

БЛОКЧЕЙН – ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПОСТІНДУСТРІАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

© 2017 АРХІРЕЙСЬКА Н. В.

УДК 336.74

Архирейська Н. В. Блокчейн – інноваційна технологія постіндустріальної економіки

Метою статті є дослідження інноваційної технології постіндустріальної економіки – блокчейн. Виявлено, що блокчейн – це багатofункціональна і багаторівнева інформаційна технологія, призначена для надійного обліку різних активів. Доведено, що на сьогодні найважливішим є блокчейн біткойна. Розглянуто можливості, перспективи та ризики, пов'язані з інвестиціями в криптовалюту. Встановлено, що основними перевагами інвестицій в біткойн є: стабільно зростаючий курс, довіра до валюти, ліквідність, анонімність, децентралізація. Однак є і суттєві мінуси, такі як: проблема масштабування, державна невизначеність статусу криптовалюти, надмірний час обробки платежів (приблизно 10 хв.). Доведено, що основними перевагами блокчейн 1.0 і 2.0 є економічна ефективність і зниження витрат завдяки використанню децентралізованих мережевих моделей, які не потребують довіри до єдиного транзакційного центру, а блокчейну 3.0 – свобода, що дозволить на основі блокчейн-технології реалізувати рішення, не пов'язані з грошовим обігом і ринковими транзакціями.

Ключові слова: біткойн, криптовалюта, блокчейн, децентралізація, майнери, інвестиційна діяльність.

Рис.: 1. **Бібл.:** 10.

Архирейська Наталя Вікторівна – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри грошового обігу та банківської справи, Університет митної справи та фінансів (вул. Володимира Вернадського, 2/4, Дніпро, 49004, Україна)

E-mail: anv56@ukr.net

УДК 336.74

Архирейская Н. В. Блокчейн – инновационная технология постиндустриальной экономики

Целью статьи является исследование инновационной технологии постиндустриальной экономики – блокчейн. Выведено, что блокчейн – это многофункциональная и многоуровневая информационная технология, предназначенная для надежного учета различных активов. Доказано, что на сегодня важнейшим является блокчейн биткойна. Рассмотрены возможности, перспективы и риски, связанные с инвестициями в криптовалюту. Установлено, что основными преимуществами инвестиций в биткойн являются: стабильно растущий курс, доверие к валюте, ликвидность, анонимность, децентрализация. Однако есть и существенные минусы, такие как: проблема масштабирования, государственная неопределенность статуса криптовалюты, чрезмерное время обработки платежей (примерно 10 мин.). Доказано, что основными преимуществами блокчейн 1.0 и 2.0 является экономическая эффективность и снижение затрат благодаря использованию децентрализованных сетевых моделей, которые не требуют доверия к единому транзакционному центру, а блокчейна 3.0 – свобода, которая позволит на основе блокчейн-технологии реализовать решения, не связанные с денежным оборотом и рыночными транзакциями.

Ключевые слова: биткойн, криптовалюта, блокчейн, децентрализация, майнери, инвестиционная деятельность.

Рис.: 1. **Библ.:** 10.

Архирейская Наталья Викторовна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры денежного обращения и банковского дела, Университет таможенного дела и финансов (ул. Владимира Вернадского, 2/4, Днепр, 49004, Украина)

E-mail: anv56@ukr.net

UDC 336.74

Arkhireiska N. V. Blockchain – an Innovation Technology of the Post-Industrial Economy

The article is aimed at studying the innovation technology of the post-industrial economy – blockchain. It has been found that blockchain is a multifunctional and multi-level information technology designed to reliably account for different assets. It has been proved that the most important today is blockchain for Bitcoin. The article explores the opportunities, prospects and risks associated with investment in cryptocurrency. It has been determined that the main advantages of investment in Bitcoins are: steadily growing rate, confidence in currency, liquidity, anonymity, decentralization. However, there are significant downsides, such as: scaling problem, uncertainty about the status of the cryptocurrency on the part of the State, and excessive processing time for payments (approximately 10 minutes). It has been proved that the main benefits of Blockchain 1.0 and 2.0 are economic efficiency and cost savings through the use of decentralized network models, which do not require trust in a single transactional center, while Blockchain 3.0 is a freedom that will enable blockchain technology to implement solutions that are not related to monetary turnover and market transactions.

