

А. С. Стовпова,
аспірант кафедри обліку і оподаткування ДВНЗ "Київський національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана", м. Київ
ORCID ID: 0000-0002-8820-3763

DOI: 10.32702/2306-6814.2019.12.94

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТА ПРОГНОЗ ТРАНЗАКЦІЙ ПРОВІДНИХ КРИПТОВАЛЮТ

A. Stovpova,
Post graduate student at the Department of Accounting and Taxation
of the "Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman", Kyiv

A COMPARATIVE ANALYSIS AND FORECAST OF TRANSACTIONS OF LEADING CRYPTOCURRENCIES

Визначено, що таке транзакція у відношенні електронних грошей та криптовалюти. Проаналізовано статистичні дані відносно кількості щоденних транзакцій таких криптовалют, як Біткоїн, Етер (відомої також як Ethereum) та XRP (Ripple) за всі роки. Дані щодо транзакцій трьох провідних криптовалют узагальнено помісячно та щорічно й побудовано графіки (на основі місячних і узагальнених річних даних). Здійснено порівняльний аналіз тенденцій названих криптовалют. Здійснено прогноз на короткотерміновий період на основі лінійної лінії тренду, яка побудована в табличному редакторі Excel. Проведено оцінку лінійних моделей на адекватність за допомогою коефіцієнтів детермінації та критерію Фішера з використанням аналітики Excel. На основі описаних тенденцій та прогнозу у статті дано оцінку перспектив розвитку криптовалют. Узагальнено тенденції розвитку криптовалют з робіт інших дослідників. Здійснено порівняння кількості щоденних транзакцій криптовалют та провідних платіжних систем PayPal, Visa та Master Card. Вказано на недоліки криптовалюти по відношенню до названих платіжних систем.

We determined what a transaction is for electronic money and cryptocurrency. We analysed statistic data about the number of daily transactions of such cryptocurrencies as Bitcoin, Ether (platform Ethereum) and XRP (Ripple) for all years. The study summarizes transaction data for the three leading cryptocurrencies on month and annual base. We constructed graphs based on monthly and aggregated annual data. This paper has a comparative analysis of the trends of the mentioned cryptocurrencies. We made the short-term forecast on base on the linear trend using the electronic spreadsheet Excel. We checked out linear models for adequacy with using determination coefficients and Fisher's criterion in Excel analytics. The paper has the forecast based on the described tendencies and the estimation of prospects of cryptocurrency development. We generalized the tendencies of cryptocurrency development in the works of other researchers. The paper has a comparison between the number of daily cryptocurrency transactions and the leading payment systems such as PayPal, Visa and Master Card. The paper describes the drawbacks of cryptocurrency in comparison to the mentioned payment systems.

Based on the statistical analysis of transactions carried out by leading cryptocurrencies, the following trends and forecasts were established. The number of transactions leading cryptocurrencies continues to increase, although obvious leadership is here in Ethereum. As for Bitcoin, the growth in the number of transactions it has slowed down. The same applies to Ripple (XRP), although the last currency has the largest potential growth potential of three. Despite the development of cryptocurrencies, they are still far ahead of classical payment systems, such as Visa, Master Card, for the speed of transactions and the maximum number of transactions per second.

Ключові слова: електронні гроші, криптовалюта, біткоїн, етер, Етеріум, блокчейн, транзакція, тренд, прогноз.

Key words: digital money, cryptocurrency, Bitcoin, Ether, Ethereum, blockchain, transaction, trend, forecast.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Криптовалюта є зашифрованою, одноранговою (peer-to-peer) мережею для здійснення обміну в цифровій (електронній) формі. Ця технологія була створена 10 років назад. Біткоїн (Bitcoin) є першою та найбільш

популярною криптовалютою, яка, використовуючи технологію блокчейн (blockchain), стала викликом для існуючих десятиліттями незмінних світових фінансових платіжних систем. Незважаючи на те, що криптовалюти вряди чи замінять традиційні фіатні валюти, вони мо-

жуть змінити спосіб у який глобальні світові ринки, що поєднанні мережею Інтернет, взаємодіють між собою, розчищаючи бар'єри, які оточують звичні національні валюти та валютне курсоутворення. Технологія криптовалют швидко просувається на ринок та її успіх обумовлений взаємодією з ринком та вчасною відповіддю на потреби користувачів. Криптовалюти можуть внести революцію в електронну торгівлю, створивши вільну торговельну систему без використання комісійних платежів [7, с. 1].

На першому місці у рейтинг існуючих криптовалют за капіталізацією станом на першу декаду лютого 2019 року містяться:

- біткоїн (Bitcoin) — капіталізація 64 млрд \$;
- етер, ефір (Ether, платформа Ethereum) — 12.5 млрд \$;
- XRP (Ripple) — 12.3 млрд \$ [11].

