

БЕЗПЕКОВІ АСПЕКТИ ФУНКЦІОНУВАННЯ КРИПТОВАЛЮТ: ГЛОБАЛЬНА ПРОБЛЕМА ТА «УКРАЇНСЬКИЙ ЗВ'ЯЗОК»

Шаров Олександр Миколайович,
доктор економічних наук, професор

У статті розглядаються питання, пов'язані як із технологічними, так і з економічними аспектами функціонування криптовалют, які мають значення з точки зору економічної безпеки. Автор аналізує процес виникнення криптовалют, доводячи, що він є логічною ланкою в досить тривалій історії розвитку т. зв. електронних грошей. До слова, до цього розвитку були причетні й українські вчені (зокрема, академік В.М. Глушков), але з різних причин їм не вдалося втілити свої розробки у життя.

Що стосується безпекових аспектів, то насамперед привертає увагу спекулятивний характер операцій, який призводить до стрімкого зростання ціни криптовалют (передусім біткоїна) та виникнення, таким чином, на ринку чергової «фінансової бульбашки». Це, у свою чергу, значно загострює ризики, які можуть призвести до нової фінансової кризи. Також суттєві ризики виникають через можливість використання криптовалют як інструменту для відмивання брудних грошей, незаконного відпливу капіталу, корупції тощо. Зазначається, що основною загрозою є підрив монетарного суверенітету держави у тих випадках, коли криптовалюти починають претендувати на статус законного засобу платежу. Саме цим зумовлене обережне ставлення центральних банків до цього нового явища.

Водночас автор виходить з того, що в цілому новітні технологічні розробки, які покладено в основу криптовалют, є прогресивним здобутком і матимуть неабияке значення у майбутньому. Зокрема, акцентується увага на можливості використання технології блокчейн для вдосконалення емісійної роботи центральних банків, що сприятиме підвищенню рівня прозорості грошового обігу.

Зазначені питання розглянуті в глобальному контексті (з урахуванням точки зору провідних західних експертів та міжнародних фінансових організацій), але у прив'язці до реалій української економіки та проблем національної економічної безпеки України.

Ключові слова: криптовалюта, біткоїн, блокчейн, монетарний суверенітет, економічна безпека.

Sharov Oleksandr

**SECURITY ASPECTS OF CRYPTOCURRENCIS' FUNCTION:
GLOBAL PROBLEM AND "UKRAINIAN CONNECTION"**

The article describes issues related to both technological and economic aspects of the functioning of cryptography, which are important in terms of economic security. The author analyzes the process of the emergence of cryptographic literature, proving that it is a logical link in a rather long process of development of the so-called electronic money. Incidentally, Ukrainian scientists (in particular, prof. V. Glushkov) were involved in this development, but for various reasons they failed to implement their workings out.

With regard to security aspects, first and foremost, attention is paid to the speculative nature of operations, which leads to a sharp increase in the price of cryptocurrency (in the first place, bitcoin) and the emergence of a regular “financial bubble” in the market. This, in turn, greatly exacerbates the risks that may lead to a new financial crisis. Also, significant risks arise from the possibility of using cryptocurrency as a tool for money laundering, illegal capital flight, corruption, etc. As the main threat, it is indicated to undermine the monetary sovereignty of the state in cases where cryptocurrencies begin to claim the status of legal tender. This is precisely due to the cautious attitude of central banks towards this new phenomenon.

At the same time, the author proceeds from the fact that in general, the latest technological developments, which underlie the cryptocurrency, are progressive achievements and will not have any meaning in the future. In particular, he points out the possibility of using blockchain technology to improve the money issue mechanism of central banks, which will increase the level of transparency of money circulation.

These issues are considered in the global context (taking into account the point of view of leading Western experts and international financial organizations), but in the same time within linking to the realities of the Ukrainian economy and the problems of Ukraine’s national economic security.

Keywords: cryptocurrency, bitcoin, blockchain, monetary sovereignty, economic security.

Постановка проблеми. Широке розповсюдження різних форм електронних (цифрових, віртуальних) грошей, а особливо їхнього специфічного різновиду – криптовалют – створює для світової та вітчизняної фінансових систем багато технологічних, економічних, юридичних, психологічних та інших проблем. Значною мірою це стосується і питань розвитку глобальної валютної системи, а також питань національної економічної безпеки, які вимагають чіткого розуміння та врахування в практичній діяльності.

Аналіз наукових досліджень та результатів.

Навряд чи хтось може поскаржитися на недостатню увагу громадськості, засобів масової інформації, численних коментаторів та науковців до феномену криптовалют, якому присвячено вже незліченну кількість статей, досліджень та книг, починаючи, звісно, з т. зв. «Білої книги біткоїна» (“*Bitcoin’s White Paper*”), яка з’явилася в Інтернеті у жовтні 2008 р. у вигляді статті, підписаної нікому не відомим Сатосі Накамото (*Satoshi Nakamoto*) [1].

Слід, однак, звернути увагу на те, що більшість публікацій щодо криптовалют (а зараз, крім біткоїна, існують понад півтори тисячі інших криптовалют, зокрема, такі популярні, як-от: *ethereum, altcoins, litecoins, ripple* тощо) з’явилася лише останніми роками – після того, як ціна біткоїна буквально злетіла догори. З паритетного значення у 2011 р. вона зросла до 600 дол.

США – у 2013 р., 3000 дол. США – на початку 2017 р. і майже 20 000 – наприкінці того ж року. Власне, цьому ціновому злету, а точніше, прогнозам щодо того, як довго він триватиме, і присвячено більшість таких публікацій, у яких своїми думками з цього приводу діляться відомі у світі приватні інвестори, наприклад, В. Баффет [2], або топ-менеджери провідних банків, таких як *JP Morgan Chase* [3] або *Deutsche Bank* [4]. Звісно, більш детальний аналіз цього явища, в якому увага концентрується не тільки на цінових аспектах, а й на питаннях юридичного та економічного статусу криптовалют, можна знайти в аналітичних доповідях центральних банків [5] або міжнародних спеціалізованих установ, таких як Банк міжнародних розрахунків (*BIS*) [6] або МВФ [7]. Групи аналітиків та окремі дослідники видали численні доповіді [8–10] та книги [11; 12] з цього питання.

Вітчизняні фахівці також приділили чимало уваги розвитку криптовалют. Зокрема, Т. Ковальчук та К. Паливода розглядають цифрову валюту як віртуальне джерело фіктивного капіталу [13], В. Лук’янов – як атрибут інтернет-комунікацій [14], а С. Волосович систематизувала категорійно-понятійний апарат у сфері функціонування віртуальних валют [15]. Багато думок з цього приводу було висловлено в ході Міжнародної науково-практичної конференції «Нові форми грошей та фінансових активів: становлення, перспективи, ризики», організованої кафедрою банківської справи Київського

національного економічного університету наприкінці листопада 2017 р. (відповідні матеріали були опубліковані у спеціальному виданні «Наукових праць НДФІ» [16]).

Посилення інтересу українських фахівців не в останню чергу було спричинене намірами проведення через Верховну Раду різних законопроектів, спрямованих не тільки на впорядкування операцій із криптовалютами, а й навіть на стимулювання розвитку цих операцій [17], незважаючи на, м'яко кажучи, неоднозначне ставлення до таких ідей з боку експертів. Зокрема, у спільній заяві Національного банку України, Національної комісії з цінних паперів та фондового ринку і Національної комісії, що здійснює регулювання у сфері ринків фінансових послуг, чітко вказується, що «складна правова природа криптовалют не дозволяє визнати їх ані грошовими коштами, ані валютою і платіжним засобом іншої країни, ані валютною цінністю, ані електронними грошима, ані цінними паперами, ані грошовим сурогатом». Тому, попереджають ці поважні інституції, «будь-яка діяльність, пов'язана з операціями купівлі, продажу, обміну та конвертації у криптовалюті, несе велику кількість ризиків, які фізичні та юридичні особи повинні усвідомлювати, перш ніж здійснювати операції з криптовалютами» [18].

Звісно, фінансові регулятори не можуть обмежитися лише простим попередженням і продовжують опрацьовувати питання щодо правового статусу криптовалют та законодавчого врегулювання операцій з ними, беручи до уваги позицію регуляторів інших країн, останні тенденції в розвитку таких технологій.

Отже, **мета статті** – обґрунтувати важливість глобалізаційних та безпекових аспектів розвитку ринку криптовалют і запропонувати конкретні заходи щодо захисту національних інтересів України в цьому процесі.

ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ

Перш ніж перейти до розгляду питань, пов'язаних із ризиками національної економічної безпеки у зв'язку з використанням криптовалют, необхідно хоча б коротко розглянути технологічні новації, які, власне, і призводять до появи таких ризиків.

