

Використання знань про особливості криптовалют у протидії злочинності

Ісмаїлов К.Ю.

кандидат юридичних наук
завідувач кафедри кібербезпеки та інформаційного забезпечення
Одеського державного університету внутрішніх справ

Бедрій Т.А.

курсант 3-го курсу факультету №2
Одеського державного університету внутрішніх справ

Медведенко С.В.

декан факультету №2
Одеського державного університету внутрішніх справ

Зараз спостерігається стрімкий розвиток інтернет-технологій, а разом з ним великі корпорації та прості люди шукають нові можливості покращення системи грошового обігу, прискорення транзакцій платежів, збільшити надійності та ефективності операцій. Технологія блокчейн, на якій базується велика кількість технологічних розробок XXI віку, знайшла широкого застосування в багатьох сферах суспільства, таких як діяльність у сфері криптографії, криптовалюти так і застосування у державній сфері управління по всьому світу. Особливе це питання набрало свою актуальність після світової економічної кризи в 2008 році.

Україна входить до країн-лідерів у сфері застосування криптовалюти та технології блокчейн та є ідеальним місцем для розвитку новітніх технологій. Так, Україною було застосовано у сфері державного управління, а саме створено та запроваджено електронну платформу для реалізації арештованого майна - «Система електронних торгів арештованим майном «СЕТАМ». Тому поява технології блокчейн, яка дозволяє реалізовувати найстійкіші цифрові реєстри в світі є логічним розвитком світу та прямо зараз ми спостерігаємо адаптацію технології блокчейн до традиційних секторів економік. Вже набрали популярність такі криптовалюти, які функціонують на основі технології блокчейн як: Bitcoin, Ethereum, Bitcoin Cash, Ripple, EOS та інші. Разом з технологіями злочинні угруповання також активно почали запроваджувати та використовувати технологію блокчейн у своїй противоправній діяльності, користуючись її особливостями такими як: скритність, децентралізація, легкість переводу та інші.

Наряду з цим спостерігається значний провал в законодавстві України та інших країн світу в сфері застосування технології блокчейн. А з огляду на те, що більшість співробітників правоохоронних органів не отримали під час свого навчання в вищих навчальних закладах достатніх знань про криптовалюту, технологію блокчейн або криптовалютні гаманці, у зв'язку зі застарілими навчальними планами навчання та стрімкого розвитку технологій, а підвищення кваліфікації проводиться для груп кількістю 25-30 осіб, що не дає можливості в повному обсязі засвоювати матеріал даної тематики, актуальність дослідження стає найактуальнішим.

Слід зазначити, що проблематика криптовалют і блокчейну ще не увійшла до академічного дискурсу і поки активно обговорюється лише програмістами-розробниками, технічними експертами, майнерами, біржовими спекулянтами та ризиковими інвесторами.

Унікальність методу блокчейн у:

1. Децентралізації. Інформація про блоки зберігається на всіх вузлах в мережі. Це видаляє необхідність наявності єдиного централізованого управління транзакціями. Інформацію про транзакції може перевірити будь-хто: жодної комерційної таємниці, всі операції видно всім, перевірка відправлення коштів не становить проблем.

2. Анонімності. Справжність транзакції і її виконання можна побачити завжди, тобто лише адресу, з якого виробляється транзакція або адресу кому вона призначена. Жоден з учасників групи не знає особистості інших, оскільки навіть під час переказу коштів бачить лише запис у вигляді набору цифр та букв [1]

3. Безпеці. Неможливість підробки блоку. За рахунок самого принципу роботи мережі це наймовірніше зробити. Для того щоб блок вважався справжнім з ним повинні погодитися 51% всіх існуючих вузлів.

4. Виключені подвійної витрати коштів. При відправленні коштів відразу можна побачити, що вони відіслані, але ці кошти не будуть зараховані на рахунок до тих пір, поки транзакція не потрапить в блок і не буде підтверджена. Приблизно в цей час зловмисник може ще раз відправити ці ж кошти до

іншої людині, але Блокчейн не дозволить цього зробити. В нього присутні такий запобіжник, як мітки часу і транзакція, яка була відправлена раніше потрапить до блоку, а всі наступні, маючи інформацію про те, що гроші вже витрачені будуть відкинута мережею.

5. Швидкості. Переказ криптовалюти за допомогою системи відбувається досить швидко, після підтвердження операції її неможливо скасувати та повернути переказ.

