

МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ, МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ

УДК 004.338

Блокчейн в економіці та бізнесі

Бабенко К.Є.

кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри менеджменту
Української інженерно-педагогічної академії

Стаття присвячена актуальним питанням визначення перспектив запровадження технології блокчейн в реальні бізнес-процеси української економіки та світового простору. Проаналізовано основні переваги та недоліки цієї технології. Зазначено, що блокчейн є механізмом верифікації транзакцій у мережі, що підвищує довіру клієнтів та дозволяє позбутися посередників у фінансових операціях.

Ключові слова: блокчейн, фінанси, технології, взаєморозрахунки, біткоїн, криптовалюта, інновації.

Бабенко К.Е. БЛОКЧЕЙН В ЭКОНОМИКЕ И БИЗНЕСЕ

Статья предназначена актуальным вопросам определения перспектив внедрения технологии блокчейн в реальные бизнес-процессы украинской экономики и мирового пространства. Проанализированы основные преимущества и недостатки этой технологии. Отмечено, что блокчейн является механизмом верификации транзакций в сети, повышает доверие клиентов и позволяет избавиться от посредников в финансовых операциях.

Ключевые слова: блокчейн, финансы, технологии, взаиморасчеты, биткоин, криптовалюта, инновации.

K.E. THE BLOCKING IN ECONOMY AND BUSINESS

The article is devoted to the actual issues of determining the prospects for the introduction of blockade technology in real business processes of the Ukrainian economy and world space. The main advantages and disadvantages of this technology are analyzed. It is noted that BlockChain is a mechanism for verifying transactions in the network, which increases the trust of clients and allows you to get rid of intermediaries in financial transactions.

Keywords: blockade, finance, technology, mutual settlements, bitcoin, cryptographic, innovations.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Розвиток ІТ-технологій щодня пропонує світу нові інструменти, що дозволяють оптимізувати процеси ведення бізнесу. Одним з останніх таких інструментів є блокчейн-технології. Термін "blockchain" набув відомості у зв'язку із популярністю біткоїну (Bitcoin) – найбільш відомою криптовалютою у світі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Автором технології блокчейн вважається Сатоши Накамото (Satoshi Nakamoto), який у 2008 році у [1] розповів про основні принципи побудови децентралізованої системи платежів, в якій транзакції між учасниками здійснюються без посередників. За словами автора, запропонована система не заснована на довірі. Вона децентралізована, відкрита, криптографічно захищена.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Протягом останнього року кількість новин про криптовалюту та інноваційну технологію блокчейн (blockchain) збіль-

шується в геометричній прогресії. Але думки фахівців розділились: дехто вважають цю технологію і взагалі бум з біткоїном величезною бульбашкою, інші – пророчать блокчейну революційну роль у реформуванні фінансової (і не тільки фінансової) системи світу.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою статті є систематизація відомостей про технологію блокчейн, аналіз її переваг та недоліків, прогнозування результатів її запровадження у реальні бізнес-процеси української економіки.

Виклад основного матеріалу дослідження. Мелані Свон, засновниця інституту блокчейн-досліджень, у [2] виділяє три умовні 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.

За даними Google Trends, термін “blockchain” останнім часом демонструє експоненціальний ріст [3], і вже два роки поспіль Гартнер ставить цю технологію на «пік очікувань», пояснюючи це великим потенціалом блокчейну не лише у фінансах, але і в багатьох інших галузях[3-5].

Аналітики Morgan Stanley Research у торічному звіті “Global Insight: Blockchain in Banking: Disruptive Threat or Tool?” (Apr 20, 2016) [6] заявили, що фінансисти Wall Street знайшли у технології блокчейн багато можливостей для зменшення хаосу та зниження вартості багатьох процесів у банківській сфері.

Не дивлячись на те, що поки довкола блокчейну більше розмов, ніж реалізацій, вже достатньо є галузей, де застосовується або тестується технологія. Це і банківський сектор, енергетика, медицина, держсектор і навіть платформи для мультимедійного контенту, і авіація [7].

Блокчейн дуже популярна технологія сьогодні.

Уряди деяких країн досліджують потенціал технології: Гондурас ще з 2015 року говорить про використання технології блокчейн у земельному кадастрі для реєстрації прав на володіння землею, а острів Мен (Isle of Man) почав випробовувати технологію для реєстрації підприємств на острові [8]. Пілотні проекти блокчейн програм також активно впроваджуються в Грузії (система кадастрового обліку), Естонії (система голосування та обліку персональних даних в сфері охорони здоров'я), Швеції (смарт-контракти для реєстрації прав на землю).

У звіті “Ledger Technology: beyond blockchain” [9], що у 2016 році було проведено дослідження, проведене Державним управлінням науки Великобританії йдеться про те, що одним із головних завдань держави є розуміння того, як технологія розподіленого реєстру може вплинути на бізнес-процеси в державному управлінні та для надання послуг громадянам.