Дані криптовалют з значним відривом йдуть від четвертої позиції рейтингу — Litecoin (2 млрд \$) [11]. Отже, для даного дослідження були відібрані саме згадані 3 криптовалюти. Аналіз тенденцій їх розвитку за останні роки з часу її виникнення, появи на ринку по січень 2019 року є актуальною можливістю зазирнути вперед та зрозуміти подальші тенденції розвитку ринку криптовалют та технологій, які його супроводжують.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Дослідження загальних тенденцій розвитку криптовалют та ситуації на їх ринку уже містяться в працях таких дослідників з України: С.В. Васильчак [1], Є.О. Галушка [2], І.О. Момот [3], В.Г. Сословський [4]. Однак, на жаль, ці дослідження є поверхневими, не просуваючись далі опису загальних положень про криптовалюту та їх технологій, містять здебільшого цитати та формули з досліджень західних фахівців та перемальовані графіки статистики з аналітичних сайтів по криптовалютам (наприклад, coinmarketcap.com та аналогічних), практично не використовують існуючі економетричні методи для дослідження та власного авторського узагальнення таких статистичних даних.

Грунтовні дослідження ринків криптовалют, тенденцій які з ними пов'язані провадяться у дослідників з розвинутих країн Заходу, де й знаходиться інкубатор нових криптотехнологій, які змінюють світ. Серед тих, хто зачепив питання аналізу транзакцій криптовалют можна виділити П. Врієза (Peter D. De Vries) [7] та Е. Хелланда (Erik Johan Helland) [10]. Вони провели дослідження, в яких здійснено SWOT-аналіз криптовалют біткоїн (професор Х'юстонського університету П. Врієз, США) та порівняльний аналіз ринку криптовалют і його майбутнього на основі маркетингової методології PESTEL (магістр Ставангердського університету Е. Хелланд, Норвегія). Результати та ідеї їх робіт враховані в аспекті цього дослідження.

ВИДІЛЕННЯ НЕ ВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ

Серед описаних досліджень немає робіт, в яких би тенденції розвитку ринку криптовалют виключно стосовно кількісних тенденцій їх транзакцій були проаналізовані на основі класичних економетричних методів

лінійного моделювання, тому актуальним є провести саме таке дослідження.

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Метою статті є дослідити статистичні дані щодо здійснених транзакцій по провідним криптовалютам, встановити існуючі тенденції та здійснити прогноз кількості таких транзакцій у короткотерміновому періоді.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Спершу конкретизуємо об'єкт дослідження шляхом відповіді на питання, що ж таке транзакція в контексті криптовалют. У загальному розумінні у фінансово-банківській сфері цей англомовний термін означає здійснення операції з переводу коштів з одного рахунку на інший [5]. Транзакція не може бути виконана на половину й якщо вона відбулася, то завжди означає здійснену операцію. Відправити кошти з одного рахунку на інший й у зворотному напрямі означає проведення 2-х транзакцій. Результатом транзакції є зміна стану рахунку клієнта. Також у банківському секторі можливе таке явище як "відмінена (або відкликана) транзакція". Це не вважається новою транзакцією, а є анулювання уже здійсненої, наприклад, у ситуації зарахування коштів не на той рахунок, відміни операції купівлі-продажу на касі через бракований чи помилково відпущений товар.

У світі криптовалют транзакція, насамперед, є тим же самим — зміною стану рахунку (так званого електронного "гаманця"). З іншого боку, така зміна відбувається у середовищі розподіленої бази даних ("блокчейну"). Відмінності від банківської транзакції на прикладі біткоїна в такому (підготовлено за [5]):

- копія інформації про транзакцію записується в блок і розсилається по всім комп'ютерам мережі, кожний з яких і виступає в ролі сервера (у банку їх один чи кілька);

- необхідно отримати декілька підтверджень, щоб транзакція вважалася такою, що пройшла успішно (у системі біткоїн їх шість, але чим більше, то тим краще);

- процес підтвердження досить тривалий (в мережі біткоїн приблизно 10 хвилин за даними аналітичного сайту bitaps.com/blocks). Якщо операція не встигла в поточний блок, то треба чекати запису наступного блоку і так далі;

- відмінити (відкликати) транзакцію неможливо, так як блок розподіленої мережі (блокчейн) є незмінним і непорушним. Це базовий принци блокчейну. Це виключає й можливість накручування кількості транзакцій в мережі.