Серед українських фахівців існує думка, що поява «цифрових (крипто) грошей» зумовлена бурхливим розвитком інформаційних техноло-

гій у XXI ст. [14, с. 437]. Але, якщо розглядати криптовалюту як різновид електронних або цифрових грошей (що, з нашої точки зору, методологічно виправдано), момент зародження цього процесу слід шукати значно раніше.

Ідея криптовалют базується на попередніх розробках у цій галузі, які виходили з бажання подолати недоліки готівкового обігу. І якщо в корпоративному, «оптовому» обігу це можна було давно вже робити шляхом простих банківських записів на рахунках клієнтів, то в «роздрібному» це тривалий час залишалося проблемою, адже заміна «дзвінкої монети» паперовими грошовими знаками, включаючи банкноти, векселі або чеки, лише спрощувала проблеми, однак не вирішувала їх, аж доки не з'явилися кредитні картки.

Утім ідея кредитних карток аж ніяк не нова. Ще в 1888 р. бостонський журналіст Е. Беллами у своїй футурологічній повісті «Погляд назад» (*“Looking Backward”*), описуючи світ 2000 р., уявляв, що в наші часи кожному громадянину на початку року буде надаватися кредит, що відповідає його частці річного продукту нації. Для цього громадянину видаватиметься кредитна картка, з допомогою якої він закуповуватиме у громадських коморах все, чого потребує. Картку – простий шматочок картону – видаватимуть на певну кількість доларів (що будуть уже не грошовою, а простою обліковою одиницею), а цінність замовлення продуктів буде перевіряти клерк, який вирізуватиме з неї квадратики, що відповідають вартості замовлення. Карткою можна буде користуватись і за кордоном: американець у Берліні просто пред'являтиме свою кредитну картку до місцевого офісу міжнародного союзу й отримуватиме в обмін на всю або її частину німецьку кредитну картку, а відповідна сума буде записуватися як борг Сполучених Штатів Америки Німеччині в міжнародних розрахунках [19, с. 29, 49].

Неважко зробити висновок про те, що такий порядок повністю унеможлиблює будь-які комерційні операції, що цілком зрозуміло, враховуючи соціалістичні погляди автора цього прогнозу. Хоча слід віддати належне його далекоглядності, пригадавши «талони», номіновані в т. зв. купуно-карбованцях, за якими саме в такий спосіб продавали («розподіляли») «дефіцитні товари» (від молока до горілки) напередодні краху радянської «утопії». Але ще перед тим в Україні було здійснено спробу вдосконалити цю схему (швидше за все, навіть не знаючи про американське авторство ідеї).

Справа у тому, що теоретичні основи для створення електронних грошей, які вирішували питання безготівкового обігу на принципово новій основі, заклали український академік В.М. Глушков ще в середині 1960-х років, коли починалася (так і не завершена) робота зі створення ЗДАС – загальнодержавної автоматизованої системи, в рамках якої мав здійснюватися безгрошовий перерозподіл сукупного національного продукту (так би мовити, «комуністична економіка» точнісінько «в стилі Беллами»). З технічної точки зору, електронні одиниці обліку, які використовувалися б при цьому, виконували би функції «електронних грошей». Передбачався і випуск електронних кредитних карток [20].

Але реалізацію ідеї постійно відкладали в довгу шухляду. Спочатку – через її зайву ідеологічну спрямованість: нагадаю, що в ті часи радянський прем'єр-міністр М. Косигін намагався якось перевести економіку СРСР на ринкові рейки, і тому його оточення виступило проти ідеї переходу до безгрошового товарообміну, чим, по суті, вихлюпнуло дитину разом з водою. Потім (ідея «дотягнула» навіть до горбачовських часів) на її реалізацію не вистачало коштів: за оцінками, запровадження системи вимагало інвестицій у сумі 20 млрд руб., тоді як національний дохід СРСР за п'ятирічку становив приблизно 100 млрд руб.).

Тим часом в Америці ідея кредитних карток набула свого «капіталістичного» розвитку. Перші кредитні картки – хоча тоді ще не банківські – з'явилися на початку минулого століття у 1914 р. У 1928 р. бостонська компанія *Farrington Manufacturing* випустила перші металеві карти, на яких видавлювали (ембосирували) ідентифікаційні дані, що дозволило певною мірою автоматизувати процедуру прийому карти. При оформленні покупки продавець на спеціальному пресі (імпринтері) робив відтиск цих даних на торговому чеку-квитанції («сліпі»). Власне, ця технологія збереглася й донині.

У 1946 р. *Flatbush National Bank of Brooklyn* організував роботу за кредитною схемою *Charg-It* («Оплата»), що передбачала звіти, які місцеві магазини приймали від клієнтів за невеликі покупки і передавали в банк для оплати з рахунків покупців [21]. Наприкінці 1950-х років та в 1960-х виникли такі відомі платіжні системи, як *Visa*, *MasterCard* та *American Express*.

Спочатку при використанні банківських карток використовували анахронічну технологію з пе-

ресиланням звітів поштою. Але в 1978 р. у США з'явилася своя система електронного переказу коштів. Приблизно в цей же час французький журналіст Р. Морено висунув ідею банківської «смарт-картки». Але пройшло ще кілька років, перш ніж картка з електронним чипом увійшла в повсякденне життя. Почалася ера «електронних грошей», або «дестафації» грошей [22, с. 87] – зникнення речової (*англ.* stuff) форми грошових знаків.

У 1981 р. американський комп'ютерний фахівець Д.Л. Хаум (*David Lee Chaum*) у статті «Нерозпізнавані електронні листи, зворотні адреси та цифрові псевдоніми» [23] звернув увагу на те, що приватні особи надають по суті однакову ідентифікаційну інформацію кожній організації, з якою вони мають справу. У новій парадигмі індивіди надають різні «псевдоніми» або альтернативні імена кожній організації. Критична перевага систем, заснованих на таких псевдонімах, полягає в тому, що інформація, пов'язана з кожним псевдонімом, може бути недостатньою для того, щоб дані про особу були сконцентровані в одному місці і пов'язані між собою, і таким чином можна запобігти утворенню «орвелівського жаху» у вигляді досьє на все суспільство.

Запропонована Д.Л. Хаумом система передбачала використання псевдонімів індивідуумів, які створюються та зберігаються на особистих комп'ютерах осіб або особою/установою, якій індивід довіряє. Нові криптографічні методи дозволили такій установі безпечно обмінюватися повідомленнями чи платежами з особою (яка відома лише під псевдонімом), уникаючи того, щоб постачальники послуг зв'язку або платіжні системи мали змогу відслідковувати повідомлення чи платежі. Інші нові методи уможливили передачу підтвердженої цифровим підписом конфіденційної інформації від імені анонімної особи, яка пов'язана з установою-відправником, на адресу анонімної особи (відомої лише під псевдонімом), котра пов'язана з установою-отримувачем. Облікові дані тепер могли бути передані лише між анонімними особами, і навіть змова всіх установ не дасть змоги отримати інформацію від анонімів («псевдонімів») про листування між ними.

Зрештою, запропонована Д.Л. Хаумом електронна готівка (*Ecash*) була запроваджена в обіг у 1996 р. компанією *DigiCash*. Головною новачкою нової схеми (*pus. 1*) можна вважати анонімність транзакцій, яка забезпечувалася т. зв. сліпим підписом. Задля того, щоб банк

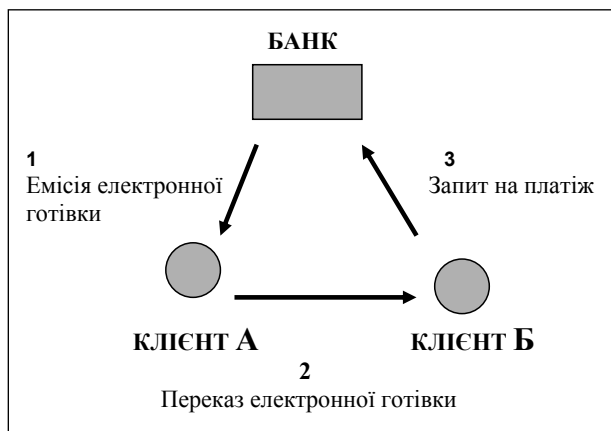


Рис. 1. Схема руху електронної готівки

Джерело: складено автором.

(центральний емітент), який надає підтвердження користувачам електронної готівки, не міг разом з їхніми унікальними номерами накопичувати також інформацію для ідентифікації платників, останні «закривають» свій унікальний номер, використовуючи випадковий множник (т. зв. сліпий фактор). А після того, як банк підтверджує «закритий» номер своїм підписом, «відкривають» його. При цьому підпис банку зберігається, і за банком залишається обов'язок контролювати унікальність електронної готівки, яка використовується в платежах. Банк може накопичувати інформацію щодо особи платника (і навіть розкрити його особу у випадку спроби неодноразового використання тієї ж «електронної готівки»).