В 2016 р. представники Ради Федеральної резервної системи США і Федеральних

387 резервних банків Нью-Йорка і Чикаго у [10], розглянули можливість застосування технології в платежах і операційному управлінні і ті переваги і ризики, які можуть послідувати при впровадженні та довгостроковому застосуванні.

За останні два роки про впровадження або тестування рішень на блокчейні оголосили великі світові банки і фінансові організації. У 2014 р. 9 великих фінансових організацій, у тому числі Barclays, BBVA, Commonwealth Bank of Australia, Credit Suisse, Goldman Sachs, J.P. Morgan & Co., Королівський банк Шотландії, State Street Corporation і UBS об'єдналися для створення фінансово-технологічного дослідницького консорціуму R3 CEV LLC. До кінця 2016 р. в склад організації увійшли більше 50 найбільших банків і фінансових організацій світу [11]. Основною метою було створення та дослідження стартапу, що працює на технології блокчейн та відкритий лише запрошеним учасникам, які підтримують роботу мережі. Вочевидь, це було спробою побудувати загальнопромисловою платформу для стандартизації використання технології. Не дивлячись на те, що спроба провалилась, і на етапі оформлення прав інтелектуальної власності на внутрішні розробки, ключові гравці заявили про вихід з консорціуму, це підкреслює, що банкіри розглядають торговельне фінансування як зону, яка має найбільший потенціал для використання технології блокчейн.

UBS і Microsoft удвох працюють із стартапом Ethereum, який використовує аналогічну технологію, і застосовується у тому числі для підписання «розумних контрактів», які здійснюють продажі в автоматичному режимі.

Фондова біржа Nasdaq і SEB-банк тестують блокчейн в торгівлі взаємними фондами. Royal Bank of Canada планує використовувати технологію для переказів між канадськими та американськими філіями. Зростає кількість учасників проекту Utility Settlement Coin (USC), який має полегшити центральним банкам валюти, засновані на блокчейн. Крім того, ведеться розробка з переведення SWIFT на блокчейн – передбачається, що технологія дозволить грошам проходити швидше, а банкам – вивільнити величезні суми з ностро-рахунків і використовувати їх для розвитку. Американський фінансовий холдинг JPMorgan Chase заявив про розробку власної блокчейн-платформи Interbank Information Network для здійснення міжбанківських платежів. Mastercard оголосила про

відкриття блокчейн-API для міжбанківських переказів – технологія дозволить зробити їх дешевшими, прозорими та швидкими. Кембриджський центр по дослідженню альтернативних фінансових систем прогнозує, що до 2019 року 20% банків світу буде використовувати блокчейн.

Oracle розробляє блокчейн-платформу для управління ланцюжком поставок. Її обіцяють представити в 2018 році. Lufthansa переводить на блокчейн інформацію про бронювання квитків.

Також за останні три роки з'явилося чимало цікавих блокчейн-стартапів. Так, платформа Provenance за допомогою блокчейн допоможе простежити походження та історію товарів у режимі реального часу. Colony завдяки штучному інтелекту і блокчейну – підібрати ідеальних виконавців для будь-яких завдань. Майданчик DECENT дозволяє завантажувати мультимедійний контент і безпосередньо продавати його користувачів, минаючи посередників. Український проект Pandora Voxchain – це штучний інтелект технології блокчейн, який має стати платформою для децентралізованого ринку даних і алгоритмів для всіх, хто працює з штучним інтелектом [7]. Aeron – цікавий стартап у галузі блокчейна – сервіс, який планує зробити безпечнішими цивільні перевезення, так як в ньому будуть фіксуватися дані про якість польоту від трьох зацікавлених сторін – пасажирів, пілотів та авіакомпаній. За даними сервісу, у 57% випадків причиною є людський фактор – корумповані льотні школи, занадто великий наліт пілотів (який призводить до втоми і помилок), недостатньо досвідчені пілоти і т. д. В сервісі кожна із сторін буде фіксувати інформацію про якість польоту, кількість льотних годин і т. д. Це дозволить уникнути втрати інформації або її підміни.

Цього року IBM об'єдналася з Maersk, найбільшою контейнерною лінією у світі, для запуску платформи блокчейн для оцифрування процесу постачання на відстеження поставок по всьому світу [12].

Перша операція з фінансування торгівлі за технологією блокчейну була заявлена Barclays і Ізраїльським стартапом Wave у вересні 2016 року, коли вони гарантували оплату поставки сиру та масла майже на 100000 доларів з ірландського кооперативу Орнуа в Торговельну компанію Сейшели. Процес, який зазвичай займає від семи до десяти днів менше, був завершений менш ніж за чотири години [12].