Keywords: Bitcoin, cryptocurrency, blockchain, decentralization, miners, investment activities.

Fig.: 1. **Bibl.:** 10.

Arkhireiska Natalia V. – PhD (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Money Circulation and Banking, University of Customs and Finance (2/4 Volodymyra Vernadskoho Str., Dnipro, 49004, Ukraine)

E-mail: anv56@ukr.net

Блокчейн – це багатofункціональна і багаторівнева інформаційна технологія, призначена для надійного обліку різних активів. Потенційно ця технологія охоплює без винятку всі сфери економічної діяльності та має безліч галузей застосування. У їх числі: фінанси, економіка і грошові розрахунки. А також операції з матеріальними (реальна власність, нерухомість, автомобілі тощо) і нематеріальними (права голосування, ідеї, репутація, наміри, медичні дані, особиста інформація тощо) активами. Блокчейн створює нові можливості з пошуку, організації, оцінки та передачі будь-яких дискретних одиниць. По суті, це нова організаційна парадигма для координації будь-якого виду людської діяльності.

Цілком імовірно, що суспільство сьогодні знаходиться на порозі блокчейн-революції. Ця революція почалася з появою нової економічної реальності в Інтернеті – альтернативної валюти під назвою біткойн, що емітується і забезпечується не державою, а користувачами біткойн-мережі при автоматизованому досягненні консенсусу між ними. Але унікальність цієї валюти полягає в тому, що її користувачам не обов'язково довіряти один одному. Вбудовані в систему алгоритми саморегулювання запобігають будь-яким зловмисним спробам обману. З технічної точки зору біткойн – це цифрові гроші, які обертаються в децентралізованій, піринговій електронній платіжній системі, заснованій на публічно доступній книзі обліку.

Незважаючи на актуальність дослідження сутності криптовалют (і зокрема біткойнів) і їх зростаючу роль в економіці, слід зазначити слабку наукову розробленість даної теми українськими вченими. Багато в чому це пояснюється новизною даного підвиду електронних грошей. У зв'язку з недостатньою розробленістю проблеми в процесі проведення дослідження були використані роботи іноземних вчених [1–6], періодичні видання, а також офіційні сайти біржі криптовалют.

На сьогоднішній день найважливішим блокчейном є блокчейн біткойна. Створений Сатоши Накамото, він став найбільшим технологічним проривом, а безпека і база користувачів блокчейна біткойна не мають рівних. Коли капіталізація біткойна вперше була розрахована, вона складала всього лише 277567 \$, однак з тих пір вона зросла в 120 тисяч разів і на липень 2017 р. складала 33 млрд \$ [7].

Усього за останні 8 років були створені тисячі криптовалют, але лише деякі досягли популярності та впливу в порівнянні з популярністю і впливом біткойна, і жодна з них не досягала навіть чверті його вартості. Зростання інтересу до криптовалют можна простежити по зростанню курсу біткойна (рис. 1) і найбільш успішних альткойнів, а також по зростанню їх капіталізації. Це зростання має причиною постійне і далеко не випадкове перетікання коштів з фіата в криптовалюту.

Як бачимо з рис. 1, курс продажу біткойна має висхідний характер, і поки обсяги транзакцій, торгів і кількість угод у мережі біткойнів продовжують безперервно зростати, волатильність біткойнів падає.

Зростання капіталізації основних криптовалют в останній рік, безумовно, привертає інвесторів, охочих

примножити свої кошти через вкладення в біткойни або найбільш перспективні альткойни. Хтось вважає за краще біткойни, як найбільш капіталізовану і стійку криптовалюту, що виросла за останній рік на 300%, хтось вважає більш прибутковими вкладення в інші монети, найбільш перспективні та все ще досить надійні, наприклад інвестиції в ETH або DASH, що продемонстрували за останній рік 8- і 12-кратне зростання. А частина інвесторів йде комбінованим шляхом і включає в інвестиційний пакет і біткойни, і альтернативні валюти [8].