6. Гарантії. Оскільки кожна наступна сторінка-блок залежить від попередньої, якщо хтось захоче змінити дані вже «опечатаної» сторінки, йому також доведеться змінити зміст і шифр усіх наступних сторінок. А здійснити це самотужки, урахувавши зростаючу складність обчислення кожного наступного коду, просто неможливо.

Тобто всі транзакції відбуваються напряму між користувачами. Ніякого головного сервера, який можна підключити, немає, а є лише мережа блокчейн, що складається з окремих суб'єктів. А спроби встановити анкетні дані власника криптогаманця через мережу досі не існує, тому інкогніто користувачів забезпечено, тобто всі ці параметри технічно дуже ускладнюють виявлення злочину не тільки правоохоронними органами України, а всього світу.

Одже, технологія блокчейн може широко використовуватися в злочинній діяльності, а саме:

1. В якості грошових коштів при купівлі зброї, наркотичних засобів, порнографії та інших заборонених предметів, легалізація злочинних доходів, фінансування тероризму та ін.); створенні власної платіжної системи для злочинних цілей; у незаконній мережевій торгівлі отримана криптовалюта обмінюється на товарних біржах, потім перекладається на карти і знімається в банкоматі; використанні гаманця, на якій не знайомі один з одним люди переводять віртуальні гроші, потім та ж сума чужих BTC частинами повертається відправнику. Зв'язок між зловмисником і злочинними грошима таким чином розривається; фальшиві інтернет магазини імітують операційну діяльність

2. Криптовалюта як предмет злочинного посягання: розкрадання криптовалюти з рахунків, інтернет-шахрайство, вимагання викупу у криптовалюті, шантаж у вигляді викупу у криптовалюті за розблокування державних сайтів, зараження шкідливим програмним забезпеченням ransomware (шифрує дані на усіх носіях в мережі та вимагає криптовалюту для відновлення доступу до даних;

3. Добича криптовалют шляхом зараження шкідливим програмним забезпеченням користувача, самовільне використання електроенергії на державних підприємствах та інше.

Так не можна стверджувати, що криптовалюти використовуються тільки для відмивання коштів, фінансування тероризму, торгівлі зброєю або наркотиками, оскільки всі дані про криптовалютні транзакції зберігаються у децентралізованому загальному доступі системи блокчейн. Зазначене дає більші можливості для регуляції з боку держави, та не створює проблем як з регуляцією обігу готівкових операцій. Наприклад, Податковою службою Сполучених Штатів Америки з 2015 року використовується програмне забезпечення, яке надає можливість відстежувати рух криптовалюти, визначати її походження та ідентифікувати власника, у Японії повністю легалізована криптовалюта та контроль за діяльністю здійснює Агентство фінансових послуг.

Таким чином, технологія блокчейн є новою концепцією з високим потенціалом, відповідно потребує додаткових досліджень для її ефективного застосування у нових галузях, таких як кіберфізичні системи. Використання технології блокчейн кримінальними елементами в своїй злочинній діяльності неминуча, тому вже зараз необхідно вносити адекватні зміни в законодавство України, а також для ефективної протидії злочинності в сфері застосування блокчейна включити до навчальні планів підготовки правоохоронців відповідні навчальні дисципліни, курси, тренінги, а також розробити або придбати розробки в сфері аналізу транзакцій в мережі блокчейна для правоохоронних органів.

Так, продовж свого розвитку гроші пройшли кілька етапів від появи, коли їх функції виконували випадкові товари, до поступового витіснення готівки з обороту. Черговим етапом розвитку грошей стала заміна традиційних грошей, які емітує держава на електронну криптовалюту (кібервалюту).

06 жовтня 2017 року в Верховній Раді України зареєструван законопроект №7183 «Про обіг криптовалют в Україні», який дає визначення криптовалютам та операціям з ними. Функціонування ринку криптовалют та їх похідних, відносини у сфері діяльності фінансових установ, що надають фінансові послуги на ринку криптовалют, щодо їх стосунків з клієнтами, саморегулюючими організаціями та Регулятором регулюються цим Законом, Законом України «Про фінансові послуги та державне регулювання ринків фінансових послуг» та іншими нормативно-правовими актами з питань регулювання ринків фінансових послуг, так стан нормативно-правової бази у даній сфері правового регулювання - питання регулюється Конституцією України, Кодексом України про адміністративні правопорушення, Законами України: «Про фінансові послуги та державне регулювання ринків фінансових послуг», «Про запобігання та протидію легалізації (відмивання) доходів, одержаних злочинним шляхом, фінансуванню тероризму та фінансуванню розповсюдження зброї масового знищення», «Про ліцензування видів господарської діяльності», «Про збір на обов'язкове державне

пенсійне страхування», «Про індустріальні парки», «Про інноваційну діяльність», «Про телекомунікації» [2-10].