У світі дуже активно ведеться робота з розробки програмного забезпечення, що працює за технологією блокчейн та може бути застосовано у практичній роботі фінансистів. Перші результати роботи проектів з впровадження блокчейн-технологій у фінансовій сфері, показали, що нововведення можуть зробити торговельні операції дешевшими і дозволити здійснювати операції значно швидше, ніж у звичайних умовах.

В основі своєї, блокчейн – це база даних, у якій зберігається інформація про кожен транзакцію, вироблену в системі. Транзакція при цьому здійснюється лише тоді, коли вважається підтвердженою. Аби транзакція вважалася достовірною («підтвердженою»), її формат і підписи мають бути перевірені. Після цього групу транзакцій записують в спеціальну структуру – блок. В цих блоках інформацію можна швидко перевірити. Дані зберігаються у вигляді ланцюжка блоків (звідси назва – blockchain) з записами про транзакції [7]. Інакше кажучи, це мережа, в якій кожен учасник має всю інформацію та може підтвердити транзакцію перш, ніж вона буде записана у ланцюжок комп'ютерного коду. Біткоїн був першим застосуванням технології, і, як і у випадку біткоїна, будь-яка транзакція у системі, що працює на основі блокчейну, має бути розповсюджена одномоментно по всій системі та криптографічно захищена від зламу та підробок.

Яким же чином здійснюється підтвердження та забезпечується захист блоків від підробок? Якщо спробувати обійтись без математичних формул, то процедура виглядає таким чином [13]. В блок входять заголовок та список транзакцій. Заголовок блоку включає в себе свій геш, геш попереднього блоку, геши транзакцій та додаткову службову інформацію. Першою транзакцією в блоці завжди вказується отримання комісії, яка стане нагородою користувачеві за створений блок. Для проведення транзакцій в блоці використовують деревоподібне хешування (аналогічно тому, як формується геш-суми файлу в протоколі BitTorrent). Транзакції, крім нарахування комісії за створення блоку, містять всередині атрибута input посилення на транзакцію, за якою на цей рахунок були отримані біткоїни (або інші дані чи цифрові валюти). При операціях із біткоїном, наприклад, у ланцюжку блоків міститься інформація про всі вчинені коли-небудь операції з біткоїнами. Створений блок буде прийнятий іншими користувачами, якщо числове значення гешу заголовка дорівнює або нижче

певного числа, величина якого періодично коригується. Оскільки результат гешування (функції SHA-256) непередбачуваний, немає алгоритму отримання бажаного результату, окрім випадкового перебору. Якщо геш не задовольняє умову, то довільним чином змінюється блок службової інформації в заголовку – і геш перераховується. Після співпадіння варіантів вузол розсилає отриманий блок іншим підключеним вузлом, які перевіряють блок. Якщо помилок немає, то блок вважається доданим в ланцюжок і наступний блок повинен включити в себе його геш. Тобто кожен новий запис здійснює підтвердження вже існуючих ланцюжків, тож, щоб підробити дані, потрібно змінювати інформацію в усіх інших блоках.

Залишається запитання, чи можливі зміни всередині блоку? Величина цільового числа, з яким порівнюється геш, коригується через кожні 2016 блоків. Заплановано, що вся мережа буде витрачати на генерацію одного блоку приблизно 10 хвилин, на 2016 блоків – близько двох тижнів. Якщо 2016 блоків сформовані швидше, то мета трохи зменшується і досягти її стає важче, в іншому випадку мета збільшується. Зміна складності обчислень не впливає на надійність технології і потрібна лише для того, щоб система генерувала блоки майже з постійною швидкістю незалежно від потужності.

Найчастіше навмисна зміна інформації в будь-якій з копій бази або навіть в досить великій кількості копій не буде визнана істинною, оскільки не відповідатиме правилам. Деякі зміни можуть бути прийняті, якщо будуть внесені в усі копії бази. До таких змін, наприклад, відносять видалення кількох останніх блоків через помилку в їхньому формуванні [13].

Всі витрати при цьому розподіляються рівномірно серед учасників мережі, а всі деталі транзакцій записуються у єдину «книгу», що доступна всім користувачам. Тобто блокчейн є не чим іншим, як технологією надійного розподіленого зберігання записів про всі транзакції мережі. При цьому, так як система розподілена, актуальна інформація про записи в системі зберігається у всіх її учасників і автоматично оновлюється при внесенні будь-яких змін. Тобто, у системи блокчейн немає нікого, хто може одноосібно знищити базу даних, так як у всіх є остання версія.

Вся інформація прозоро зберігається в єдиній базі даних, без жодних посередників або керуючих структур. Відсутність керуючого органу унеможливує зловживання з

будь-якого боку, а значить, зростає довіра між сторонами.