На перший погляд, дуже спокусливо вкласти всі гроші в альткойни, курс яких зріс в десяток разів тільки за останній рік, і ще через рік стати в десять разів багатшими. Однак не все так просто. Зростання курсу альтернативних крипто валют «хитке», і нерідко буває підігріто, перш за все, зусиллями спекулянтів і рекламними кампаніями, і лише потім якимись реальними перевагами їх технологій; у таких випадках зростання може закінчитися і стагнацією, і навіть здачею позицій.

Тому інвестиції в біткойни залишаються дуже серйозною альтернативою вкладенням в альткойни. Багато досвідчених інвесторів допускають, що навіть у найбільш успішних на сьогодні альткойнів зростання курсу в найближчий рік, як мінімум, сповільниться, а в гіршому випадку можливі й стагнація, і падіння в кілька разів. Тому інвестиції в біткойни розглядаються як набагато менш ризиковані, хоч і не обіцяють річних прибутків в 1000%. Але в цілому ситуація неоднозначна, про що сигналізує, наприклад, зростання абсолютної та відносної капіталізації альткойнів. Розглянемо більш уважно, які можливості, перспективи і ризики пов'язані з інвестиціями в криптовалюту.

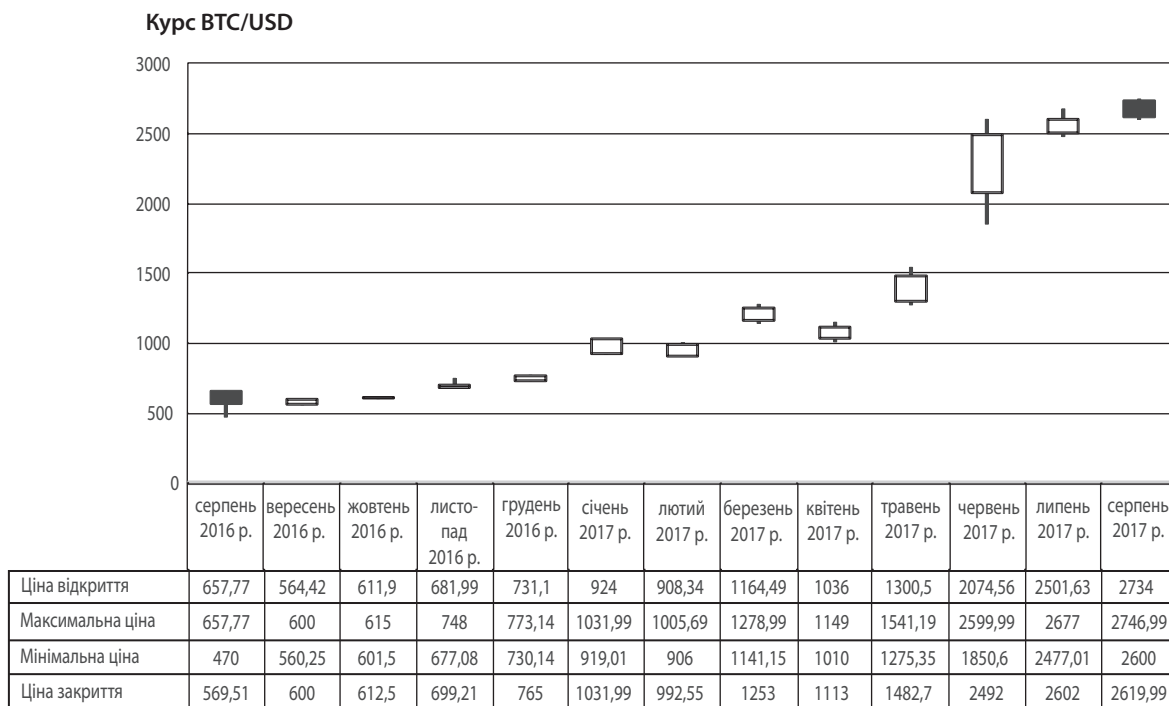


Рис. 1. Курс BTC/USD*

Примітка: * – біржова діаграма складена автором самостійно на основі даних міжнародної біржі криптовалют ЕХМО. Курс вказаний на початок кожного місяця.