В останньому якраз і прихований один з недоліків системи блокчейн у біткоїна — значна тривалість операції. Крім того, комісію з операцію призначає сам платник (суто теоретично можна і без неї) і швидше проходять ті операції, які мають вищу комісію (на момент написання статті рекомендована комісія за сайтом bitcoinfees.earn.com приблизно 0.00003626 біткоїна (у лютому 2019 року це приблизно 0,11 доларів, або 2,97 грн) за операцію в 259 байт, яка є середньою в мережі). Операції з малою комісією можуть взагалі "за-

Кількість транзакцій за місяць (логарифмічна шкала), Bitcoin

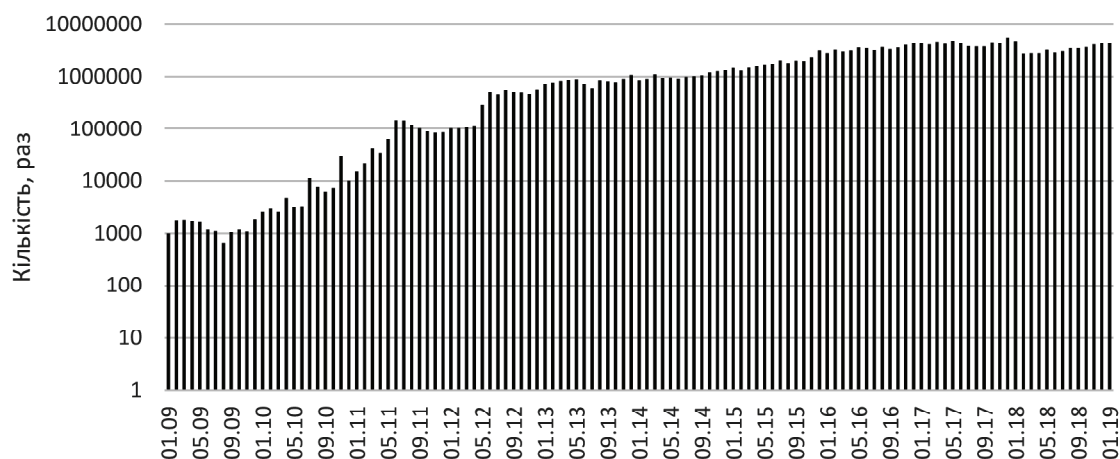


Рис. 1. Загальна тенденція щодо криптовалюти Bitcoin

виснути" надовго чи назавжди. Такий нюанс досить важливий, а тому слід повернутися до нього нижче після проведеного аналізу.

Наступним кроком опишемо методологію здійсненого дослідження. В ході його проведення було здійснено наступне:

- зібрано щоденні дані відносно транзакцій з аналітичних веб-сайтів криптовалют [6; 8; 12] та вивантажено їх в csv-файли (по кожній криптовалюти окремо, Bitcoin, Ether, XRP);

- конвертовано дані з csv-файлів у табличний редактор Excel;

- здійснено узагальнення (укрупнення) даних від щоденних до щомісячних за допомогою функції зведених таблиць Excel (pivot table);

- здійснено огляд розкиду даних по криптовалюти біткоїн для ознайомлення з загальною тенденцією (рис. 1);

- на основі місячних даних побудовані графіки по кожній криптовалюти, які представлено нижче (рис. 2—4);

- по кожному з графіків виведено коефіцієнт детермінації, лінію тренду на основі лінійної функції (linear) та рівняння лінії тренду (їх наведено на графіку);

- по масиву даних кожної з 3-х криптовалют виведено аналітику за допомогою функції LINEST в Excel;

- у виведеній аналітиці проаналізовано значення критерію Фішера шляхом порівняння його з нормативним. Для знаходження даних по останньому скористалися даними функції F.INV. Значення критерію Фішера має бути більше нормативного для того, щоб обрана модель пройшла перевірку значимості коефіцієнта детермінації та вважалася адекватною (дані зведено у табл. 1);

- користуючись отриманими рівняннями ліній тренду здійснено прогноз по кожній криптовалюти на 12 рівнів вперед, що відповідає 12 місяцям або одному року (рисунок 5).

Отже, спочатку наведемо розкид даних по криптовалюти біткоїн (рис. 1). Для наочності використано не

лінійну а логарифмічну шкалу по осі ординат, бо вона дозволяє нівелювати значний розкид даних, коли існують значне відхилення між мінімальними та максимальними значеннями ряду (у даному випадку якраз така ситуація). Аналіз даних, наведених на рисунку 1, дає змогу встановити, що починаючи з 2016 року значення ряду майже не змінюється і знаходиться десь на одному рівні (це приблизно 4 млн транзакцій).

Результати по криптовалюти біткоїн щодо побудови лінійної моделі наведено нижче (рис. 2). Тут уже по осі ординат використано лінійну шкалу (у мінімальних значеннях по ній важко відстежити тенденцію, тому раніше й була попередньо використана логарифмічна шкала). Існує поступове зростання кількості транзакцій з поступовим їх "провалом" у травні 2018 року. Максимальне значення ряду становить 5,55 млн транзакцій на місяць (у середньому 179 тис. транзакцій в день у грудні 2017 року). Медіана за 2016—2018 рр. склала 3,6 млн транзакцій на місяць (в середньому 120 тис. транзакцій в день).