Тобто клієнт відкриває рахунок, припустимо, на суму в 10 дол. Щоб «зняти» ці гроші однодоларовими «банкнотами», клієнт починає зі створення десяти випадкових серійних номерів (достатньо довгих, щоб виключити можливість випадкового повторення їх іншим клієнтом). Після цього клієнт звертається до банку, аби той підтвердив, що кожне повідомлення з таким номером коштує 1 дол., але при цьому емітент не повинен ідентифікувати кожне повідомлення (тобто не мати можливості зіставити вихідні та вхідні серійні номери і, таким чином, дізнатися, на що і де була витрачена електронна готівка).

Як уже згадувалося, крім серійних номерів, клієнт також обирає секретні «сліпі фактори» і поєднує їх із своїми серійними номерами. Потім він передає ці «сліпі» серійні номери банку, і той підписує кожен із доларів і, відповідно, зменшує суму на клієнтському рахунку. Тобто банк знає, скільки однодоларових ра-

хунків він підписав, але не знає, який серійний номер був у кожного рахунку (повідомлення). Тепер клієнт може прибрати «сліпий фактор», і в нього залишиться підписане банком повідомлення, яке можна верифікувати за допомогою відкритого (публічного) ключа емітента. Це дає клієнту підписану однодоларову «банкноту» з власним серійним номером, який не відомий банку (натомість він знає, скільки підписаних доларових «банкнот» існує, оскільки кожна з них може бути «відкрита» лише з одним серійним номером).

Тепер, щоб витратити «банкноти» на користь іншої особи, власник коштів просто показує «відкритий» (*un-blinded*) підписаний банком серійний номер. Отримувач повинен негайно «інкасувати» цю електронну банкноту, перейшовши до свого банку та показавши йому підписаний серійний номер. Банк перевіряє підпис, використовуючи свій ключ, записує серійний номер та кредитує обліковий рахунок отримувача. З точки зору центрального емітента, цей долар не відрізняється від будь-якого іншого, який вони емітували раніше. Однак, якщо хтось спробує заплатити банку тією ж самою «банкнотою», у нього нічого не вийде, оскільки серійний номер уже ідентифікований як «витрачений». Так само не вдасться однодоларову «банкноту» видати за «банкноту» з вищим номіналом, оскільки кожен номінал має свій набір ключів.

Паралельно фахівці напрацьовували інші елементи, які невдовзі були використані для створення криптовалюти. Зокрема, у 1992 р. С. Дворк (*Cynthia Dwork*) та М. Наор (*Moni Naor*) уперше запропонували систему доказів працездатності (*proof-of-work system*) для обмеження спаму в електронній пошті та хакерських атак типу «відмова в обслуговуванні». Пізніше, у 1997 р., подібну систему під назвою *Hashcash* розробив А. Бек (*Adam Back*), і саме вона була використана як частина алгоритму «майнінгу» криптовалюти.

Восени 1996 р. Агентство національної безпеки США оприлюднило аналітичну доповідь «Як створити монетний двір: криптографія анонімною електронною готівкою», в якій уперше описується принцип емісії та використання криптовалюти (хоча цей термін ще не використовується). Публікація з'явилася в інтернет-розсилці [24], а пізніше – у спеціальному виданні [25]. У 1998 р. було опубліковано опис системи анонімного розповсюдження електронної готівки *b-money*, а невдовзі винайдено алгоритм децентралізованого розповсюдження

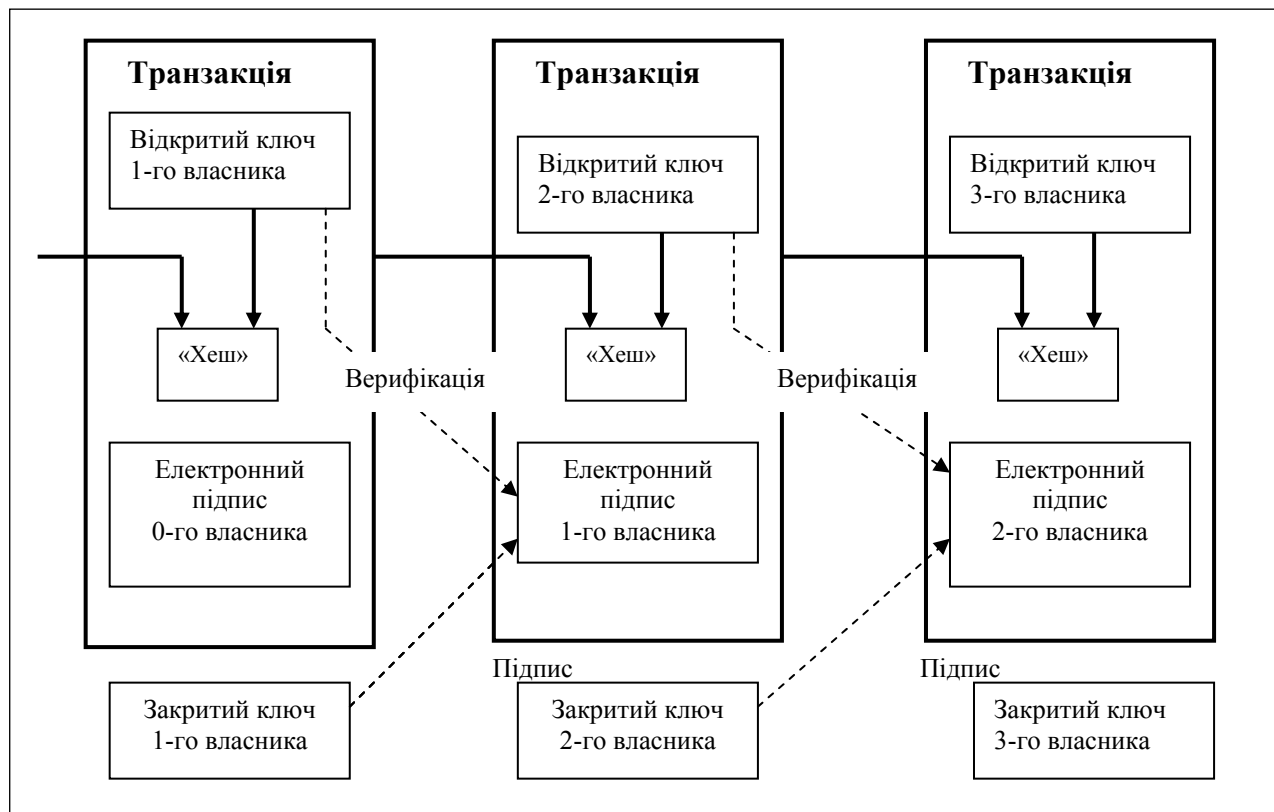


Рис. 2. Блокчейн-ланцюжок

Джерело: [1].

цифрової валюти *bit gold*. Відповідно до цього алгоритму учасники мережі вкладають свої обчислювальні ресурси для вирішення криптографічного завдання. Знайдені рішення поширюються по мережі *bit gold*, включаються до відкритого реєстру транзакцій і прив'язуються до відкритого ключа учасника, який вирішив завдання. Кожне рішення стає частиною наступного завдання, створюючи таким чином зростаючий ланцюжок (*blockchain*) (рис. 2).

Ця властивість системи дає можливість перевіряти транзакції і проставляти тимчасові позначки, оскільки учасники не можуть розпочати роботу над новим завданням, поки більшість не погодиться прийняти рішення попередньої. Це дозволяє вирішити «проблему візантійських генералів»¹, яка виникає в умовах недовіри між

¹ «Проблема візантійських генералів» (*Byzantine fault Tolerance, BFT*) у криптології – завдання взаємодії декількох віддалених абонентів, які отримали накази з одного центру, при тому, що частина абонентів, включно й центр, можуть бути зловмисниками. Потрібно виробити єдину стратегію дій, яка буде виграною для абонентів, а тому між абонентами («генералами») повинен бути обмін інформацією, щоб можна були прийти до єдиного рішення.

сторонами (що цілком логічно для грошових операцій між незнайомими контрагентами).

Технологічними попередниками криптовалют можна вважати також платіжні системи *Flooz* та *Beenz*, які функціонували на межі століть (або тисячоліть).

У 2008 р., як уже згадувалося, хтось під псевдонімом Сатоші Накамото описав нову криптовалюту – *BitCoin* (цифрова монета). «Ми визначаємо електронну монету як ланцюжок цифрових підписів, – зазначав він. – Кожен власник переводить монету іншому шляхом “хешування” [перетворення вхідних даних будь-якого розміру на дані фіксованого розміру. – Авт.] попередньої транзакції, завіреної цифровим підписом і відкритим (публічним) ключем наступного власника та додавання їх до кінця “монети”. Одержувач платежу може перевірити (верифікувати) підписи для перевірки ланцюжка передачі прав власності» [1; 2].