Почнемо з **преваг**, на які у біткойн-інвестора є підстави розраховувати:

1. Біткойн демонструє стабільне, в річних масштабах, зростання ціни, і є підстави вважати, що цей тренд збережеться. Курс біткойна за останні 12 місяців (липень 2016 р. – липень 2017 р.) зріс приблизно в 5,5 разу, з 470 до 2600 доларів [9].

2. Довіра спільноти до біткойна більше, ніж до будь-якої іншої криптовалюти, що певною мірою гарантує захист біткойна не тільки від краху, а й від тривалого і сильного зниження ціни. Усі просадки останніх років біткойн успішно відігравав, а потім йшов вгору. Те, що біткойн володіє найбільшою з усіх криптовалют капіталізацією і найбільшою кількістю користувачів, додатково зміцнює його позиції.

3. Успішне вирішення проблеми масштабування біткойна, якщо його вдасться домогтися, також спричинить підвищення його ціни.

4. Біткойн володіє набагато більшою ліквідністю в порівнянні з будь-якою іншою криптовалютою; для рядового користувача це означає, що в нього завжди буде великий вибір можливостей купити або продати біткойни, аж до можливості купити біткойни в біткойноматі.

5. Фінансова та політична нестабільність може призвести до того, що в окремих країнах, або у світі в цілому, фіатні валюти стануть занадто ненадійними для зберігання накопичень, у той час як біткойни (поряд з іншими стабільними активами, наприклад, золотом) залишаться твердим засобом заощадження грошей.

6. Біткойн поки що вільний від того тиску і надлишкового контролю, який все більше отрує життя власникам фіатних грошей. Держава прагне якомога більше обмежити готівковий грошовий обіг, а зберігання грошей в банку означає надмірну «прозорість» фінансів для контролюючих органів, високі комісії на більшість банківських операцій і, в ряді випадків, навіть негативний відсоток на депозит і обмеження можливості перевести в готівку останню. Водночас зберігання біткойнів абсолютно безкоштовно, а операції з ними не обмежені державними і банківськими бюрократичними установами, тобто, біткойн абсолютно децентралізований і абсолютно анонімний, точніше, псевдонімний.

А тепер розглянемо **мінуси і ризики**:

1. Проблема масштабування біткойн-мережі поки що не вирішено. Тим часом, пропускна здатність мережі давно викликає тривогу, а зростання комісій робить не вигідними дрібні транзакції, та й транзакції з пристойною комісією все частіше «застрягають» в мережі. Якщо поновлення протоколу так і не відбудеться, це буде означати збільшення проблем завантаженості мережі та ослаблення позицій біткойна як платіжного інструменту. Біткойн, як інвестиційний актив, не повинен безпосередньо постраждати від поганої прохідності мережі, проте ослаблення інтересу з боку тих, хто бачить в біткойн, перш за все, платіжну систему, може негативно позначитися на ціні. До того ж, якщо інвестор раптом захоче продати біткойни, які зберігалися не на біржі, а на локальному або веб-гаманці, проблеми з переводом монет на біржу або в обмінник, де проводиться обмін біткойнів, можуть завдати чимало занепокоєння.

2. Проблема надмірного державного регулювання, а в деяких країнах і проведення заборонної політики, для біткойнів сьогодні цілком актуальна. Зайвий контроль в даному разі – зворотний бік його легалізації.

3. Різке зростання курсу біткойна останнім часом породжує побоювання в тому, що курс може «обвалитися» і навіть повернутися на колишні позиції; втім, у біткойна були і є серйозні передумови для зростання, тому зовсім необов'язково розглядати це зростання як «бульбу».