Розглянемо основні особливості (властивості) головної криптовалюти – біткоіна (BTC, *Bitcoin*). Ознаки біткоіна: передача, накопичення і збереження вартості. Проте у цієї валюти є як переваги, так і недоліки, які потрібно враховувати. До основних переваг біткоіна можна віднести: децентралізація (не контролюється ніким і ніхто не керує нею); універсальність (можна платити скільки завгодно, обміняти на будь-яку іншу криптовалюту, робити платежі або заощадження); анонімність (публічні адреси відкриті в блокчейні, але хто стоїть за ними — дізнатися з блокчейну неможливо); ефективність (економічна вартість у блокчейні менша, ніж у традиційних платіжних каналах, а швидкість транзакції — набагато вища, ніж у банківських платежів); безпека (криптопротокол дає гарантію, що гроші придуть до одержувача і при цьому йтимуть від платника); найбільша ліквідність в порівнянні з іншими криптовалютами; довіра спільноти до біткоіна більша, ніж до будь-якої іншої криптовалюти. Кожна транзакція використовується за допомогою засобів корегування віртуальних псевдонімів - називаються адресами біткоінів [11]. Адреса біткоін виглядає «1DSrfJdB2AnWaFNgSbv3MZC2m74996JafV». Він складається з рядка букв і цифр, що починається з «1» (число один). Для функціонування системи не потрібно створювати централізовані сховища даних. Їх функції забезпечують програми-клієнти, які з'єднуються в ланцюжок і утворюють самодостатній вузол. Біткоін є загальнодоступним і анонімним одночасно. Всі угоди, які проводяться між користувачами, не вимагають залучення посередників, хоча така можливість доступна.

Але список всіх криптовалют не обмежується одним біткоіном, кожного дня з'являються та зникають десятки криптовалют. З огляду на те, що перша криптовалюта має відкритий програмний код, її почали використовувати для створення альтернативних грошових одиниць. Більшість з криптовалют є форком (відгалуженнями) біткоіну. Тобто основою для створення таких валют став програмний код біткоіна.

Розглянемо деякі особливості криптовалют з огляду на їх використання в протиправній діяльності злочинцями. Так, ефіріум (ETH, *Ethereum*) - це відкрита програмна платформа на базі блокчейн, завдяки якій розробники можуть створювати і розгортати децентралізовані додатки. Головна перевага ефіріума перед біткоіном полягає в тому, що для першого передбачена підтримка різних типів децентралізованих додатків. Данітранзакції біткоінів не просто дають право володіти монетами. Наприклад, нещодавно виконана зміна дозволяє відправляти заблоковані монети за певний період часу. Набір можливих інструкцій відомий як мова сценаріїв Bitcoin, і він навмисно обмежується обробкою транзакцій. Першою новинкою Ethereum було розширення цього набору інструкцій на повнофункціональній мові програмування, такий як JavaScript, що схожа на мову програмування Ethereum [12]. Ethereum став перш за все плацдармом для реалізації різних проектів [13]. У результаті чого з'явилося ICO –форма залучення інвестицій у вигляді продажу інвесторам фіксованої кількості нових одиниць криптовалюти, отриманих разовою або прискореною емісією.

Аналогічно іншим криптовалютам монеро (XMR, *Monero*) являє собою децентралізовану систему з вихідним кодом відкритого типу. Її головне завдання – забезпечувати проведення грошових транзакцій з підтриманням анонімності. Дана криптовалюта призначена не тільки для проведення операцій в повній анонімності, але також може застосовуватися в онлайн-іграх масового використання, також у віртуальних казино. Її користуються при грі в азартні ігри і змаганнях або в геймерському проекті.