Слід звернути увагу на те, що, незважаючи на гучну назву «криптовалюта», **ані біткоїн, ані**

інші криптовалюти не є за своєю сутністю валютами — тобто грошовими одиницями (пояснення чого виходить за межі цього дослідження, але підтверджується спільною позицією всіх центральних банків світу, включно й Нацбанку України, і детально розглянуто автором в інших публікаціях). Сам «хеш» — повідомлення про володіння біткоїном у порядку його емісії (видобутку, або майнінгу, від *англ.* mining) або отримання платежу виконує роль «складської розписки» (*warehouse receipt*), яка підтверджує право власності на певний товар у формі інтелектуального продукту. В той же час блокчейн, тобто ланцюжок усіх попередніх «хешкешів» цього біткоїна, містить у своєму алгоритмі всі попередні передаткові написи, що засвідчують шлях переходу прав власності від одного утримувача до іншого. Саме вони є електронною формою платіжного документа, відомого як передатковий вексель, або тратта (від *итал.* tratta), на звороті якого кожен попередній власник робить передатковий напис (індосамент), який засвідчує законність передачі права на грошовий борг своєму наступнику.

Таким чином, можна стверджувати, що **біткоїн по суті є електронним поєднанням складської розписки та передаткового векселя**. А його ціна базується на спекулятивній грі, на кшталт опціонів на різні індекси (*Index Option*), одного з різновидів деривативів (які, власне, і торгуються на тих самих біржах, що й криптовалюти).

Відносною новацією стало й те, що зник центральний емітент електронних грошей, оскільки емісію криптовалют може здійснювати кожен учасник схеми шляхом її видобутку (майнінгу) — процесу, за допомогою якого транзакції перевіряють та додають до переліку передаткових написів (блокчейн). Процес видобутку включає в себе складання попередніх транзакцій у блоки та намагання вирішити складне обчислювальне завдання. Учасник, який першим вирішує його, може помістити наступний блок у ланцюжок блоків (блокчейн) і вимагати нагороди. Нагорода, яка стимулює видобуток, і є біткоїном. Оскільки майнером може стати будь-яка особа, яка має доступ до Інтернету та відповідне обладнання, то процес емісії максимально децентралізується, що, власне, і дає привід говорити про те, що емісія «нових грошей» (якою видобуток криптовалюти не є) виходить з-під контролю не тільки центрального банку та держави, а й фінансової системи загалом.

БЕЗПЕКОВИЙ АСПЕКТ

Незважаючи на широку популярність біткоїна як провідної криптовалюти, її винахідник залишається невідомим і донині. Питанням про те, хто, власне, ховається за псевдонімом, цікавляться не тільки інвестори та дослідники, а й розвідники (причини такої зацікавленості останніх пояснимо нижче).

Отож, після використання систем тотального прослуховування *PRISM* та *MUSCULAR (DS-200B)*, а також стилеметрії всіх онлайн-повідомлень від імені Сатосі Накамото (приблизно 8 тис. слів) та аналізу програмного коду в авторстві першої публікації були запідозрені кілька осіб — зокрема, мешканці Мюнхена Ніл Кінг (*Neal King*) та Чарльз Брай (*Charles Bry*), а також Володимир Оксман (*Vladimir Oksman*) — можливо, програміст російського або українського походження (Житомирська обл.), який працював у компанії *Samsung*, а потім перейшов до банку *Goldman Sachs*. Втім, усі вони заперечують свою причетність до «винаходу сторіччя». Існує, однак, й інша думка — що це спецслужби, зокрема американське Агентство національної безпеки, АНБ (*The National Security Agency, NSA*) тим або іншим чином «доклали рук» до створення біткоїна [26]. Хоча дехто в США вважає, що це радше російські чи китайські спецслужби сприяли створенню нового віртуального інструменту, який може бути використаний проти фінансової системи США (чим і був викликаний пошук справжніх винахідників).

Безпековий аспект розповсюдження криптовалют має і своєрідний «український зв'язок», оскільки розмір українського ринку *Bitcoin* восени 2017 р. сягав, за оцінкою експертів *Citi Research Group*, майже 2,5 % ВВП [27, с. 2] — тобто приблизно 2,4 млрд дол. США (що, звісно, залежить від ринкової оцінки біткоїна в доларах, який на той момент був на своєму піку, після чого почалося стрімке падіння його ціни).

При цьому експерти відзначали пряму кореляцію між рівнем тіньової економіки та «захопленням» криптовалютами (яке, як зазначалося на початку статті, охопило навіть українських законодавців). Зрештою, вже однієї такої залежності було б достатньо для занепокоєння розвитком ринку криптовалют. Не дивно, що це питання розглядалося на засіданні Ради національної безпеки та оборони України, де зазначалося, що подальше відсторонення держави від вирішення проблем та правовий вакуум

на ринку криптовалют, відсутність законодавчої і нормативної бази створюють загрози для економіки та безпеки держави. Відповідним органам влади доручено створити робочу групу для напрацювання нормативно-правових пропозицій щодо регулювання цього питання [28].

Можливо, це збіг обставин, але безпосередньо перед проведенням згаданого засідання РНБО України на початку січня 2018 р. президент Білорусі О. Лукашенко наприкінці грудня 2017 р. видав декрет «Про розвиток цифрової економіки» [29], яким, серед іншого, надав досить широке коло прав щодо операцій з «токенами», як були названі в цьому документі «цифрові валюти» (*англ.* token – жетон, знак), резидентам Парку високих технологій та їхнім контрагентам. Звісно, «токенам» не було надано статусу валюти в сенсі монетарного законодавства, але вони були визнані «активами» (п. 3.4 документа). Важливо також, що декрет визнає право на обмін «токенів» на білоруські рублі та іноземну валюту, а також на їх розміщення за кордоном.

Офіційно метою декрету проголошують наміри перетворення Білорусі (принаймні білоруського Парку високих технологій) на такий собі «айтішний Гонконг для слов'янського світу». Але можна припустити, що нові правові й технологічні можливості (незалежно від намірів ініціаторів декрету) будуть використані також для «обходу» санкцій проти Росії, зокрема шляхом проведення анонімних операцій з прихованої оплати підсанкційних товарів біткоїнами, кредитування російських підприємств або виведення коштів в офшорні юрисдикції.

Так, нещодавно з'явилась інформація про наміри «кримської влади» обійти санкції шляхом створення криптовалютного інвестиційного фонду, ресурси якого будуть переводитись у звичайні гроші та використовуватися для підсанкційних інвестицій.

Увесь ажіотаж навколо криптовалют живиться, звісно, стрімким зростанням ціни біткоїна (та деяких інших криптовалют): починаючи з декількох центів, вона майже сягнула позначки у 20 тис. дол США. наприкінці 2017 р., але потім очікувано почала стрімко падати – до рівня нижче 7 тис. дол. на початку лютого 2018 р., а на початку березня – знову зросла до 11 тис. дол. Серед експертів уже тривіальним є порівняння «криптовалютної бульбашки» з «тюльпаноманією» кінця XVIII ст. Зокрема, генеральний директор *JPMorgan Chase* Дж. Дімон попереджав: «Криптовалюта – це шахрайство

(...) Це гірше, ніж тюльпани, це добром не закінчиться» [30].

Але, спостерігаючи, як ціна біткоїна зростала за законом Мура², навіть шанувальникам криптовалют потрібно було замислитися над питанням, чи є криптовалютна система фінансовою пірамідою. Як визнають експерти, це не класична схема Понці, оскільки збільшення платежів за біткоїни не фінансується за рахунок їх придбання наступними покупцями. Однак у цій системі також присутні певні елементи шахрайства, оскільки зростання цін на біткоїни не зумовлене реальними економічними процесами, а базується на спекуляціях та штучній динаміці ринку. Отож цілком зрозуміло, чому професор економіки Нью-Йоркського університету Н. Рубіні (той самий, який передбачив світову фінансову кризу 2008 р.) назвав біткоїн «матір'ю всіх [фінансових] бульбашок», яким надають перевагу «шарлатани та шахраї» [31].