З моменту виникнення біткойна у 2009 р. у нього з'явився цілий ряд послідовників – альтернативних криптовалют, які використовують такий самий підхід, але з деякими змінами і поліпшеннями. Важливо, що блокчейн-технологія здатна стати органічною економічною оболонкою мережі Інтернет, яка обслуговує онлайн-платежі, децентралізований обмін, заробіток і витрачання токенів цінностей, отримання і передачу цифрових активів, а також випуск і виконання розумних контрактів. Як засіб децентралізації ця технологія може стати наступним фундаментальним проривом в інформаційних технологіях – після мейнфреймів, персональних комп'ютерів, інтернету, мобільних і соціальних мереж.

На сьогодні блокчейн-технологія перетворюється в потужну інновацію, здатну докорінно змінити більшість аспектів життя суспільства. Технологічні аспекти блокчейна можна поділити на три категорії:

Блокчейн 1.0. – це валюта. Криптовалюта застосовується в різних додатках, що мають відношення до грошей, наприклад, системи переказів і цифрових платежів.

Блокчейн 2.0. – це контракти. Цілі класи економічних, ринкових і фінансових додатків, в основі яких лежить блокчейн, працюють з різними типами фінансових інструментів – з акціями, облігаціями, ф'ючерсами, заставними, правовими титулами, розумними активами і розумними контрактами.

Блокчейн 3.0. – це додатки, сфера застосування яких виходить за рамки грошових розрахунків, фінансів і ринків. Вони поширюються на сфери державного управління, охорони здоров'я, науки, освіти, культури і мистецтва [1].

Блокчейн-технологія може змінити не тільки все, що пов'язано з грошовими ринками, платежами, фінансовими послугами та економікою, а й всі інші індустрії та, більше того, майже всі сфери людської діяльності. Блокчейн – фундаментально нова парадигма, що дозволяє організувати діяльність з мінімальними зусиллями, більш ефективно і більш масштабно, ніж інші існуючі парадигми. Децентралізація як загальна модель може ефективно працювати в тому випадку, якщо існує гнучка загальна мережа, що дозволяє виконувати транзакції без посередників.

Блокчейн-технологія полегшує координацію всіх видів людської взаємодії, допомагає ефективно організувати спільну роботу і, ймовірно, готує підґрунтя для переведення людино-машинної взаємодії на новий рівень. Усі види людської діяльності можна якоюсь мірою координувати за допомогою блокчейн-технології або, як

мінімум, перебудувати з використанням концепцій блокчейна. Організаційна модель блокчейн-технології більш ефективна з функціональної, практичної та кількісної точок зору. Оскільки блокчейн-технологія вимагає досягнення консенсусу, вона забезпечує значно більшу свободу, рівність і залучення, ніж існуючі системи. Таким чином, блокчейн – готове рішення, застосування якого дає різноманітні переваги – як кількісні, так і якісні.

Блокчейн-технологія на мікрорівні – це централізований загальнодоступний реєстр для обліку криптовалютних транзакцій. Блокчейн-технологія на узагальненому концептуальному рівні – це новий клас таких ідей, як інтернет, загальнодоступне сховище даних, високоточна система відстеження людської діяльності, революційна парадигма організації взаємодії, інструмент для забезпечення свободи і рівності, нова модель пошуку, передачі та координування будь-яких дискретних одиниць чого завгодно.

Кожен актив на блокчейні кодується унікальним ідентифікатором, за яким його можна відстежувати, контролювати та обмінювати, продавати або купувати. Це означає, що будь-які види матеріальних (будинки, автомобілі та інші) і цифрових активів можна реєструвати і здійснювати з ними транзакції на блокчейні.