Прихильники нової технології заявляють про те, що блокчейн зможе замінити нотаріусів, ріелторів, банки та інших посередників. Хоча поки це швидше гучна заява, ніж реальний інструмент. Ймовірно, у рамках сучасної системи подібні розподілені бази даних можуть виступати лише як місце для зберігання інформації [7].

Кожен окремий блокчейн – це певна екосистема, або публічна, або приватна. Найбільш розповсюдженою є модель публічного блокчейну, але дехто у світовій фінансовій еліті бачить майбутнє у закритих мережах або у мережах із дозволенным доступом.

Технологія стала відомою в контексті криптовалют, але сьогодні спеціалісти кажуть про те, що потенційно блокчейн може бути корисний у будь-якому середовищі, де немає довіри між учасниками. Це можуть бути міжбанківські перекази, реєстри, e-commerce, логістика. Технологія надає великі можливості також для ведення баз даних з кредитною історією, професійним досвідом, медичною інформацією або створення прозорих систем голосування на виборах.

Окрім того, технологія блокчейн може застосовуватися для вирішення наступних завдань [14].

1. Спільний контроль над системою.
2. Надійна синхронізація даних.
3. Захист від підміни даних в результаті атак.
4. Децентралізована торгівля.
5. Управління системами поставок.
6. Управління системою електронного голосування.

Про будь-які успішні проекти застосування технології блокчейн, окрім сфери криптовалют, говорити ще рано. Існує безліч спроб застосувати блокчейн для вирішення інших бізнес-завдань, але ще не одна не отримала масового застосування [14]. Але існує декілька пілотних проектів, де можна побачити роботу блокчейну на практиці:

1. proofofexistence.com – сервіс, який дозволяє без будь-яких посередників (наприклад, нотаріуса) на 100% підтвердити, що оформлений договір в цифровому вигляді існував, а його текст та умови повністю ідентичні оригіналові;

2. steemit.com – блогерська мережа, де винагороду за контент отримує кожен автор, а цензури та блокувань контенту немає;

3. emergcoin.com – багатофункціональна платформа, на якій можна повністю виключити

чити реалізацію товарів-підробок чи обману покупців;

4. *authorizer.io* – послуга авторизації, схожа на логін за допомогою облікового запису у Facebook.

Блокчейн в Україні

Останніми роками експерти все частіше кажуть про те, що Україна є ідеальною платформи для розвитку криптехнологій [15]. А переведення на технологію блокчейн реєстру права власності України могло б стати безпрецедентним явищем. Якщо його побудувати із залученням публічного блокчейн, можна отримати стійкий цифровий реєстр при низькій вартості реалізації. Непідконтрольність баз даних публічних блокчейнів жодній окремій організації, нації чи державі, а також відсутність потреби у технічних посередниках та інституціях для регулювання, – все це робить блокчейн не тільки передовою технологією, але і потужним інструментом протидії корупції.

23 березня 2016 року у Києві був підписаний Меморандум про розвиток та впровадження системи децентралізованих онлайн-аукціонів у державних галузях. 8 червня 2017 року Система електронних торгів арештованим майном (SETAM) та Держагенство з питань електронного уряду України підписали меморандум з міжнародною компанією BitFury Group (вона ж впроваджувала технологію в грузинському кадастрі і SETIV) про залучення нових технологій для підвищення надійності та ефективності електронних торгів [16].

Наприкінці жовтня 2017 року у Києві відбулося перше засідання представників Європейського банку реконструкції та розвитку (ЄБРР) та робочої групи експертів з розробки законопроекту про впровадження та стимулювання розвитку технології блокчейн на національному рівні. [17].

В Україні вже зараз є декілька прикладів застосування блокчейн-технологій. І хоча все це поки теж лише пілотні проекти, їх наявність свідчить про те, що блокчейну приділяється надзвичайна увага із боку держави. Декілька наведени нижче.

Електронні аукціони на блокчейн. На початку червня 2017 року відбувся перший блокчейн-аукціон, що дозволяє здавати в аренду держмайно [18]. У вересні 2017 року SETAM першою в світі перевела свою базу на блокчейн, а у жовтні поточного року почали переводити на блокчейн Державний земельний кадастр. Кожна транзакція в кадастрі потрапляє в блокчейн. Він не публічний,

чотири ноди знаходяться у Міністерства і одна нода аудитора – у Transparency International (вона дозволяє бачити зміни в системі). Щоб запобігти злом всіх нод і спробу зміни даних, інформація з блокчейна кешується в блокчейн Bitcoin як найбільш надійне сховище даних. Загальна ідея полягає у тому, що по мірі поглиблення інтеграції технології у громадян з'явиться можливість отримувати свої «ключі», без яких ніхто не зможе внести зміни до запису про їх ділянки [7].

Відкрита платформа електронної демократії. Команда E-Vox у серпні 2016 року домовилась встановити систему голосування в мерії г. Балта (Одеська обл.), і депутати змогли голосувати прямо зі смартфонів, залишаючи відповідний запис у блокчейні.