Але загроза від поширення операцій з криптовалютами спричинена не тільки ризиком дебілізації фінансового ринку внаслідок його «схлопування» після того, як лусне «фінансова бульбашка» – тобто виявиться необґрунтованість високої ціни біткоїна та інших криптовалют, а «інвестиції» в ці фінансові інструменти стрімко знеціняться. Зростає загроза «електронного пограбування», на ризик якого почали звертати особливу увагу після того, як з японської біржі криптовалют *Coincheck* у січні 2018 р. хакери (хоча це й не доведено) вкрали 537 млн дол. коштів з рахунків клієнтів. Не стільки величезна сума, скільки сама можливість електронного пограбування широко розрекламованої «безпечної» віртуальної валюти викликала велике занепокоєння, адже це створює загрозу для фактично не обмежених за своїми розмірами «порушень прав власності», що позбавляє сенсу впровадження криптовалют як якоїсь альтернативи традиційним грошам. Щоправда, вже з'явилися проекти створення «безпечних сховищ» для електронних грошей (зокрема, піонером у цій справі став канадський *VersaBank* [32]). Втім, швидше за все, це лише посилить конкуренцію між банками та хакерами, але не

² Закон Мура (за іменем засновника компанії *Intel* Г. Мура) – емпіричне спостереження, яке вказує на те, що кількість транзисторів на кристалі мікросхеми подвоюється кожні 24 місяці, що свідчить про закономірність, згідно з якою нові моделі мікросхем розробляють через більш-менш однакові періоди (18–24 міс.) після появи їхніх попередників, а їх місткість зростає шоразу приблизно вдвічі. Якщо така тенденція продовжиться, то потужність обчислювальних пристроїв експоненційно зростає протягом відносно короткого проміжку часу.

гарантуватиме абсолютної безпечності операцій з криптовалютою, про яку так багато говорять її прихильники.

Ще одна загроза посилюється саме в умовах «успішного» розвитку ринку криптовалют. Мається на увазі їх використання для відмивання брудних грошей. Не випадково відомий фінансист, керівник компанії *Black Rock* Л. Фінк під час обговорення цього питання в Давосі назвав криптовалюту «... індексом відмивання “брудних” грошей» [33].

Річ у тому, що анонімність та відсутність централізованого контролю (або хоча б моніторингу) за рухом коштів у системі криптовалютних платежів дозволяють переводити в криптовалюту кошти сумнівного та кримінального походження, після чого (в результаті продажу криптовалюти за офіційні валюти) такі кошти можуть розглядатися як прибуток, отриманий внаслідок цілком законних (у всякому випадку – не заборонених) операцій. Адже реально неможливо відслідкувати не тільки їхнє походження, а й суму легалізованого прибутку (оскільки заявлена сума придбання може бути значно заниженою або власник криптовалюти взагалі може стверджувати, що отримав її в результаті майнінгу).

Незважаючи на те, що конкретні випадки використання криптовалют з метою відмивання брудних грошей поки що становлять мізерну частку в загальній кількості сумнівних операцій, така загроза не залишилася поза увагою відповідних державних органів: корейський фінансовий регулятор (*Financial Service Commission*) налагодив системи оповіщення своїх колег у 36 інших країнах щодо заходів, пов'язаних із боротьбою з відмиванням грошей через місцеві криптовалютні біржі (одні з найактивніших у світі). Більш того, уряд Кореї (за ініціативи міністерства юстиції) розпочав розгляд питання про повну заборону торгівлі криптовалютою [34]. Роботу щодо посилення контролю за обігом криптовалют було розпочато також в інших країнах, включаючи Сполучені Штати Америки [35].

Міжнародна група з протидії відмиванню брудних грошей (*Financial Action Task Force on Money Laundering, FATF*) на своєму засіданні в Парижі 23 лютого 2018 р., серед іншого, розглянула звіт, спеціально присвячений можливостям використання віртуальних валют з метою відмивання брудних грошей [36]. За результатами звіту було прийнято рішення щодо розробки

додаткових заходів боротьби з використанням криптовалют у згаданих цілях. Характерним у цьому сенсі є затримання в липні 2017 р. у Греції російського громадянина О. Вінника (адміністратора криптобіржі *BTC-e*) за підозрою у відмиванні за допомогою схем з криптовалютами брудних грошей на суму 4 млрд дол. США.

Суттєвою є також загроза, пов'язана з можливостями використання криптовалют для уникнення обмежень валютного контролю, насамперед стосовно руху капіталу – інакше кажучи, для організації відпливу капіталу за кордон. Такі випадки, зокрема, відзначалися на Кіпрі в 2013 р. (після введення обмежень, пов'язаних із банківською кризою в цій країні), а також у Китаї в 2015 р. (після девальвації юаня). Експерти зазначають, що такий спосіб відпливу капіталу не набув поки що масового характеру (передусім через високу волатильність ціни біткоїна і невпевненість у його стабільності), але деякі «податкові оази» (як-от Пуерто-Ріко) вже рекламують себе як офшорні юрисдикції, в яких переказ та продаж криптовалюти може дозволити «врятувати капітал» і уникнути сплати податків на нього [37].

Експерти вказують також на те, що розвиток ринку криптовалют створює загрози для екології, оскільки технологічно він вимагає занадто значних непродуктивних витрат електроенергії. За існуючими оцінками, для майнінгу біткоїнів у 2017 р. було використано 36 Твт-год електроенергії – більше, ніж обсяги споживання таких країн, як Ірландія [38] або Катар, і в 30 разів більше, ніж споживає корпорація *Tesla* [39]. У 2018 р. очікується потроєння цього обсягу – і тоді криптовалютні енерговитрати перевищать аналогічний показник для Аргентини. Отже, гонитва за легким прибутком може серйозно вплинути також на структуру енергетичного балансу країни.

Нарешті, як засвідчили дані електронних декларацій українських чиновників, посилення на купівлю або майнінг криптовалют можуть використовуватися як досить зручна ширма для приховування справжніх (досить імовірно – корупційних) джерел походження значних статків. Утім, за останні два роки 57 чиновників задекларували володіння лише 34 239 біткоїнами (тобто на початок 2018 р. їх сумарна вартість перевищувала 350 млн дол. США).

Найбільша кількість власників біткоїнів працює в Одеській обласній раді, на другому міс-

ці — Верховна Рада України. Третю сходинку посідає Адміністрація Президента України [40]. За такої структури власників питання про державний контроль за обігом криптовалют «повисає в повітрі», бо, як зазначалося вище, навіть ініціюються пропозиції щодо лібералізації та стимулювання їхнього обігу.

Однак головною загрозою криптовалют для економіки, у т. ч. української, залишається підірив монетарної монополії держави. Щоправда, як ми вже неодноразово наголошували, криптовалюти не є грошовими знаками ні з юридичної, ні з економічної точки зору, незважаючи на протилежні твердження деяких «фанатів». Водночас **подальший розвиток технологій, які базуються на принципах розподільності, децентралізації та безпеки транзакцій, не виключає можливості використання криптовалют безпосередньо для монетарних операцій.**

Як відомо, глава МВФ Крістін Лагард, виступаючи наприкінці вересня 2017 р. на конференції в Лондоні, закликала банкірів приділяти більше уваги криптовалютам [7]. Пізніше вона ще кілька разів зверталася до цієї теми, підкреслюючи «неминучість» міжнародного регулювання операцій з криптовалютами [41], зокрема у зв'язку з необхідністю посилення боротьби з відмиванням брудних грошей та фінансуванням тероризму. Повідомлялося, що дехто зі світових лідерів, які збирались у Давосі (зокрема, прем'єр-міністр Великої Британії Т. Мей, французький президент Е. Макрон та американський міністр фінансів С. Мнучин), також поділяють це занепокоєння [42]. Вони висловили намір детальніше розглянути цю проблему на саміті «великої двадцятки» наприкінці листопада 2018 р. (що, звісно, зумовило попередній розгляд цього питання міністрами фінансів та керівниками центральних банків «великої двадцятки» вже на березневій зустрічі в м. Буенос-Айресі).

Водночас К. Лагард попередила, що деякі країни зі слабкими установами та нестабільною національною валютою у майбутньому замість того, щоб прийняти як законний засіб платежу валюту іншої країни (зокрема, долар), можуть вдаватися до дедалі більшого використання віртуальних валют, назвавши такий імовірний процес «доларизацією 2.0». Власне, йдеться про загрозу **монетарному** (грошово-кредитному) **суверенітету** — тобто *суверенному праву держави через центральний банк регулювати у всіх відносинах грошову емісію та здійснювати грошово-кредитну політику з метою досягнення завдань, що передбачені економічною політикою.* Мо-

нетарний суверенітет забезпечує можливість окреслення формальних та фактичних цілей діяльності центрального банку країни, які мають важливий вплив не тільки на інфляційні процеси, а й загалом на економічну активність у країні.