Аналогічно представлено дані по другій за капіталізацією криптовалюти (рис. 3). Аналіз почато з 2015 року, так як саме в цей рік з'явилася система платформи Ethereum. Максимальне значення було досягнуто у січні 2018 року (33,5 млн транзакцій у місяць, у середньому 1,1 млн у день). Медіана у 2016—2018 рр. становила 7,5 млн транзакцій в місяць (251 тис. у день).

Третя за рейтингом капіталізації криптовалюта — XRP — представлена рисунком 4. Ця валюта стартувала з липня 2013 року. Максимальне значення було досягнуто у січні 2019 року (4,3 млн транзакцій у місяць, у середньому 145 тис. у день). Медіана у 2016—2018 рр. становила 854 тис. в місяць (251 тис. у день).

У таблиці 1 зведено дані щодо аналізу лінійних функцій, які описують моделі на рисунках 2—4 на адекватність.

Результати прогнозування на 12 місяців вперед наведено на рисунку 5. Середні прогнозні значення по 3-м криптовалютам (Bitcoin, Ether, XRP) виглядають так: 4,3 млн; 26,5 млн та 2,9 млн транзакцій у місяць відповідно.

Кількість транзакцій Bitcoin за місяць

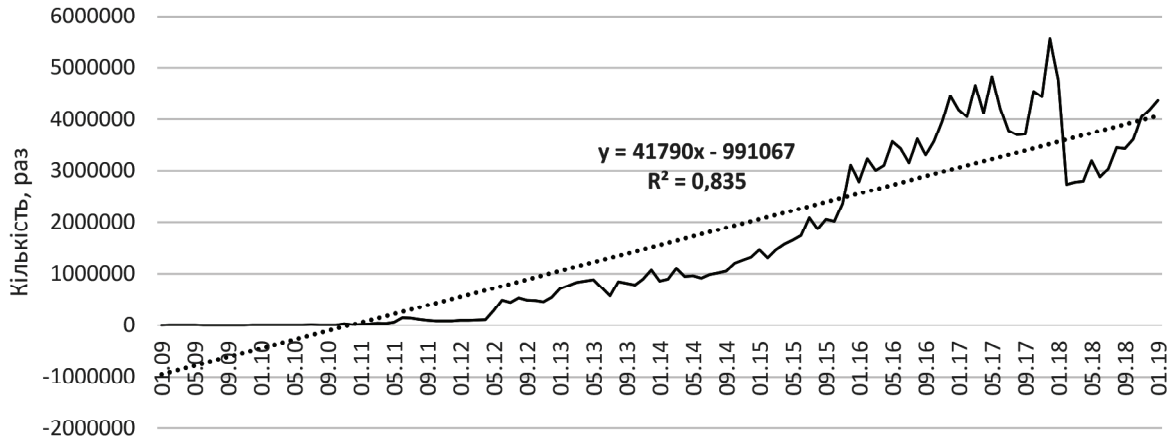


Рис. 2. Кількість транзакцій криптовалюти Bitcoin помісячно у 2009–2019 рр.

Кількість транзакцій Ethereum за місяць

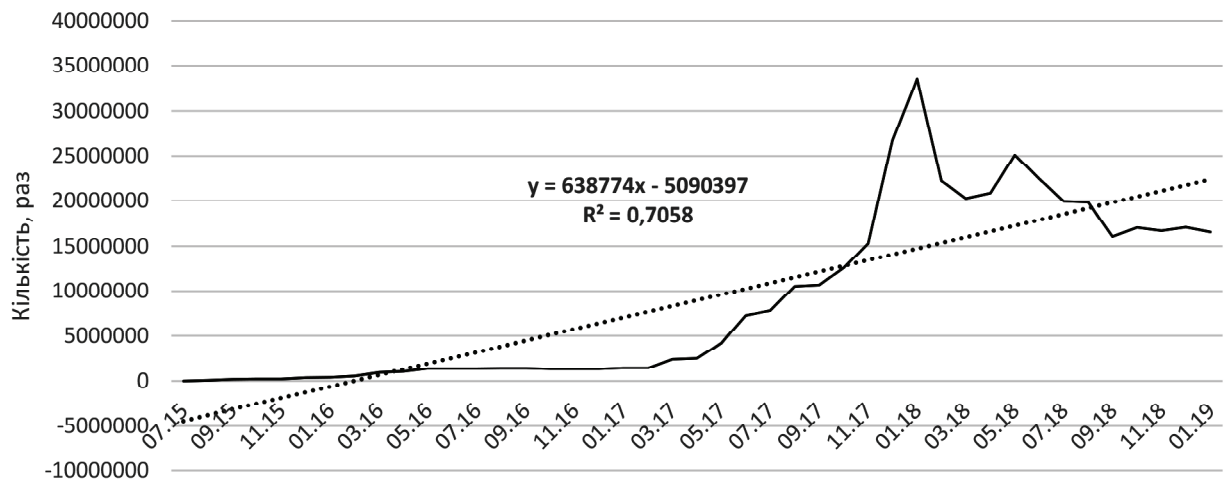


Рис. 3. Кількість транзакцій криптовалюти Ether (платформа Ethereum) помісячно у 2015–2019 рр.