Працює це таким чином. Для початку до будь-якого файлу застосовується алгоритм, що стискає цей файл у короткий код із 64 символів («хеш»), який є унікальним для даного документа. Отриманий хеш включається в блокчейн-транзакцію з додаванням мітки часу – доказ існування цифрового активу на визначений момент часу. Маючи вихідний файл, який зберігається на комп'ютері власника, а не в розподільному журналі записів, завжди можна повторно обчислити його хеш і переконатися, що вміст файлу не піддавався зміні.

Блокчейн – це технологія надійного розподіленого зберігання записів про всі коли-небудь зроблені біткойн-транзакції. Блокчейн є ланцюжком блоків даних, обсяг яких постійно зростає в міру додавання майнерами нових блоків із записами найостанніших транзакцій, що відбуваються кожні 10 хвилин, і кожні 10 хвилин один з майнерських пулів стає багатшим на 12,5 біткойна; крім того, приблизно 10–15% (а останнім часом – до 30–40%) від цієї суми майнер додатково отримує від простих користувачів у вигляді комісій, якими завжди забезпечені всі транзакції, що включаються у видобутий блок.

Відзначимо для повноти картини, що хоча нагорода у 12,5 біткойни за знайдений блок стандартна для нинішнього періоду, так було не завжди: кожні 210 тисяч блоків (тобто приблизно кожні 2 100 000 хвилин, або 4 роки) нагорода автоматично падає вдвічі. Так, для періоду з початку 2009 р. до середини 2012 р., коли були здобуті перші 210 тисяч блоків, була стандартна нагорода в 50 біткойнів за блок, для наступних 4 років – у 25 біткойнів за блок, а сьогоднішня нагорода у 12,5 біткойни протримається приблизно до середини 2020 р. [10].

Блоки записуються в блокчейн в лінійному послідовно-хронологічному порядку. На кожному повному вузлі – тобто комп'ютері, підключеному до мережі біткойна за допомогою клієнта, який виконує перевірку

і передачу транзакцій, – зберігається копія блокчейна, яка автоматично завантажується, коли майнер приєднується до біткойн-мережі. У реєстрі зберігається повна інформація про всі адреси і баланси, починаючи з генезису блоку, тобто самого першого блоку транзакцій, до самого останнього доданого блоку.

Оскільки блокчейн – це реєстр, будь-який засіб перегляду, наприклад, сайт <http://blockchain.info>, дозволяє легко запросити транзакції, пов'язані з певною біткойн-адресою. Так, наприклад, у власному електронному гаманці можна побачити транзакцію, в якій ви отримали свій перший біткойн.

Блокчейн-технологія вважається головною інновацією біткойнів, тому що саме вона служить механізмом верифікації всіх транзакцій в мережі. Принципове нововведення блокчейна полягає в його архітектурі, що забезпечує можливості децентралізованих транзакцій, які не потребують довіри. Замість того, щоб встановлювати і підтримувати довірчі відносини з партнером по транзакціям або стороннім учасником-посередником (наприклад, банком), користувачі покладаються на загальнодоступну розподільну базу даних, що зберігається на багатьох децентралізованих вузлах, які підтримуються майнерами. Блокчейн дозволяє позбавитися довірчих посередників і повністю децентралізувати транзакції довірчих типів між будь-якими учасниками в глобальному масштабі.

Технічно блокчейн-технологія являє собою ще один прикладний рівень, який працює на існуючому інтернет-протоколі. Він привносить в інтернет абсолютно нову ланку підтримки економічних транзакцій – як ментальних грошових платежів в універсальній криптовалюти, так і більш складних фінансових контрактів.

У системі, схожою на блокчейн, можуть відбуватися транзакції з будь-якими валютами, фінансовими контрактами, матеріальними і нематеріальними активами. Більше того, блокчейн може застосовуватися не тільки для транзакцій, а й для фіксації, відстеження, моніторингу та здійснення операцій з будь-якими активами. По суті, це величезна електронна таблиця для реєстрації всіх активів і обліковою системою для виконання операцій з ними в глобальному масштабі, без обмежень по формі активів, типу учасників або географічному положенню. Блокчейн може стати засобом реєстрації, обліку й обміну будь-яких фінансових, матеріальних (майно) і нематеріальних (права голосування, ідеї, репутація, наміри, медичні дані і т. ін.) активів.