Основні особливості Monero:

- принцип кільцевої підписи за рахунок алгоритму Cryptonote;
- захист від майнінгу на окремих пристроях;
- висока ступінь анонімності;
- неможливо відстежувати транзакції;
- автоматичне змішування операцій в мережі;
- необмежена масштабованість;
- використання принципу Proof-of-work.

Ключовою перевагою Monero є найбільш висока в порівнянні з іншими криптовалютами анонімність, що гарантує повну захищеність проведених транзакцій.

Криптовалюта даш (Dash) - це децентралізована криптовалюта та відкрита платіжна система, яка покликана забезпечити високу анонімність транзакцій. До основним характеристикам криптовалюти Dash можна віднести:

- високу ступінь анонімності і швидкість транзакцій;
- децентралізоване управління та прийняття рішень.

Криптовалюта Dash багато в чому нагадує відомий всім Bitcoin, але в той же час має масу переваг. Одним з перших ключових відмінностей варто назвати унікальний алгоритм X11 Algo, що представляє собою дворівневу структуру, яка забезпечує високу анонімність і більш високий захист платежів. В той час коли транзакції через біткоїн можна відстежити за допомогою відповідних ключових точок і алгоритмів, Dash всі зв'язки між платежами та акаунтом стираються, виключаючи можливість будь-яких.

Все більше і більше нових криптовалют сьогодні роблять основний упор на анонімність, серед яких, наприклад Dash і Monero. Але є ще одна криптовалюта, яка не менш анонімна – це зкеш (ZEC, Zcash), в основі, якої лежить метод доказу з нульовим розголошенням zk-SNARK. Це означає, що всі транзакції публікуються в загальнодоступному ланцюжку блоків і будь-хто може переконатися в тому, що переказ був виконаний, однак інформація про відправника, одержувача і суму переказу залишаються закритими. Таким чином, транзакція залишається повністю прихованою і відстежити що-небудь неможливо, метод доказу з нульовим розголошенням дає повну математичну гарантію анонімності.

Також заслуговують на увагу такі криптовалюти такі як дашкоїн (DSH, Dashcoin) - анонімна криптовалюта наступного покоління, так як мережевий код завжди оновлюється з мінімальними витратами на розробку і близькими до 0% помилками протоколів. Поткоїн (POT, Potcoin) представляє легальну індустрію марихуани, тобто розроблена криптовалюта саме для компаній, які спеціалізуються на виробництві та реалізації канабісу.

В цьому розділі було розглянуто найбільш популярні як серед населення так і серед кримінальних груп криптовалюти. Всього на сьогодні близько 3 000 криптовалют, зрозуміло, що всі описати займе не один десяток сторінок та вийде за межі нашого дослідження, тому деякі інші криптовалюти та їх особливості представлені в Додатку.

Отже, можна зробити висновок, що головними властивостями криптовалют є:

1. Обмеженість їх ресурсу, що запобігає інфляції криптовалют.
2. Захищеність даних від зовнішніх впливів та атак.
3. Анонімність користувачів системи. Саме це свого часу привернуло увагу до криптовалют з боку комп'ютерних шахраїв та кримінальних елементів.
4. Прозорість транзакцій, дані про кожна з яких доступні з будь-якого вузлу системи.
5. Відсутність контролю транзакцій з боку банків, податкових служб або інших наглядових органів держав.

Таким чином, на науковому рівні технологія блокчейн розглядається в основному в технічному напрямку, а щодо впливу її на виникнення нових способів злочинної діяльності або ще більш удосконалення існуючої злочинної діяльності широко в юриспруденції не представлено. Вивчення блокчейна з боку фахівців у кримінології, кримінальному праві, кримінального процесу, криміналістики, економічної безпеки практично не проводиться.

Сформульовано, що криптовалюти можуть використовуватися: в якості грошових коштів (при купівлі зброї, наркотичних засобів, порнографії та інше); як предмет злочинного посягання (розкрадання криптовалюти з рахунків, інтернет-шахрайство, вимагання викупу в криптовалюті, шантаж та інше); для добичі криптовалют (шляхом зараження шкідливим програмним забезпеченням користувача, самовільне використання електроенергії на державних підприємствах та інше).

Наведено вичерпаний перелік нормативно-правових документів, які регулюють відносини в сфері технології блокчейн та криптовалют в Україні та приведені приклади як зазначена сфера регулюється в деяких країнах світу.

Сформовано перелік криптовалют з їх особливостями (властивостями), який дає чітке уявлення співробітникам правоохоронних органів про найбільш популярні криптовалюти (див. Додаток).