Кількість транзакцій XRP за місяць

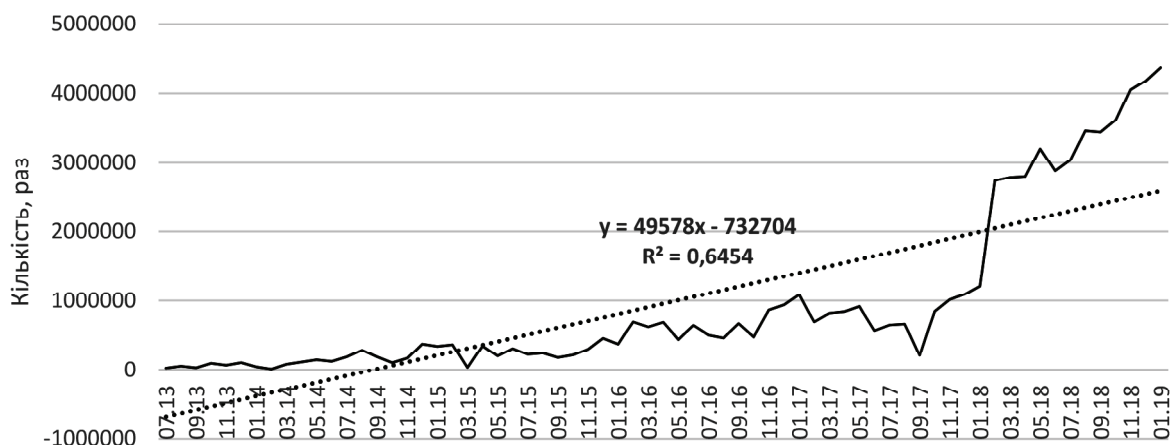


Рис. 4. Кількість транзакцій криптовалюти XRP (Ripple) помісячно у 2013–2019 рр.

Таблиця 1. Оцінка адекватності щомісячних лінійних функцій криптовалют

Параметр	Bitcoin (BTH)	Ethereum (ETH)	Ripple (XRP)
Коефіцієнт детермінації (близькість до 1)	0,835	0,706	0,645
Критерій Фішера	602,1	98,4	118,3
Нормативне значення критерію Фішера	0,00395	0,00398	0,00396
Адекватність (критерій Фішера > нормативного)	Так	Так	Так

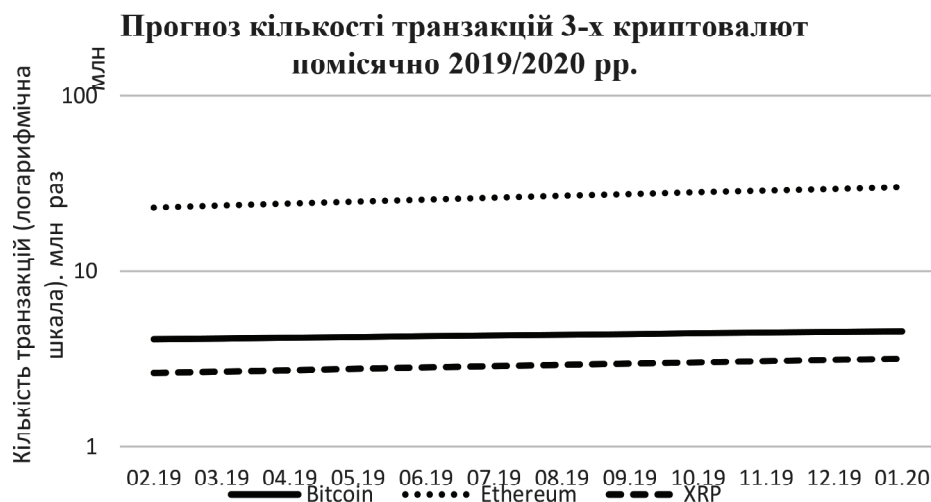


Рис. 5. Результати короткострокового прогнозування транзакцій 3-х провідних криптовалют лютий 2019—січень 2020 рр.

Для проведеного аналізу для більш компактного відображення інформації здійснено укрупнення щомісячних даних до даних по рокам (табл. 2).