Українська економіка базується на доктрині, яка передбачає право держави на регулювання економічних процесів, у т. ч. й у сфері грошових відносин. Виключне право Української держави на емісію національної валюти, що є єдиним законним засобом платежу на її території, обумовлюється відповідними положеннями Конституції України та окремих законів, а з політичної точки зору — самим фактом політичної незалежності України. У цьому ж контексті слід розуміти, що практика поширення криптовалют, сама суть яких передбачає відмову від права держави на емісію грошових знаків та «подолання» монетарного суверенітету за рахунок децентралізованої приватної анонімно емісії «нової валюти», не просто суперечить принципу монетарного суверенітету, а безпосередньо спрямована на його підірив, і тому повинна перебувати під контролем центрального банку та інших державних органів (включно із податковим, фінансовим моніторингом тощо).

Слід звернути увагу на те, що сама постановка питання про емісію «власної криптовалюти» центральним банком (а в засобах масової інформації з'являлися повідомлення про наявність таких намірів не тільки в Швеції, Китаї та Венесуелі, а й у Національному банку України [43]) позбавлена сенсу, оскільки криптовалюта за визначенням не може емітуватися центральним банком або іншим органом держави. І якщо Національний банк України оперативно й чітко роз'яснив, що йдеться про план випуску не крипто-, а просто електронної валюти на основі технології блокчейн («e-гривні») [44], то в деяких інших країнах (зокрема, у Венесуелі) і надалі продовжували наполягати на подібних намірах. Хоча насправді, як стало зрозуміло з пояснень, ішлося лише про електронні варіанти старої концепції випуску «товарних грошей» — тобто грошових одиниць, забезпеченням яких були б запаси сировинних товарів (у випадку Венесуели — нафта).

Такі спроби не є чимось новим в історії грошового обігу і навряд чи завершаться успіхом. А ось використання технології блокчейн для емісії центральних банків дозволяє випускати традиційні національні валюти таким чином, що їх подальший рух, кожен перехід від одного

власника до іншого стає прозорим і навіть контрольованим (враховуючи, що за сучасних технологій неважко оснастити навіть кожну купюру штрих-кодом). Звичайно, якщо така «валюта» буде випущена центральним банком, вона буде не криптовалютою, а фідуціарними блокчейн-грошима.

ВИСНОВКИ

Отже, можна констатувати, що поява та функціонування криптовалют є черговим логічним кроком у розвитку процесів дестафації грошей і з цієї точки зору є прогресивною інновацією, здатною покращити глобальну монетарну систему. Для цього, звісно, центральним банкам країн світу, у т. ч. і Національному банку України, необхідно опанувати технології блокчейну та використати їх для вдосконалення механізму емісії електронних грошей з тим, щоб упровадити позитивні риси т. зв. криптовалют (зокрема, прозорість транзакцій) у національні грошові системи.

Водночас неконтрольоване використання криптовалют, а тим більше спроби позиціонувати їх як альтернативу традиційним грошовим

одиницям, можуть призвести до підриву монетарного суверенітету держави і всієї економічної системи країни. Наразі Національний банк України чітко розуміє наявність таких загроз, а його ставлення до практики використання криптовалют в Україні дозволяє сподіватися, що негативного розвитку подій вдасться уникнути.

Однак використання криптовалют створює й інші ризики для національної економічної безпеки, протидія яким вимагає відповідних кроків з боку Верховної Ради України та Уряду. На жаль, деякі проекти нормативних і законодавчих документів з цього питання свідчать про нерозуміння або ігнорування їхніми авторами зазначених загроз, тож це питання має перебувати під пильним контролем Ради національної безпеки і оборони України.

Усе це визначає **не просто перспективність, а й необхідність подальших досліджень**, оскільки поширення використання криптовалют є хоч і важливою, але лише частиною загального процесу глобалізації фінансово-кредитних відносин, який суттєво змінює підходи до гарантування національної економічної безпеки.

Список використаних джерел

1. Nakamoto Satoshi. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System [Електронний ресурс]. – 9 p. – Режим доступу : <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
2. Warren Buffett watcher echoes warning on bitcoin: "We're probably near the top of a bubble" [Електронний ресурс] // CNBC. – 2018. – 11 січ. – Режим доступу : <https://www.cnbc.com/2018/01/11/warren-buffett-watcher-were-near-the-top-of-a-bitcoin-bubble.html>
3. Bitcoin is a fraud that will blow up, says JP Morgan boss [Електронний ресурс] // The Guardian. – 2017. – 13 Sept. – Режим доступу : <https://www.theguardian.com/technology/2017/sep/13/bitcoin-fraud-jp-morgan-cryptocurrency-drug-dealers>
4. Macaskill on markets: Bitcoin greed will overcome [Електронний ресурс] // Euromoney. – 2017. – 21 Dec. – Режим доступу : <https://www.euromoney.com/article/b164kymx04q6zq/macaskill-on-markets-bitcoin-greed-will-overcome-fear>
5. Virtual currency schemes. – European Central Bank. – 2012. – Oct. – 53 p.
6. Digital currencies // BIS, Committee on Payments and Market Infrastructures. – 2015. – Nov. – 21 p.
7. Lagarde Ch. Central banking and fintech – A brave new world? [Електронний ресурс] / IMF. – 2017. – 29 Sept. – Режим доступу : <https://www.imf.org/en/News/Articles/2017/09/28/sp092917-central-banking-and-fintech-a-brave-new-world>
8. Hileman G., Rauchs M. Global cryptocurrency. Benchmarking study – Centre for Alternative Finance, Judge Business School, University of Cambridge, 2017. – 114 p.
9. Bech M., Garratt R. Central bank cryptocurrencies // BIS Quarterly Review. – 2017. – Sept. – Pp. 55–70.
10. Фомин А.Н. Электронная валюта BITCOIN: особенности, свойства, проблемы, перспективы : аналит. доклад. – М. : Центр стратегических прогнозов и оценок, 2013. – 42 с.
11. Pagliery J. Bitcoin and the future of money. – Chicago : Triumph Books, 2014. – 256 p.
12. Тарасов Д., Попов А. От золота до биткойна. – М., 2018. – 98 с.

13. Ковальчук Т., Паливода К. Цифрова валюта як віртуальне джерело фіктивного капіталу // Банківська справа. – 2014. – № 1–2. – С. 3–11.
14. Лук'янов В.С. Зародження ринку криптовалюти в інформаційно-мережевій парадигмі // Актуальні проблеми економіки. – 2014. – № 8 (158). – С. 436–441.
15. Волосович С.В. Віртуальна валюта: глобалізаційні виклики і перспективи розвитку // Економіка України. – 2016. – № 4. – С. 68–78.
16. Наукові праці НДФІ. – Вип. 4 (81). – 2017. – С. 6–103.
17. Проект закону про стимулювання ринку криптовалют та їх похідних в Україні від 10 жовтня 2017 р. № 7183-1 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=62710
18. Спільна заява фінансових регуляторів щодо статусу криптовалют в Україні від 30.11.2017 [Електронний ресурс] / Національний банк України. – Режим доступу : https://bank.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=59735329
19. Bellamy E. Looking backward from 2000 to 1887 [Електронний ресурс]. – 113 р. – Режим доступу : https://wnorton.com/college/history/america-essential-learning/docs/EBellamy-Looking_Backward-1888.pdf
20. Е-карточку Глушкова взломать бы не смогли, – Глушкова [Електронний ресурс] // IT Expert. – 2013. – 13 верес. – Режим доступу : <http://itexpert.org.ua/rubrikator/item/29736-e-kartochku-glushkova-vzloamat-by-nesmogli-vglushkova.html>
21. Frishberg H. The Origins of the Credit Card Trace Back to a Flatbush Bank [Електронний ресурс] // Brownstoner. – 2016. – 24 March. – Режим доступу : <https://www.brownstoner.com/history/bank-credit-card-brooklyn-flatbush-national-bank-history/>
22. Шаров А.Н. Развитие «банковской технологии» // США: экономика, политика, идеология. – 1986. – № 9. – С. 85–92.
23. Chaum D. Untraceable Electronic Mail, Return Addresses, and Digital Pseudonyms // Communications of the ACM. – 1981. – Vol. 24. – No. 2. – Pp. 84–88.
24. Law L., Sabett S., Solinas J. How to Make a Mint: the Cryptography of Anonymous Electronic Cash [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://groups.csail.mit.edu/mac/classes/6.805/articles/money/nsamint/nsamint.htm>
25. Law L., Sabett S., Solinas J. How to Make a Mint: the Cryptography of Anonymous Electronic Cash // American University Law Review 46. – 1997. – No. 4. – Pp. 1131–1162.
26. Exposed: The real creator of Bitcoin is likely the NSA as One World Currency [Електронний ресурс] // ZeroHedge. – 2017. – 6 Dec. – Режим доступу : <https://www.zerohedge.com/news/2017-06-12/exposed-real-creator-bitcoin-likely-nsa-one-world-currency>
27. Global Emerging Markets Strategy Focus. How bad is Bitcoin for the World? [Електронний ресурс] // Citi Research Multi-Asset. – 2017. – 22 Dec. – 9 р. – Режим доступу : <https://ir.citi.com/6E2oNPHzWm1Wt%2F1FqjcywZsl349qEsO61g8k82zK98dlnfVHCrTWtg%3D%3D>
28. О. Турчинов: Развитие рынка криптовалют не может оставаться поза вниманием государства [Електронний ресурс] / РНБО України. – 2018. – 11 січ. – Режим доступу : <http://www.rnbo.gov.ua/news/2965.html>
29. Декрет «О развитии цифровой экономики» от 21 декабря 2017 г. № 8 [Електронний ресурс] // офіц. Інтернет-портал Президента Республики Беларусь. – Режим доступу : http://president.gov.by/ru/official_documents_ru/view/dekret-8-ot-21-dekabrja-2017-g-17716/
30. Elkins K. Should you buy into bitcoin? Here's what top investors say [Електронний ресурс] // CNBC. – 2017. – 7 Dec. – Режим доступу : <https://www.cnbc.com/2017/12/07/should-you-buy-into-bitcoin-heres-what-top-investors-say.html>
31. Bitcoin biggest bubble in history, says economist who predicted 2008 crash [Електронний ресурс] // The Guardian. News. – 2018. – 2 Feb. – Режим доступу : <https://www.theguardian.com/technology/2018/feb/02/bitcoin-biggest-bubble-in-history-says-economist-who-predicted-2008-crash>
32. VersaBank Hires Security Vulnerability and Penetration Testing Expert for the VersaVault; its Blockchain Based Vault Initiative to Securely Store Digital Property [Електронний ресурс] // Business Wire. – 2018. – 20 Feb. – Режим доступу : <https://www.businesswire.com/news/home/20180220005192/en/VersaBank-Hires-Security-Vulnerability-Penetration-Testing-Expert>
33. Zillman C. BlackRock's Larry Fink Calls Cryptocurrencies "An Index of Money Laundering" [Електронний ресурс] // Fortune. – 2018. – 25 Jan. – Режим доступу : <http://fortune.com/2018/01/25/blackrock-larry-fink-cryptocurrency-money-laundering/>