Основний аргумент на користь Блокчейн 1.0 і 2.0 – економічна ефективність і зниження витрат завдяки використанню децентралізованих мережевих моделей, які не потребують довіри до єдиного транзакційного центру. Децентралізовані моделі можуть сприяти розвитку вільних економічних відносин у країнах, в яких суворо контролюється рух капіталу. Свободу забезпечують псевдонімні транзакції, недоступні для контролю і регулювання місцевою владою. Це може бути важливо для ринків, що розвиваються, де контроль капіталу, обмежувальна економічна політика та інші фактори ускладнюють підприємницьку діяльність, включаючи створення нових бізнесів. Державний контроль і брак довіри до фіатних грошей викликають зростання інтересу до криптовалюти.

Свобода, що надається технологіями блокчейна, стає більш явною в Блокчейні 3.0, яка дозволить на основі блокчейн-технології реалізувати рішення, не пов'язані з грошовим обігом і ринковими транзакціями. Глобальна децентралізована природа блокчейна дає можливості обходу обмежень, що накладаються географічними юрисдикціями. Йдеться про звільнення транснаціональних організацій від державного регулювання та їх перенесення в глобальний простір. *По-перше*, транснаціональній організації потрібно транснаціональна структура управління. Блокчейн-технологія дозволяє зробити таку структуру більш ефективною, забезпечуючи масштабність, доступність і прозорість. Управління за допомогою блокчейна краще відповідає вимогам ТНК, ніж державне управління. *По-друге*, блокчейн забезпечує не тільки більш ефективно, але і неупереджене транснаціональне управління. Децентралізована модель, заснована на хмарних рішеннях, здатна надати організаціям і учасникам ще більше рівноправності та свободи. Розподільчий журнал записів забезпечує неможливість підробки записів, прозорість і доступність. Будь-яка людина з будь-якої точки світу зможе подивитися і підтвердити операції транснаціональних організацій. Таким чином, блокчейн – це глобальна система, що створює довіру між усіма сторонами.

ВИСНОВКИ

Незважаючи на всі потенційні обмеження зародження блокчейн-економіки, немає сумнівів в тому, що блокчейн – потужна технологія, яка викличе потужні зміни. Навіть якщо вся існуюча інфраструктура, створена для інфраструктури блокчейна, зникне (або втратить популярність), залишиться її спадщина. Економіка блокчейна дозволила зовсім по-новому побачити, як може функціонувати цивілізація. Навіть якщо не вірити в майбутнє біткойна як стабільної та довговічної криптовалюти та в розвиток блокчейн-технології, не можна заперечувати великі можливості децентралізованих моделей у цілому.

Децентралізація – це ідея, час якої настав. Інтернет настільки величезний і динамічний, що може сприяти розвитку децентралізованих моделей у найрізноманітніших галузях і з великим потенціалом, ніж коли-небудь. Централізовані моделі довго служили людству, сотні років тому вони були революційним засобом управління суспільством. Але технології пішли вперед, з'явився інтернет і багато інших інструментів, включаючи блокчейн, які дозволяють не тільки вперше охопити всі сім мільярдів жителів планети, а й забезпечити більш досконале координування суспільної взаємодії, прискорити прогрес і створити по-справжньому ефективно суспільство. Якщо це не вдасться сучасній блокчейн-індустрії, то неодмінно з'явиться щось ще більш ефективно. Можливо, якісь технології доповнять блокчейн-індустрію. Але зараз блокчейн – це перше великомасштабне втілення моделі децентралізації, яке розповсюджується на новому, більш складному рівні людської діяльності. ■

