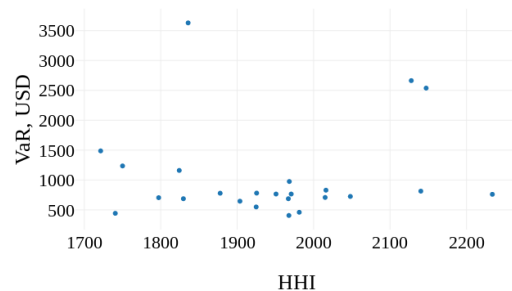


Рис. 1: Пары значений валютных рисков VaR и величин индекса Херфиндаля-Хиршмана HHI отнесённые к одинаковым временным интервалам

Как видно из графика 1 часть данных не вписываются в общую картину, что может быть связано с воздействием каких-либо сторонних факторов, повлиявших на величину VaR ⁹. Для устранения данных возможного влияния посторонних факторов была произведена предварительная фильтрация, после которой данные приобрели вид:

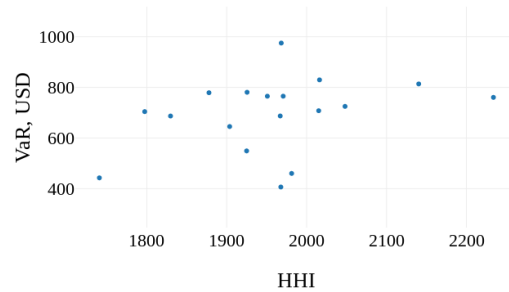


Рис. 2: Пары значений валютных рисков VaR и величин индекса Херфиндаля-Хиршмана HHI после фильтрации

На графике видно, что между VaR и HHI имеется некоторая положительная связь. Для оценки величины данной связи по формуле (3) был вычислен коэффициент корреляции Пирсмана¹⁰, который составил 0.48 при R -значении равно 0.09. В первом приближении это значит, что с вероятностью в 91% действительный коэффициент корреляции между величинами VaR и HHI имеет величину не менее 0.48.

Исходя из этого, а так же учитывая представленную выше информацию, можно сделать вывод о том, что степень монополизации области майнинговых пулов существенно влияет на величину валютного риска (чем больше монополизация, тем больше риски). Таким образом принимается альтернативная гипотеза H_1 .

⁹Примечание: Данные на графике 1 в правом верхнем углу расположены очень близко по времени и скорее всего относятся к одному и тому же ряду событий (апрель-май 2018-го)

¹⁰Данный коэффициент был посчитан для данных накопленных за текущий кварталный период (3 месяца)

Данный вывод естественным образом вписывается в текущее понимание ситуации торговли биткойнами на криптовалютных биржах, отражая тот факт, что состояние бирж определяется как правило крупными финансовыми игроками, относящимися к наиболее крупным майнинговым пулам, по преимуществу владеющими большей частью вычислительных ресурсов сети биткойн.

IV. Обсуждение

i. Вопрос первый

Какой в действительности является форма связи между VaR и HNI , является ли она линейной?

Если внимательно посмотреть на график 2, то можно увидеть, что форма зависимости между VaR и HNI скорее всего нелинейная — с ростом величины HNI величина VaR растёт всё медленнее — это вполне возможно. К сожалению неизвестно как влияют на величину VaR другие факторы. Для проведения более детального исследования необходимо рассмотрение всего множества иных факторов, могущих влиять на данную величину. Для этого хорошо воспользоваться, к примеру, дисперсионным анализом.

ii. Вопрос второй

С чем связаны значительные выбросы на графике?

Возможно, что значительные колебания в VaR значении на начало года были вызваны ажиотажем искусственно созданным вокруг торговли биткойнами на криптовалютных биржах[2]. Для выяснения истинной причины требуется выйти за рамки данной работы и провести анализ общего информационного фона сложившегося вокруг биткойн валюты за значительный период времени, начиная с событий предшествовавших резкому скачку стоимости от 17 декабря 2017 года.

Список литературы

- [1] Маланов А. О биткоине очень просто. — <https://www.kaspersky.ru/blog/bitcoin-easy-explanation/12668/>.
- [2] Дембинская Н. 'Киты' против 'хомячков': кто стоит за обвалом биткойна. — <https://ria.ru/economy/20171223/1511548050.html>.
- [3] Eugene F., Kenneth R. The cross-section of expected stock returns // The Journal of Finance. — 7 1993. — Vol. 47, no. 2. — Pp. 427–465.