Блокчейн в НБУ. 9 листопада 2016 року на конференції Cashless Ukraine Summit у Києві НБУ представив дорожню карту розвитку безготівкової економіки, в якій було заявлено про наміри Нацбанку реформувати роботу із електронними грошима за допомогою блокчейну. Всі процеси планується проводити у відповідності до національної системи платіжної системи «ПРОСТІР».

Банки на Блокчейн. Вже два банки в Україні (Ощадбанк та Приватбанк) будують інфраструктуру для роботи з електронними грошима на основі технології блокчейн.

Електронний уряд. Концепція порталу електронного уряду на блокчейні – E-Ukraine – була презентована Blockchain Conference Kiev у березні 2016 року.

Так чому ж, якщо все так гарно, єдиним успішним блокчейн-сервісом залишається криптовалюта? Впровадження технології гальмується багатьма факторами. Спеціалісти Morgan Stanley Research [6] виділяють 10 викликів технології блокчейн для широкого впровадження сьогодні:

1. Співвідношення «вартість-прибуток». Вочевидь, технологія блокчейн може пришвидшити проходження фінансових транзакцій, але «швидко» не завжди позначає «вигідно». Технологія не вигідна для мілких транзакцій.

2. Обґрунтування витрат. Якщо у банківській сфері запропонована технологія має бути утилітою, що загально використовується, тоді логічно, що і витрати на розбудову цієї інфраструктури банки мають фінансувати разом. Визначити розміри витрат для кожного окремого банку досить складно, враховуючи дуже великий розбіг у розмірах банків, а значить, у необхідних налаштуваннях.

3. Узгодження інтересів учасників. Не секрет, що у будь-якій галузі учасники системи можуть мати різні, інколи протилежні інтереси. Аналогічно і у банківській сфері пріоритети гравців можуть сильно різнитись. Для блокчейну, який є загальним для усіх учасників мережі, це критично. До того ж без достатньої кількості учасників, технологія не є ефективною, а значить виникає проблема узгодження пріоритетів між великою кількістю учасників.

4. Відсутність стандартів. Інвестори бажають мати стандарти перед тим, як вкладати гроші у нову технологію. Але саму процедуру встановлення стандартів зробити справедливою досить складною. Ситуація, коли більше голосів мають гравці з більшими вкладками не влаштовує середніх та малих учасників ринку, і навпаки.

5. Масштабованість. Зрозуміло, що блокчейн має бути масштабованою технологією. Щоб забезпечити це, усі сучасні розробки представляють собою набір правил, деякі з яких або обмежують права учасників, або централізують частину чи весь ланцюжок. Без цих обмежень, як у сучасному майнінгу, витрати на електроенергію та охолодження комп'ютерів може переважити економію від впровадження технології.

6. Керівництво. З одного боку, блокчейн потрібно управління, щоб вирішувати, хто має доступ до блокчейну та буде підтримувати систему. З іншого боку, сама наявність управління суперечить ідеї блокчейну.

7. Регулювання. Виклики із регулюванням цифрової ідентифікації та граничних стандартів мають бути комусь адресовані в процесу побудови робочої моделі блокчейн.

8. Правові ризики. Користувачі фінансових сервісів не можуть залишатись інкогніто. І незалежно від протоколів програмного забезпечення регулятори все одно будуть наслідувати правило «знай свого клієнта».

9. Безпека. Банки мають бути повністю впевнені, що кожен ланцюжок, що вони вбудовують у блокчейн буде демонструвати принаймні таку ж стійкість до злому, як і сучасна система платежів.

10. Простота. Ланцюжок блокчейн треба побудувати досить простим та зрозумілим, щоб кожен новий учасник мережі міг без проблем використовувати її.

Ключовою складністю у практичній імплементації технології блокчейн є те, що вона передбачає зміну парадигми управління і перехід від ієрархічної моделі до плоскої, при якій рішення приймаються децентралізовано,

а весь процес прозорий для його учасників. Очевидно, що це тягне за собою необхідність переосмислення бізнес-процесів, підходів до управління і захисту інформації.

Як результат – технологія робить непотрібними послуги посередників, скорочуючи до мінімуму відстань між виробником і споживачем інформації.

З огляду на ці виклики, стає зрозумілим, що до того моменту, поки блокчейн зруйнує сучасну фінансову систему, у гравців є п'ять, а то і десять років, щоб розробити механізми адаптації. Скоріш за все, входження цієї технології буде здійснюватись поступово, від одного класу активів до іншого. До того ж є великі сумніви, що сьогоднішні гравці одразу покинуть сучасну перевірену роками інфраструктуру заради нового прозорого блокчейну. Скоріш за все, нова технологія, коли і буде впроваджена, то як частина існуючої системи із обхідними механізмами.