Наводити нові графіки (річні) по кожній криптовалюті не будемо, а наведемо тільки узагальнений результат (рис. 6). На цьому рисунку представлені графіки по 3-м валютам одночасно. Вони вказують на те, що по кількості транзакцій Ethereum обігнав Bitcoin у 2017 році. За наведеними даними це сталося у червні 2017 р. Інше дослідження наводить навіть більш точну дату — 12 червня 2017 р., коли кількість транзакцій платформи Ethereum стала 292941 разів/день проти 268951 разів/день у Bitcoin [9].

На основі таблиці 2 визначено середню кількість транзакцій у день у 2017 році шляхом ділення результату за 2017 рік на 365. 2017 рік обрано для можливості порівняння з провідними платіжними системами: PayPal, Visa, Master Card (рис. 7). Дані щодо транзакцій платіжних систем взято з [13; 14].

Отже, як демонструє рисунок 7, криптовалютам поки що далеко до класичних платіжних систем Visa та Master Card. Також значно випереджає і PayPal, яка з'явилася у 1998 року. Це так звана проблема масштабованості криптовалют. І це пов'язано не тільки з меншою кількістю користувачів, ніж в уже розвинутих платіжних системах, а з технічною обмеженістю технології блокчейн у своїй класичній реалізації в біткоїн-мережі. Обмеженість і непридатність останньої для швидких розрахунків, наприклад, в кафе, ресторані, магазині ілюструє рисунок 8, де вказана максимально досягнута кількість транзакцій у кожній з платіжних систем у секунду (за даними [13]).

Отже, найшвидшою з наведеної трійки є криптовалюта Ripple (XRP). Хоча це поки що нереалізований потенціал, при втіленні якого вона може обігнати PayPal.

**Кількість транзакцій 3-х криптовалют за рік
(логарифмічна шкала)**

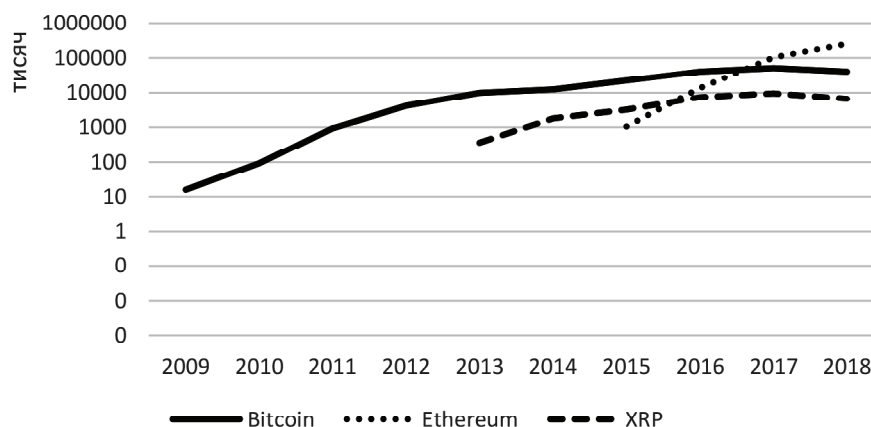


Рис. 6. Зіставлення кількості транзакцій Bitcoin, Ethereum, XRP щорічно у 2009—2018 рр.

Щодо лідерів криптовалютного ринку — Bitcoin та Ethereum, — то вони надто повільні для повсякденного вживання. Стає зрозумілим, що потенціал платіжної системи Visa, реалізовано лише на 7% (1667 транзакцій/секунду проти максимально заявленої можливості в 24000 транзакцій/секунду).

Однак такі висновки щодо повільності блокчейну не означає, що блокчейн не можна модифікувати у нових

Таблиця 2. Кількість щорічних транзакцій, тис. разів

Роки	Bitcoin	Ethereum	XRP
2009	16	—	—
2010	92	—	—
2011	940	—	—
2012	4144	—	—
2013	9815	—	371
2014	12542	—	1807
2015	22716	1055	3203
2016	41200	13661	7357
2017	51765	102941	9361
2018	40932	251167	6548
Разом	184161	368824	28647