Література:

1. Ісмайлов К.Ю. Вплив розвитку інформаційного суспільства на принципи засекречування / К.Ю. Ісмайлов, М.Г. Романюков // Інформаційно-аналітичне забезпечення діяльності підрозділів кримінальної поліції: збірник наукових статей за матеріалами доповідей Всеукраїнської науково-практичного семінару 23 березня 2018 року / упорядники А.В. Баб'як, В.В. Сеник, Т.В. Магеровська. – Львів: ЛьвДУВС, 2018. – С. 141-146.

2. Конституція України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр>
3. Кодекс України про адміністративні правопорушення [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/80731-10>
4. Про фінансові послуги та державне регулювання ринків фінансових послуг: Закон України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2664-14>
5. Про запобігання та протидію легалізації (відмиванню) доходів, одержаних злочинним шляхом, фінансуванню тероризму та фінансуванню розповсюдження зброї масового знищення: Закон України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1702-18>
6. Про ліцензування видів господарської діяльності: Закон України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/222-19>
7. Про збір на обов'язкове державне пенсійне страхування: Закон України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/400/97-вр>
8. Про індустриальні парки: Закон України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/5018-17>
9. Про інноваційну діяльність: Закон України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/40-15>
10. Про телекомунікації: Законом України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1280-15>
11. Karame O.G., Androuraki E., Capkun S. Two Bitcoins at the Price of One? Double-Spending Attacks on Fast Payments in Bitcoin [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://eprint.iacr.org/2012/248.pdf>
12. Биткойн VS Ethereum: сравнение криптовалюты. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://golos.io/ru--golos/@jungleebitcoin/bitkoin-vs-ethereum-sravnenie-kriptovalyuty>
13. История биткойна: краткий экскурс в прошлое и будущее криптовалют [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://geektimes.ru/post/294881/>

ОСОБЛИВОСТІ КРИПТОВАЛЮТ

Назва криптовалюти	Алгоритм хешування	Алгоритм консенсуса	Особливості
Bitcoin (BTC) 	SHA-256	PoW	Перша криптовалюта в світі. Обмін на звичайні валюти відбувається анонімно через онлайн-сервіс обміну цифрових валют, інші платіжні системи, обмінні пункти або безпосередньо між зацікавленими сторонами. Повна децентралізація. Ретельно захищений від злому і копіювання за допомогою різних криптографічних (шифрувальних) методів захисту. Не регулюється жодним регулятором. Кількість монет обмежена.
Ethereum (ETN) 	Dagger-Hashimoto	PoW	Це перша платформа, яка дала можливість укласти «розумні контракти» смарт-контракти будь-якої складності та стежити за виконанням умов угоди. У протоколі Ethereum і блокової ланцюга зберігається інформація про стан рахунків, стан всіх програм після транзакції. Використовується для розрахування між людьми, а також для обміну різними ресурсами і біржовими активами. Перекази здійснюються в лічені секунди в будь-який час доби. Всі транзакції захищені криптографією. Транзакції конфіденційні та анонімні. Інтерес до платформи проявили: Microsoft, IBM., ВТБ и Сбербанк, ЮНІСЭФ. Повністю децентралізована.
Ripple (XRP) 	відсутня	RPCA	Має централізацію. Використовується, як більш досконалий варіант міжбанківських переводів. Система має додаткові параметри безпеки і краще захищена від злому, ніж Bitcoin. кожна транзакція може бути звернена в зворотному напрямку. На гаманцях зберігається повна історія транзакцій. Система повністю анонімна — ніякого заповнення декларацій. Кожен користувач системи Ripple має можливість переглянути інформацію за операціями обміну, а також продажу/купівлі криптовалюти, зафіксовану на будь-якому гаманці.