До того ж, як звичайно, на етапі дослідження технології, технічні ризики, такі як наявність достатньої кількості ресурсів, масштабованість, надійність системи ідентифікації, управління доступом, захист системи, в тому числі і від людського фактора і т. д. – є багато питань [7], з якими Україні ще прийдесться стикнутись на шляху до інноваційного світу блокчейн. Наприклад, Н. Глущенко [7] зазначає, що підміна даних у реєстрі, від якого застрахований блокчейн, не є такою великою проблемою, як внесення завідомо невірних даних. Більш критичні питання – помилки (неправильно занесена інформація – координати, площі, кілька реєстрацій на одну і ту ж ділянку) і чорний ринок даних. Купити персональну інформацію можна відносно дешево і просто. Цьому доказ – рейдерство, яке звичайно заздалегідь підготовлено за рахунок такої аналітики.

Висновки з даного дослідження. Таким чином, сам по собі блокчейн – не панацея від бід української держави, а лише спосіб більш надійного зберігання інформації. На даному етапі технологія не вирішує головних проблем держави. Зараз можна стверджувати лише те, що Україна прагне бути в світовому інформаційному тренді. Блокчейн підвищує довіру до інформації, і у цьому сьогодні є велика потреба у громадян і світової спільноти. Але реальні плоди, як і більше відомостей для їх оцінки, блокчейн принесе у міру поглиблення інтеграції технології та розповсюдження на інші сфери [7].

Блокчейн-технологія слугує механізмом верифікації транзакцій у мережі. Принци-

пове новаторство блокчейну знаходиться у його архітектурі, що забезпечує можливості децентралізованих транзакцій, що не потребують довіри. Замість того, щоб будувати та підтримувати довірчі відносини із партнером по транзакції або третьою особою-посередником (іншою людиною або банком), користувачи системи блокчейн полагаються на загальнодоступну розподілену базу даних, що зберігається на багатьох децентралізованих вузлах та підтримується «майнерами-бухгалтерами». Блокчейн дозволяє позбутися посередників та повністю децентралізувати транзакції довільного типу між будь-якими учасниками у глобальному масштабі [2].

З огляду на все, можна визначити такі перспективи у відношенні технології блокчейн в Україні та світі.

1. Шлях впровадження блокчейну у різні галузі скоріш за все буде досить довготривалим.

2. Багато є наразі невирішених проблем (відсутність стандартів, працюючих платформ, масштабованих розподілених узгоджених систем та механізмів взаємодії).

Впровадження технології на цьому етапі є дуже ризикованим та може нанести серйозну шкоду.

3. Блокчейн – це не просто нова база даних. Концепція блокчейну не має можливості створювати, читати, оновлювати та видаляти інформацію.

4. Немає готових робастних рішень. Сьогодні багато пілотних проектів та цікавих стартапів, але готових програмних продуктів, що можна було б починати впроваджувати у реальні бізнес-процеси, на жаль, немає. Тому на сьогодні лише особливо ризиково-толерантні організації можуть розглядати ініціативи з впровадження блокчейнів у найближчі два-три роки.

5. Нові застосування мають продовжувати з'являтися. По мірі того, як технологія буде визрівати, можуть з'явитись нові несподівані застосування блокчейнів.

6. Держава повинна виступати ініціатором і замовником при впровадженні технології розподіленого реєстру та підтримувати зворотній зв'язок із громадянами, які беруть участь в «розумних» контрактах (Smart Contracts).

ЛІТЕРАТУРА:

1. Nakamoto S. A Peer-to-Peer Electronic Cash System [Електронний ресурс] // Bitcoin. – Режим доступу: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (Дата звернення 04.04.2018). – Назва з екрану.
2. Свон, Мелані. Блокчейн: Схема нової економіки / Мелані Свон : [пер. с англ.]. – Москва: Изд. «Олимп-Бизнес», 2017. – 240 с., іл. (текст рос. мовою).
3. Google тренди. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://trends.google.com/trends/explore?date=today%205-y&q=blockchain> (Дата звернення 04.04.2018). – Назва з екрану.
4. Spectacular opportunities coming in the digital economy says Gartner. [Електронний ресурс] / Neville Hobson. 2017. – 21 серпня. – Режим доступу: <https://www.nevillehobson.com/2017/08/21/opportunities-digital-economy-gartner-hype-cycle/> (Дата звернення 04.04.2018). – Назва з екрану.
5. Gartner puts Blockchain at the Peak of Inflated Expectations, while Bitcoin slides into the Trough of Disillusionment. [Електронний ресурс] / Luke Parker // Brave NewCoin. Digital Currency insights. – 2016/ 18 серпня. – Режим доступу: <https://bravenewcoin.com/news/gartners-puts-blockchain-at-the-peak-of-inflated-expectations-while-bitcoin-slides-into-the-trough-of-disillusionment/> (Дата звернення 04.04.2018). – Назва з екрану.
6. Banking on the Blockchain. [Електронний ресурс] / Research. 2016/ 18 травня. – Режим доступу: <http://www.morganstanley.com/ideas/big-banks-try-to-harness-blockchain> (Дата звернення 04.04.2018). – Назва з екрану.
7. Блокчейн в Україні: Що це за технологія і чим вона корисна? [Електронний ресурс] / Ніна Глуценко // 112.ua. – 2017. – 24 жовт., 10.09. – Режим доступу: <https://ua.112.ua/statji/blokchein-v-ukraini-shcho-tse-za-tekhnologiiia-i-chym-vona-korysna-417161.html> (Дата звернення 04.04.2018). – Назва з екрану.
8. Technology: Banks seek the key to blockchain? [Електронний ресурс] // Financial Times. – 2015. – 01 лист. Режим доступу: <https://www.ft.com/content/eb1f8256-7b4b-11e5-a1fe-567b37f80b64?segid=0100320#axzz3qK4rCVQP> (Дата звернення 04.04.2018). – Назва з екрану.
9. Ledger Technology: beyond block chain. A report by the UK Government Chief Scientific Adviser / Government Office for Science, 2016. – URL: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/492972/gs-16-1-distributed-ledger-technology.pdf (Дата звернення 04.04.2018). – Назва з екрану.
10. Distributed ledger technology in payments, clearing, and settlement / Finance and Economics Discussion Series 2016-095. Washington: Board of Governors of the Federal Reserve System, 2016. 34 p. <https://doi.org/10.26434/chemrxiv-2016-095>

org/10.17016/FEDS.2016.095. – URL: <https://www.federalreserve.gov/econresdata/feds/2016/files/2016095pap.pdf> (Дата звернення 04.04.2018). – Назва з екрану.

11. R3 CEV LLC [Електронний ресурс]. – Режим доступу – <https://www.r3.com> (Дата звернення 04.04.2018). – Назва з екрану.

12. European banks to launch blockchain trade finance platform. [Електронний ресурс] / Martin Arnold // Financial Times. – 2017. – 27 червня Режим доступу: <https://www.ft.com/content/6bb4f678-5a8c-11e7-b553-e2df1b0c3220> (Дата звернення 04.04.2018). – Назва з екрану.

13. Що таке blockchain і для чого він потрібен. [Електронний ресурс] / Вадим Груша. – 2017. – 02 червня, 11.26. – Режим доступу: <https://nachasi.com/2017/06/02/blockchain-faq/> (Дата звернення 04.04.2018). – Назва з екрану.

14. Технологія блокчейн. Як це працює в бізнесі? [Електронний ресурс] / за матеріалами Мінфін. – 2017. – 7 вересня, 16.30 Режим доступу: <https://minfin.com.ua/ua/2017/09/07/29878823/> (Дата звернення 04.04.2018). – Назва з екрану.

15. Украина идеальная платформа для криптотехнологий: отчет с BlockchainUA [Електронний ресурс] / Елена Филатова // Pay Space Magazine. – 2017. – 20 бер., 17.14 Режим доступу: <https://psm7.com/reportage/ukraina-idealnaya-platforma-dlya-kriptotekhnologij.html> (Дата звернення 04.04.2018). – Назва з екрану.

16. Blockchain в Украине: какой была отрасль до меморандума с Bitfury? [Електронний ресурс] / Елена Филатова // Pay Space Magazine. – 2017. – 14 квітня, 15.28. – Режим доступу: <https://psm7.com/review/blockchain-v-ukraine-kakoj-byla-otrasl-do-memoranduma-s-bitfury.html> (Дата звернення 04.04.2018). – Назва з екрану.

17. ЄБРР підготує для України законопроект щодо впровадження технології блокчейн [Електронний ресурс] / за матеріалами Finance.ua – 2017. – 25 жовтня, 15.30 Режим доступу: <https://news.finance.ua/ua/news/-/413288/yebrr-pidgotuye-dlya-ukrayiny-zakonoprojekt-shhodo-vprovadzheniya-tehnologiyi-blokchejn> (Дата звернення 04.04.2018). – Назва з екрану.

18. Госпредприятие «СЕТАМ» провело первый в мире аукцион на технологии блокчейн [Електронний ресурс] / УНІАН. Інформаційна агенція. – 2017. – 06.09., 19.07. – Режим доступу: <https://economics.unian.net/other/2119494-gospredpriyatye-setam-provelo-pervuyiy-v-mire-auksion-na-tehnologii-blokcheyn.html> (Дата звернення 04.04.2018). – Назва з екрану.