ЛІТЕРАТУРА

1. **Свон М.** Блокчейн. Схема нової економіки/пер. с англ. М.: Олимп-Бизнес, 2017. 240 с.
2. **Lee, T. B.** Bitcoin Needs to Scale by a Factor of 1000 to Compete with Visa. Here's How to Do It. The Washington Post. November, 12, 2013. URL: https://www.washingtonpost.com/news/the-switch/wp/2013/11/12/bitcoin-needs-to-scale-by-a-factor-of-1000-to-compete-with-visa-heres-how-to-do-it/?utm_term=.88729471b4d8
3. **Поппер Н.** Цифровое золото: невероятная история Биткойна/пер. с англ. М.: ИД «Вильямс», 2016. 386 с.
4. **Накамото С.** Биткойн: система цифровой пиринговой наличности. URL: https://bitcoin.org/files/bitcoin-paper/bitcoin_ru.pdf
5. **Collier, K.** Moolah CEO accused of disappearing with \$1.4 million in Bitcoin. Daily Dot. October, 21, 2014. URL: <http://www.dailydot.com/layer8/moolah-dogecoin-alex-green-ryan-kennedy-ryan-gentle-millions-missing-mintpal/>
6. **Pick, L.** Nearly \$2 million worth of vericoин stolen from mint-pal, hard fork implemented. URL: <http://www.financemagnates.com/cryptocurrency/exchange/nearly-2-million-worth-of-vericoин-stolen-from-mintpal-hard-fork-considered/>
7. Криптовалюта: техническая сторона медали. Часть 2. URL: https://exmo.me/ru/news_view?id=1536#/utmsource=site&utm_medium=articles
8. Обзор блокчейн-индустрии за 2016 год простым языком. URL: <https://bitnovosti.com/2017/02/22/obzor-industrii-blockcheina-za-2016-god/>
9. Офіційний сайт біржі криптовалют. URL: https://exmo.com/uk/trade#?pair=BTC_USD
10. Криптовалюта: с чего начать? URL: https://exmo.me/ru/news_view?id=1534

REFERENCES

- Collier, K. "Moolah CEO accused of disappearing with \$1.4 million in Bitcoin" Daily Dot. <http://www.dailydot.com/layer8/moolah-dogecoin-alex-green-ryan-kennedy-ryan-gentle-millions-missing-mintpal/>
- "Kriptovalyuta: tekhnicheskaya storona medal" [Cryptocurrency: the technical side of the medal]. Part 2. https://exmo.me/ru/news_view?id=1536#/utmsource=site&utm_medium=articles
- "Kriptovalyuta: s chego nachat?" [Cryptocurrency: where to start?]. https://exmo.me/ru/news_view?id=1534
- Lee, T. B. "Bitcoin Needs to Scale by a Factor of 1000 to Compete with Visa. Here's How to Do It". The Washington Post. https://www.washingtonpost.com/news/the-switch/wp/2013/11/12/bitcoin-needs-to-scale-by-a-factor-of-1000-to-compete-with-visa-heres-how-to-do-it/?utm_term=.88729471b4d8
- Nakamoto, S. "Bitkoyn: sistema tsifrovoy piringovoy nalichnosti" [Bitcoin: a system of digital peering cash]. https://bitcoin.org/files/bitcoin-paper/bitcoin_ru.pdf
- "Obzor blokcheyn-industrii za 2016 god prostym yazykom" [Overview of the blockbuster industry in 2016 in plain language]. <https://bitnovosti.com/2017/02/22/obzor-industrii-blockcheina-za-2016-god/>
- Ofitsiyniy sait birzhi kriptovalyut. https://exmo.com/uk/trade#?pair=BTC_USD
- Pick, L. "Nearly \$2 million worth of vericoин stolen from mint-pal, hard fork implemented". <http://www.financemagnates.com/cryptocurrency/exchange/nearly-2-million-worth-of-vericoин-stolen-from-mintpal-hard-fork-considered/>
- Popper, N. *Tsifrovoye zoloto: neveroyatnaya istoriya Bitkoyna* [Digital gold: the incredible story of Bitcoin]. Moscow: Vilyams, 2016.
- Svon, M. *Blokcheyn. Skhema novoy ekonomiki* [Blockchain. New Economy]. Moscow: Oлимп-Biznes, 2017.