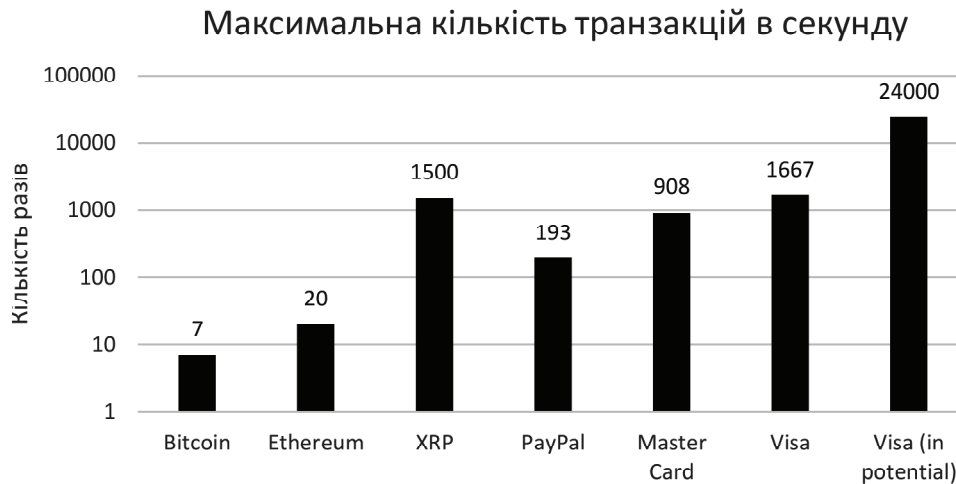


Рис. 7. Порівняння кількості середньоденних транзакцій провідних криптовалют та платіжних систем за 2017 рік

проектах чи оновленні існуючих (в Ethereum ведуться розробки в цьому напрямі) і тоді криптовалюти можуть стати конкурентами класичних платіжних систем. Непрямим свідченням цього є занепокоєння у абсолютних лідерів у швидкості — Visa та Master Card. Вони уже звернули увагу на технологію блокчейн та ведуть власні розробки у даному напрямі, уже є патенти й тестування системи у Master Card [15]. Навіщо їм більше повільна технологія? За допомогою модернізованого та пришвидшеного блокчейну стоїть мета розв'язати таку проблему як скімінг платіжних карт (крадіжка даних з карти, наприклад, шляхом спеціального скануючого пристрою).

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

На основі статистичного аналізу здійснених транзакцій по провідним криптовалютам були встановлені наступні тенденції та прогнози:

— кількість транзакцій провідних криптовалют продовжує збільшуватися, хоча явне лідерство тут в Ethereum. Щодо Bitcoin, то зростання кількості транзакцій у нього сповільнилося. Це ж саме стосується й

Ripple (XRP), хоча остання валюта має найбільший з трійки потенціал щодо зростання;

— попри розвиток криптовалют їм за швидкістю проведення транзакцій та максимально можливою кількістю транзакцій в одну секунду ще далеко до класичних платіжних систем, як-от: Visa, Master Card. Та й PayPal випереджає Bitcoin та Ethereum;

— незважаючи на існуючу повільність технології блокчейну (проблема масштабованості) вона має потенціал щодо свого розвитку. Технічна реалізація такої проблеми може вивести компанії, які її використовують у лідери. Потенціал в системі вбачають і Visa Master Card. Зусилля останньої спрямовані на розв'язання за допомогою блокчейну проблему скімінгу платіжних карт.

Зроблене дослідження та висновки по ньому вказують на перспективу розвитку технології блокчейну, яка була вперше використана в криптовалютах, для удосконалення та розвитку існуючих платіжних систем, використання її у повсякденних розрахунках. Все це вказує й на потенціал використання існуючих криптовалют як засобів платежу (в першу чергу, Ethereum та Ripple, які динамічно розвиваються в цьому напрямі), особли-



Рис. 8. Порівняння кількості транзакцій провідних криптовалют та платіжних систем за одну секунду

во після подолання проблеми масштабованості.

Перспективними можуть бути дослідження в напрямі взаємозв'язків між кількістю транзакцій і кількістю незалежних користувачів, а також обмінним курсом криптовалют. Подібні дослідження поглиблюють розуміння сутності нових видів активів та створюють базу для розв'язання проблем їх визнання, оцінки та бухгалтерського обліку.

Література:

1. Васильчак С.В. Використання криптовалют в сучасних економічних системах України: перспективи та ризики / С.В. Васильчак, М.В. Куницька-Іляш, М.П. Дубина // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. — 2017. — Том 19. — С. 19—25.
2. Галушка Є.О. Сутність криптовалют та перспективи їх розвитку / Є.О. Галушка, О.Д. Пакон // Молодий вчений. — 2017. — № 4 (44). — С. 634—638.
3. Момот І.О. Сутність та особливості функціонування криптовалют / І.О. Момот, Ю.Г. Момот, Д.Є. Козенков // Економіка і суспільство. — 2018. — Вип. 15. — С. 713—719.
4. Сословський В.Г. Ринок криптовалют як система / В.Г. Сословський, І.О. Косовський // Фінансово-кредитна діяльність: проблеми теорії та практики. — 2016. — № 21. — Т. 2. — С. 236—246.
5. Транзакция — что это такое простыми словами, проверит биткоин-транзакции. Доступно з: <https://ktonanovenkogo.ru/voprosy-i-otvety/tranzakciya-chto-eto-takoe-prostymi-slovami-kak-proverit-bitkoin-tranzakcii.html>
6. Confirmed Transactions Per Day. Доступно з: <https://www.blockchain.com/charts/n-transactions> (10 лютого 2019 р.).
7. De Vries, Peter D. (2016), "An Analysis of Cryptocurrency, Bitcoin, and the Future", International Journal of Business Management and Commerce, vol. 1, No. 2, pp. 1—9.
8. Ethereum Transaction Chart. Доступно з: <https://etherscan.io/chart> (10 лютого 2019 р.).
9. Global Cryptocurrency Exchange Trends, Report & Statistics March 2018. Доступно з: <https://www.hiveex.com/hiveex-cryptocurrency-report> (10 лютого 2019 р.).
10. Helland, Erik Johan (2018), "A Comparative Analysis of Cryptocurrency Markets", Master Thesis, Industrial Economics, University of Stavanger, Stavanger, Norway.
11. Top-100 Cryptocurrencies. Доступно з: <https://bitcoinnews.blog/cryptocurrencies>. (10 лютого 2019 р.).
12. XRP Charts. Доступно з: <https://xrcharts.ripple.com>. (10 лютого 2019 р.).
13. Why bitcoin won't displace Visa or Mastercard soon. Доступно з: <https://www.marketwatch.com/story/why-bitcoin-wont-displace-visa-or-mastercard-soon-2017-12-15> (10 лютого 2019 р.).
14. Mastercard: Great Company But Still Expensive. Доступно з: <https://seekingalpha.com/article/4230926-mastercard-great-company-still-expensive> (10 лютого 2019 р.).
15. Mastercard vs. Visa: blockchain projects. Доступно з: <https://www.mintdice.com/blog/mastercard-vs-visa-blockchain-projects>. (10 лютого 2019 р.).

References:

1. Vasylichak, S.V. Kunyts'ka-Ilyash, M.V. and Dubyna, M.P. (2017), "Using of cryptocurrency in the modern economic systems of Ukraine: prospects and risks", *Naukovy visnyk L'viv's'koho natsional'noho universytetu veterinarnoi medytsyny ta biotekhnolohij imeni S.Z. Gzhyts'koho*, vol. 19, pp. 19—25.
2. Halushka, Ye.O. and Pakon, O.D. (2017), "The essence of cryptocurrency and its development prospects", *Molodyj vchenyj*, vol. 4 (44), pp. 634—638.
3. Momot, I.O. Momot, Yu.H. and Kozenkov, D.Ye. (2018), "Electronic money: the current state and prospects of development", *Ekonomika i suspil's'tvo*, vol. 15, pp. 713—719.
4. Soslovs'kyj, V.H. and Kosovs'kyj, I.O. (2016), "Cryptocurrency market as a system", *Finansovo-kredytna diial'nist': problemy teorii ta praktyky*, vol. 21 (part 2), pp. 236—246.
5. KtoNaNovenkogo (2018), "Transaction — what it is in simple words, check bitcoin transactions" (in Russian), available at: <https://ktonanovenkogo.ru/voprosy-i-otvety/tranzakciya-chto-eto-takoe-prostymi-slovami-kak-proverit-bitkoin-tranzakcii.html> (Accessed 10 June 2019).
6. blockchain.com (2019), "Confirmed Transactions Per Day", available at: <https://www.blockchain.com/charts/n-transactions> (Accessed 10 June 2019).
7. DeVries, P.D. (2016), "An Analysis of Cryptocurrency, Bitcoin, and the Future", *International Journal of Business Management and Commerce*, vol. 1, no. 2, pp. 1—9.
8. Etherscan (2019), "Ethereum Transaction Chart", available at: <https://etherscan.io/chart> (Accessed 10 June 2019).
9. HiveEx (2018), "Global Cryptocurrency Exchange Trends, Report & Statistics March 2018", available at: <https://www.hiveex.com/hiveex-cryptocurrency-report> (Accessed 10 June 2019).
10. Helland, E. J. (2018), "A Comparative Analysis of Cryptocurrency Markets", Master Thesis, Industrial Economics, University of Stavanger, Stavanger, Norway.
11. BitcoinNEWS (2019), "Top-100 Cryptocurrencies", available at: <https://bitcoinnews.blog/cryptocurrencies> (Accessed 10 June 2019).
12. XRP Charts (2019), "XRP Charts", available at: <https://xrcharts.ripple.com> (Accessed 10 June 2019).
13. Vlastelica, R. (2017), "Why bitcoin won't displace Visa or Mastercard soon", available at: <https://www.marketwatch.com/story/why-bitcoin-wont-displace-visa-or-mastercard-soon-2017-12-15> (Accessed 10 June 2019).
14. Barnett, R. (2018), "Mastercard: Great Company But Still Expensive", available at: <https://seekingalpha.com/article/4230926-mastercard-great-company-still-expensive> (Accessed 10 June 2019).
15. MintDice (2018), "Mastercard vs. Visa: blockchain projects", available at: <https://www.mintdice.com/blog/mastercard-vs-visa-blockchain-projects> (Accessed 10 June 2019).

Стаття надійшла до редакції 13.06.2019 р.