REFERENCES:

1. Nakamoto S. A. Peer-to-Peer Electronic Cash System. Bitcoin. – Available at: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (accessed 04 April 2018).
2. Svon, Melani. (2017) Blokcheyn: Skhema novoy ekonomiki. [Scheme of the new economy]. – Moscow: Olympus Business. (in Russian)
3. Google trendi. [Google trends] Available at: <https://trends.google.com/trends/explore?date=today%205-y&q=blockchain> (accessed 04 April 2018).
4. Neville Hobson (2017) Spectacular opportunities coming in the digital economy says Gartner. Available at: <https://www.nevillehobson.com/2017/08/21/opportunities-digital-economy-gartner-hype-cycle/> (accessed 04 April 2018).
5. Luke Parker (2016) Gartner puts Blockchain at the Peak of Inflated Expectations, while Bitcoin slides into the Trough of Disillusionment. Brave NewCoin. Digital Currency insights. Available at: <https://bravenewcoin.com/news/gartners-puts-blockchain-at-the-peak-of-inflated-expectations-while-bitcoin-slides-into-the-trough-of-disillusionment/> (accessed 04 April 2018).
6. Banking on the Blockchain (2016) Research – Available at: <http://www.morganstanley.com/ideas/big-banks-to-harness-blockchain> (accessed 04 April 2018).
7. Glushchenko N. (2017) Blokcheyn v Ukraïni: Shcho tse za tekhnologiya i chim vona korisna? [Blokchein in Ukraine: What is technology and what is it useful for?] Available at: <https://ua.112.ua/statji/blokchein-v-ukraini-shcho-tse-za-tekhnologiya-i-chim-vona-korysna-417161.html> (accessed 04 April 2018).
8. Technology: Banks seek the key to blockchain? (2015) Financial Times. Available at: <https://www.ft.com/content/eb1f8256-7b4b-11e5-a1fe-567b37f80b64?segid=0100320#axzz3qK4rCVQP> (accessed 04 April 2018).
9. Ledger Technology: beyond block chain. A report by the UK Government Chief Scientific Adviser (2016) Government Office for Science Available at: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/492972/gs-16-1-distributed-ledger-technology.pdf (accessed 04 April 2018).
10. Distributed ledger technology in payments, clearing, and settlement (2016) Finance and Economics Discussion Series. Washington: Board of Governors of the Federal Reserve System, Available at: <https://www.federalreserve.gov/econresdata/feds/2016/files/2016095pap.pdf> (accessed 04 April 2018).

11. R3 CEV LLC Available at: <https://www.r3.com> (accessed 04 April 2018).
12. Martin Arnold (2017) European banks to launch blockchain trade finance platform. Financial Times. Available at: <https://www.ft.com/content/6bb4f678-5a8c-11e7-b553-e2df1b0c3220> (accessed 04 April 2018).
13. Grusha V. (2017) Shcho take blockchain i dlya chogo vin potriben [What is blockchain and why it is needed] Available at: <https://nachasi.com/2017/06/02/blockchain-faq/> (accessed 04 April 2018).
14. Tekhnologiya blokcheyn. Yak tse pratsyue v biznesi? (2017) [Blockchain technology. How does it work in business?] / за матеріалами Мінфін. Available at: <https://minfin.com.ua/ua/2017/09/07/29878823/> (accessed 04 April 2018).
15. Filatova E. (2017) Ukraina ideal'naya platforma dlya kriptotekhnologiy: otchet s BlockchainUA [Ukraine the ideal platform for cryptotechnologies: a report with BlockchainUA] Available at: <https://psm7.com/reportage/ukraina-idealnaya-platforma-dlya-kriptotekhnologij.html> (accessed 04 April 2018).
16. Filatova E. (2017) Blockchain в Украине: какой была отрасль до меморандума с Bitfury? [Blockchain in Ukraine: what was the branch to the memorandum with Bitfury] Pay Space Magazine Available at: <https://psm7.com/review/blockchain-v-ukraine-kakoj-byla-otrasl-do-memoranduma-s-bitfury.html> (accessed 04 April 2018).
17. ЄБРР pidgotue dlya Ukraїni zakonoproekt shchodo vprovadzhennya tekhnologii blokcheyn (2017) [The EBRD will prepare for Ukraine a bill on the implementation of blockchain technology] Available at: <https://news.finance.ua/ua/news/-/413288/yebrr-pidgotuye-dlya-ukrayiny-zakonoproekt-shchodo-vprovadzhennya-tehnologiyi-blokcheyn> (accessed 04 April 2018).
18. Gospredpriyatіe "SETAM" provelo pervyy v mire auktsion na tekhnologii blokcheyn [The state enterprise "SETAM" conducted the first auction in the world on blockchain technology] UNIAN. Information agency/ Available at: <https://economics.unian.net/other/2119494-gospredpriyatіe-setam-provelo-pervyy-v-mire-auktsion-na-tehnologii-blokcheyn.html> (accessed 04 April 2018).