34. South Korea says planned ban on cryptocurrency market not yet finalized [Електронний ресурс] / Reuters. – 2018. – 15 Jan. – Режим доступу : <https://www.reuters.com/article/us-markets-bitcoin-southkorea/south-korea-says-planned-ban-on-cryptocurrency-market-not-yet-finalized-idUSKBN1F4049>
35. Morgan D. Congress sets sights on federal cryptocurrency rules [Електронний ресурс] / Reuters. – 2018. – 15 Feb. – Режим доступу : <https://www.reuters.com/article/us-crypto-currencies-congress/congress-sets-sights-on-federal-cryptocurrency-rules-idUSKCN1G31AG>
36. Outcomes FATF Plenary, 21–23 Feb., 2018 [Електронний ресурс] / FATF. – Режим доступу : <http://www.fatf-gafi.org/publications/fatfgeneral/documents/outcomes-plenary-february-2018.html>
37. Shapiro D. Is Puerto Rico a Crypto Tax Paradise? – Expert Take [Електронний ресурс] // Cointelegraph. – Режим доступу : <https://cointelegraph.com/news/is-puerto-rico-a-crypto-tax-paradise-expert-take>
38. Williams-Grut O. The electricity used to mine bitcoin this year is bigger than the annual usage of 159 countries [Електронний ресурс] // Business Insider. Finance. – 2017. – 26 Nov. – Режим доступу : <http://uk.businessinsider.com/bitcoin-mining-electricity-usage-2017-11>
39. Wiczner J. Bitcoin Consumes 30 Times More Electricity than Tesla Cars [Електронний ресурс] // Fortune. – 2018. – 11 Jan. – Режим доступу : <http://fortune.com/2018/01/11/bitcoin-mining-tesla-electricity/>
40. Понад 34 тисячі біткоїнів: українські чиновники декларують криптовалюту [Електронний ресурс] / Укрінформ. – 2018. – 22 січ. – Режим доступу : <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/2387042-ponad-34-tisaci-bitkoiniv-ukrainski-cinovniki-deklaruut-kriptovalutu.html>
41. Alkhalisi Z. IMF chief: Cryptocurrency regulation is “inevitable” [Електронний ресурс] // CNN. Money. – 2018. – 11 Feb. – Режим доступу : <http://money.cnn.com/2018/02/11/investing/lagarde-bitcoin-regulation/index.html>
42. Nikhilesh De. World Leaders Are Talking Crypto at Davos [Електронний ресурс] // CoinDesk. – 2018. – 25 Jan. – Режим доступу : <https://www.coindesk.com/may-lagarde-mnuching-davos-bitcoin-roundup/>
43. Влада взялася за криптовалюту, в НБУ думають про власну [Електронний ресурс] // Українська правда. – 2018. – 11 січ. – Режим доступу : <https://www.pravda.com.ua/news/2018/01/11/7168050/>
44. НБУ думає над впровадженням е-гривні, а не власної криптовалюти [Електронний ресурс] // Економічна правда. – 2018. – 11 січ. – Режим доступу : <https://www.epravda.com.ua/news/2018/01/11/632920/>

References

1. Nakamoto, Satoshi. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. (n.d). *bitcoin.org*. Retrieved from <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> [in English].
2. Warren Buffett watcher echoes warning on bitcoin: We're probably near the top of a bubble'. (Jan. 11, 2018). *www.cnn.com*. Retrieved from <https://www.cnn.com/2018/01/11/warren-buffett-watcher-were-near-the-top-of-a-bitcoin-bubble.html> [in English].
3. Bitcoin is a fraud that will blow up, says JP Morgan boss. (Sept.13, 2017). *www.theguardian.com*. Retrieved from <https://www.theguardian.com/technology/2017/sep/13/bitcoin-fraud-jp-morgan-cryptocurrency-drug-dealers> [in English].
4. Macaskill on markets: Bitcoin greed will overcome. (Dec. 21, 2017). *Euromoney, Opinion*. *www.euromoney.com*. Retrieved from <https://www.euromoney.com/article/b164kymx04q6zq/macaskill-on-markets-bitcoin-greed-will-overcome-fear> [in English].
5. European Central Bank. (Oct. 2012). *Virtual currency schemes*, 53 p. [in English].
6. BIS, Committee on Payments and Market Infrastructures. (Nov., 2015). *Digital currencies*, 21 p. [in English].
7. Lagarde, Ch. (Sept. 29, 2017). Central banking and fintech – A brave new world? *www.imf.org*. Retrieved from <https://www.imf.org/en/News/Articles/2017/09/28/sp092917-central-banking-and-fintech-a-brave-new-world> [in English].
8. Hileman, G., & Rauchs, M. (2017). Global cryptocurrency. Benchmarking study. *Centre for Alternative Finance, Judge Business School, University of Cambridge*, 114 p. [in English].
9. Bech, M., & Garratt, R. (Sept. 2017). Central bank cryptocurrencies. *BIS Quarterly Review*, pp. 55–70 [in English].
10. Fomin, A.N. (2013). *Elektronnaiia valiuta BITCOIN: osobennosti, svoystva, problemy, perspectivy [Electronic currency BITCOIN: features, properties, problems, prospects]*. Moscow: Centre for strategic forecasting and evaluation, 42 p. [in Russian].
11. Pagliery, J. (2014). *Bitcoin and the future of money*. Chicago: Triumph Books, 256 p. [in English].