Bitcoin Cash (BCH) 	SHA-256	PoW	Збільшений розмір блоку на відміну від біткоїну, що збільшило швидкість транзакцій і зменшило комісійні та XRP. Діють нові стандарти безпеки: система захищена від атак зі стирання і повторних відтворень, що додатково захистило в мережі транзакції. При переказах вхідне значення транзакції підписується, для підвищення безпеки криптогаманців. На відміну від Bitcoin, в Bitcoin Cash не передбачені миттєві перекази коштів.
EOS 	Використовує платформу Ефіріум	DPoS	Виділяється дуже високою швидкістю транзакцій і низькими комісіями. Ціна міняється на кожному етапі продаж. Відрізняється прогресивною технологією, порівняно з іншими валютами.
Litecoin (LTC) 	Scrypt	PoW	Відрізняється більш швидким часом появи блоку в мережі, емісія обмежена 84 млн. монет.
Stellar (XLM) 	відсутня	SCP	Використовується для грошових операцій онлайн. Об'єднує в себе криптовалютну біржу, гаманці та монети. Володіє найбільшою швидкістю транзакцій.
Cardano (ADA) 	Використовує платформу Ефіріум	PoS	Єдиний криптовалютний гаманець, який підтримує ADA і дозволяє здійснювати перекази на адреси інших криптогаманців.
IOTA 	відсутня	Tangle	Відсутність майнерів в мережі, її вузли самі відправляють і підтверджують транзакції, комісії відсутні. Дозволяє об'єднати у своїй мережі безліч електронних пристроїв для управління та використання їх.

TRON (TRX) 	SHA-256	PoS	З самого початку розробники проекту орієнтовані на створення азартних ігор. Але зараз TRON розглядають як онлайн-казино, YouTube і Steam на одній платформі. При цьому всі вони представлені у вигляді децентралізованої системи.
Tether (USDT) 	Omni Layer	Proof-of-Reserve	Криптовалютне втілення традиційних валют, випущених на блокчейне біткоіна компанії Tether Limited. Кожна одиниця Tether підкріплена одиницею відповідної її валюти на рахунку компанії.
NEO 	відсутня	dBFT+PoS	Китайський Efirium, за запевненням розробників, володіє значно більшими можливостями. Підтримується владою Китаю.
Dash 	X11	PoA	Мастерноди формують додатковий рівень мережі з серверів, що працюють разом із другом в кластерах, які називаються кваррами. Забезпечується робота нових видів децентралізованих сервісів, таких як моментальні транзакції, приватність і децентралізоване керування. Системи захищені від загрози відповідних атак на мережу.
Monero (XMR) 	CryptoNight	PoW	Одна з найбільш анонімних криптовалют. На відміну від більшості монет, у її блокуванні самими користувачами регулюється можливість перегляду транзакцій адрес та кількості переданих засобів за допомогою транзакцій.

Binance Coin (BNB) 	відсутня	відсутня	Токени були випущені криптовалютною біржею Binance для підтримки та розвитку своєї платформи. Використовується в тому числі для оплати комісій в біржі.
NEM 	blockchain	PoI	Вийшли на оновлення Catapult, що значно розширює можливості цієї криптовалюти, значно збільшує швидкість транзакції та захищеність мережі.
VeChain (VEN) 	Використовує платформу Ефіріум	PoS	Платформа, створена з метою об'єднання та внесення в єдину мережу всіх даних про товари, що дозволяє за допомогою звичайного сканера QR-коду отримати повну історію продукту, починаючи від дати та місця виробництва та завершуючи шлях, яким товаром потрапив на прилад.
Ethereum Classic (ETC) 	Dagger-Hashimoto	PoW	Представляє собою початково збір блоків Ethereum. Після виявлення уразливості DAO, був проведений хардфорк, в результаті якого з'явився Ефіріум (у якому відкатили всі зміни блокуєня в стан, попередня виявлена уразливість) та Ethereum Classic (в якому блокчейн залишився без змін.) Має ті самі можливості, що і Ethereum.
Qtum 	Використовує платформу Ethereum	IPoS	Платформа, призначена об'єднати кращі характеристики Bitcoin та Ethereum. По факту є р2р-мережею, цифровою валютою та віртуальною машиною.

Ontology (ONT) 	Використовує платформу Ethereum	airdrop	Являється багаторівневою мережею, що дозволяє різним компаніям перекладати свою діяльність в блокчейн. Реалізована на платформах NEO, Ethereum, EOS
Zcash (ZES) 	Equihash	PoW	Якщо порівняти конфіденційність біткоіни з Zcash, то у другій більш високий рівень захисту даних. Учасники мережі користуються публічними платежами і нічого приховують, - анонімність гарантовано. Швидкість. Формування хеш в платформі Zcash вимагає мінімального часового проміжку. На відміну від біткоіни, переклади криптовалюта відбуваються миттєво. З мінусі підтримується тільки операційну систему Linux.