12. Tarasov, D., & Popov, A. (2018). *Ot zolota do bitcoina [From gold to bitcoin]*. Moscow, 98 p. [in Russian].
13. Kovalchuk, T., & Palivoda, K. (2014). Tsyfrova valiuta yak virtualne dzherelo fiktyvnoho kapitalu [Digital currency as virtual source of fictitious capital]. *Bankivska sprava – The Banking*, 1–2, 3–11 [in Ukrainian].
14. Lukyanov, V.S. (2014). Zarozhennia rynku kryptovaliuty v informatsiino-merezhevii paradyhmi [Origin of cryptocurrency market in information and network paradigm]. *Aktualni problemy ekonomiky – Actual Problems of Economics*, 8, 436–441 [in Ukrainian].
15. Volosovich, S.V. (2016). Virtualna valiuta: hlobalizatsiini vyklyky i perspektyvy rozvytku [Virtual currency; globalization challenges and development prospects]. *Ekonomika Ukrainy – Economy of Ukraine*, 4, 68–78 [in Ukrainian].
16. Naukovi praczi NDFI – Academic Works of RIF. (2017). *Research Institute of Finance*, Is. 4 (81), pp. 6–103 [in Ukrainian].
17. Proekt zakonu pro stymuliuvannia rynku kryptovaliut ta yikh pokhidnykh v Ukraini vid 10 zhovtnia 2017 r. № 7183-1 [Bill on Promotion of Cryptocurrencies and their Derivatives Market, from 2017, 10 Oct. No. 7183-1]. (n.d.). *w1.c1.rada.gov.ua*. Retrieved from http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=62710 [in Ukrainian].
18. Spilna zaiava finansovykh rehulatoriv chzodo statusu kryptovaliut v Ukraini vid 30.11.2017 [Financial regulators Joint Statement on Cryptocurrency Status in Ukraine of 30.11.2017]. *Natsionalnyi bank Ukrainy – National Bank of Ukraine*. (2017). *bank.gov.ua*. Retrieved from https://bank.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=59735329 [in Ukrainian].
19. Bellamy, E. Looking backward from 2000 to 1887. (n.d.). *wnorton.com*. Retrieved from https://wnorton.com/college/history/america-essential-learning/docs/EBellamy-Looking_Backward-1888.pdf [in English].
20. E-kartochku Glushkova vzломat by ne smogli – V. Glushkova [Glushkov's e-card could not be hacked – V. Glushkova]. (Sept. 13, 2013). *itexpert.org.ua*. Retrieved from <http://itexpert.org.ua/rubrikator/item/29736-e-kartochku-glushkova-vzломat-by-ne-smogli-vglushkova.html> [in Russian].
21. Frishberg, H. (March 24, 2016). The Origins of the Credit Card Trace Back to a Flatbush Bank. *www.brownstoner.com*. Retrieved from <https://www.brownstoner.com/history/bank-credit-card-brooklyn-flatbush-national-bank-history/> [in English].
22. Sharov, A.N. (1986). Razvitie «bankovskoy technologii» [“Banking technology” Development]. *S.Sha.A: ekonomika, politika, ideologiya – USA: Economy, Politics, Ideology*, 9, 85–92 [in Russian].
23. Chaum, D. (1981). Untraceable Electronic Mail, Return Addresses, and Digital Pseudonyms. *Communications of the ACM*, 24, No. 2, 84–88 [in English].
24. Law, L., Sabett, S., & Solinas, J. How to Make a Mint: the Cryptography of Anonymous Electronic Cash. (n.d). *groups.csail.mit.edu*. Retrieved from <http://groups.csail.mit.edu/mac/classes/6.805/articles/money/nsamint/nsamint.htm> [in English].
25. Law, L., Sabett, S., & Solinas, J. (1997). How to Make a Mint: the Cryptography of Anonymous Electronic Cash. *American University Law Review*, 46, No. 4, 1131–1162 [in English].
26. Exposed: The real creator of Bitcoin is likely the NSA as One World Currency. (Dec. 12, 2017). *www.zerohedge.com*. Retrieved from <https://www.zerohedge.com/news/2017-06-12/exposed-real-creator-bitcoin-likely-nsa-one-world-currency> [in English].
27. Global Emerging Markets Strategy Focus. How bad is Bitcoin for the World? *Citi Research Multi-Asset*. (Dec. 22, 2017). *ir.citi.com*. Retrieved from <https://ir.citi.com/6E2oHPHzWm1Wt%2F1FqjcywZs1349qEsO61g8k82zK98dlnfVHCrTWtg%3D%3D> [in English].
28. O. Turchynov: Rozvytok rynku kryptovaliut ne mozhe zalyshatysia poza uvahoiu derzhavy [O. Turchynov: Cryptocurrency Market Development could not be out of state's attention]. (Jan. 11, 2018). *www.rnbo.gov.ua*. Retrieved from <http://www.rnbo.gov.ua/news/2965.html> [in Ukrainian].
29. Dekret «O razvitii tsyfrovoy ekonomiki» ot 21 dekabria 2017 No. 8 [Decree “On Digital Economy Development” from 2017, December 21 No. 8]. (n.d.). *president.gov.by*. Retrieved from http://president.gov.by/ru/official_documents_ru/view/dekret-8-ot-21-dekabrja-2017-g-17716/ [in Russian].
30. Elkins, K. (2017). Should you buy into bitcoin? Here's what top investors say. *www.cnn.com*. Retrieved from <https://www.cnn.com/2017/12/07/should-you-buy-into-bitcoin-heres-what-top-investors-say.html> [in English].
31. Bitcoin biggest bubble in history, says economist who predicted 2008 crash. *The Guardian. News*. (Febr. 2, 2018). *www.theguardian.com*. Retrieved from <https://www.theguardian.com/technology/2018/feb/02/bitcoin-biggest-bubble-in-history-says-economist-who-predicted-2008-crash> [in English].
32. VersaBank Hires Security Vulnerability and Penetration Testing Expert for the VersaVault; its Blockchain Based Vault Initiative to Securely Store Digital Property. *Business Wear*. (Febr. 2, 2018). *www.businesswire.com*.

- Retrieved from <https://www.businesswire.com/news/home/20180220005192/en/VersaBank-Hires-Security-Vulnerability-Penetration-Testing-Expert> [in English].
33. Zillman, C. (2018). BlackRock's Larry Fink Calls Cryptocurrencies "An Index of Money Laundering". *fortune.com*. Retrieved from <http://fortune.com/2018/01/25/blackrock-larry-fink-cryptocurrency-money-laundering/> [in English].
 34. South Korea says planned ban on cryptocurrency market not yet finalized. (Jan. 15, 2018). *www.reuters.com*. Retrieved from <https://www.reuters.com/article/us-markets-bitcoin-southkorea/south-korea-says-planned-ban-on-cryptocurrency-market-not-yet-finalized-idUSKBN1F4049> [in English].
 35. Morgan, D. Congress sets sights on federal cryptocurrency rules. (Febr. 15, 2018). *www.reuters.com*. Retrieved from <https://www.reuters.com/article/us-crypto-currencies-congress/congress-sets-sights-on-federal-cryptocurrency-rules-idUSKCN1G31AG> [in English].
 36. FATF. (2018). Outcomes FATF Plenary, 21–23 Febr. 2018. *www.fatf-gafi.org*. Retrieved from <http://www.fatf-gafi.org/publications/fatfgeneral/documents/outcomes-plenary-february-2018.html> [in English].
 37. Shapiro, D. Is Puerto Rico a Crypto Tax Paradise? – Expert Take. (n.d.). *cointelegraph.com*. Retrieved from <https://cointelegraph.com/news/is-puerto-rico-a-crypto-tax-paradise-expert-take> [in English].
 38. Williams-Grut, O. The electricity used to mine bitcoin this year is bigger than the annual usage of 159 countries. *Business Insider. Finance*. (Nov. 26, 2017). *uk.businessinsider.com*. Retrieved from <http://uk.businessinsider.com/bitcoin-mining-electricity-usage-2017-11> [in English].
 39. Wiczner, J. (Jan. 11, 2018). Bitcoin Consumes 30 Times More Electricity than Tesla Cars. *fortune.com*. Retrieved from <http://fortune.com/2018/01/11/bitcoin-mining-tesla-electricity/> [in English].
 40. Ponad 34 tysiach bitkoiniv: ukraïnski chynovnyky deklaruiut kryptovaliutu [Over 34 thousand bitcoins: Ukrainian officials declare of cryptocurrency]. (Jan 22, 2018). *www.ukrinform.ua* Retrieved from <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/2387042-ponad-34-tisaci-bitkoiniv-ukraïnski-cinovniki-deklaruiut-kriptovalutu.html> [in Ukrainian].
 41. Alkhalisi, Z. IMF chief: Cryptocurrency regulation is "inevitable" *CNN. Money*. (Feb. 11, 2018). *money.cnn.com*. Retrieved from <http://money.cnn.com/2018/02/11/investing/lagarde-bitcoin-regulation/index.html> [in English].
 42. Nikhilesh, De. World Leaders Are Talking Crypto at Davos. (Jan. 25, 2018). *www.coindesk.com*. Retrieved from <https://www.coindesk.com/may-lagarde-mnuching-davos-bitcoin-roundup/> [in English].
 43. Vlada vzialasia za kryptovaliuty, v NBU dumaiut pro vlasnu [The Power get down for cryptocurrency, in the NBU ones think about own one]. (Jan. 11, 2018). *Ukrainska Pravda – Ukrainian Pravda*. *www.pravda.com.ua*. Retrieved from <https://www.pravda.com.ua/news/2018/01/11/7168050/> [in Ukrainian].
 44. NBU dumaie nad vprovadzhenniam e-hryvni, a ne vlasnoi kryptovaliuty [The NBU thinks on introduction of e-hryvnya but own cryptocurrency]. (Jan. 11, 2018). *Ekonomichna Pravda – Economic Pravda*. *www.epravda.com.ua*. Retrieved from <https://www.epravda.com.ua/news/2018/01/11/632920/> [in Ukrainian].