

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2018-19-40>

УДК 004.9+351

Розвиток блокчейн-технологій в Україні та світі

Ющенко Н.Л.

кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри бухгалтерського обліку, оподаткування та аудиту
Чернігівського національного технологічного університету

Дослідження присвячене систематизації завдань і можливостей blockchain для посилення технологічного потенціалу України та сприяння залученню додаткових інвестицій. Наведено результати огляду розвитку блокчейн-інфраструктури, що дає змогу поліпшувати в умовах глобалізації орієнтовані на споживача цифрові послуги за принципом довіри. Пропонується впровадження блокчейн-технологій у деякі бізнес-процеси Пенсійного фонду України, зокрема під час призначення й виплати пенсій, обліку страхових внесків, персоналізованого обліку учасників пенсійної системи та ін., що дасть змогу вдосконалити його діяльність, скоротити штат співробітників, подальші витрати фонду і в сукупності з іншими методами раціоналізації пенсійної системи не підвищувати пенсійний вік в Україні.

Ключові слова: бізнес, блокчейн, відкриті дані, державні процеси, електронне управління, прозорість, смарт-контракт, технології.

Ющенко Н.Л. РАЗВИТИЕ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГИЙ В УКРАИНЕ И МИРЕ

Исследование посвящено систематизации задач и возможностей blockchain для усиления технологического потенциала Украины и содействия привлечению дополнительных инвестиций. В статье приведены результаты обзора развития блокчейн-инфраструктуры, позволяющей улучшать в условиях глобализации ориентированные на потребителя цифровые услуги по принципу доверия. Предложено внедрение блокчейн-технологий в бизнес-процессы Пенсионного фонда Украины, а именно при назначении и выплате пенсий, для учёта страховых взносов, персонализированного учёта участников пенсионной системы и прочих, что позволит усовершенствовать деятельность Пенсионного фонда, сократить штат сотрудников, дальнейшие расходы фонда и в совокупности с другими методами рационализации пенсионной системы не повышать пенсионный возраст в Украине.

Ключевые слова: бизнес, блокчейн, государственные процессы, электронное управление, открытые данные, прозрачность, смарт-контракт, технологии.

Yushchenko N.L. DEVELOPMENT OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGIES IN UKRAINE AND IN THE WORLD

The study focuses on the systematization of the tasks and opportunities of the blockchain to enhance the technological potential of Ukraine and to help attract additional investment. The article presents the results of a review of the development of blockchain-based infrastructure, which allows us to improve consumer-oriented digital services in the context of globalization under the principle of trust. It is proposed to introduce blockchain technologies into the business processes of the Pension Fund of Ukraine, namely, when assigning and paying pensions, for accounting insurance premiums, personalized registration of participants in the pension system and others, which will improve the Pension Fund's activities, reduce staff in combination with other methods of rationalizing the pension system, do not raise the retirement age in Ukraine.

Keywords: business, blockchain, government processes, e-government, open data, transparency, smart contract, technology.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Переведення всіх можливих реєстрів, інвестиційних проєктів на блокчейн, підключення електронних послуг до блокової технології – одне з ключових завдань, зі слів міністра інфраструктури України В. Омеляна на відкритті п'ятої Blockchain & Bitcoin Conference Kyiv, де обговорювалося впровадження технології розподілених реєстрів у державні процеси і бізнес, а також розглядалися питання створення нормативно-правової бази для криптовалютної індустрії та Initial coin offering (ICO) [1].

Україна входить до топ-14 країн світу за впровадженням блокчейн-технологій, а в криптовалюті знаходиться 2,5% ВВП – \$2,5 млрд. Голова Держагенства з питань електронного управління О. Риженко пообіцяв у 2018 р. завершити переведення на технологію блокчейн і розумні контракти реєстрів майнових прав, що знаходяться під адмініструванням Міністерства юстиції України, та поділився амбіційними планами перевести на блокчейн виборчий процес.

Лідуючі позиції за обсягами інвестицій в індустрію блокчейн займають США. У звіті

The Pulse of Fintech голландського аудиторського гіганта KPMG йдеться, що за шість місяців поточного року обсяг інвестицій в американські блокчейн-компанії в два рази перевершив показники за весь попередній рік [2], що сталося за рахунок раундів фінансування, проведених консорціумом R3 і стартапом Circle (останній зібрав \$110 млн., а R3 в минулому році привернув рекордні на той час \$107 млн. венчурних інвестицій), а також викликане широкомасштабним упровадженням рішень на базі технології розподіленого реєстру у фінансовій сфері. У результаті дослідження KPMG прийшла до висновку, що в майбутньому розвиток блокчейну поряд із такими напрямками, як regtech і insurtech, буде набирати обертів [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Дослідженню технології blockchain в останні роки присвячені роботи D. Tapscott, A. Tapscott [4], G.W. Peters, E. Panayi [5], M. Swan [6], M. Iansiti, K.R. Lakhani [7], Z. Zheng, S. Xie, H.N. Dai та H. Wang [8], R. Wattenhofer [9], огляд J. Yli-Huumo, D. Ko, S. Choi, S. Park, K. Smolander [10], F. Xavier Olleros і M. Zhegu [11], інших науковців і професіоналів.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Технологія blockchain здатна перетворити усталені бізнес-процеси і радикально змінити роботу з регуляторами. Водночас блокчейн залишається технологією експериментальною – багато проблем його використання досі не вирішені [12]. Наявність великої кількості зарубіжних досліджень із питань численних переваг блокчейн-технологій, таких як децентралізація, анонімність, доступність, прозорість та аудитоспроможність, існування широкого спектру програмних блоків – від управління криптовалютами, фінансових послуг, управління ризиками, Інтернету речей до створення технологій кібербезпеки, транскордонні платежі, інтелектуальні контракти на продаж і купівлю активів, безпечний облік, медичні записи і спрощення ланцюга поставок, не виключає необхідності подальшого розроблення цієї теми в напрямі врахування національних особливостей і вироблення найбільш адекватних сучасним умовам функціонування економічної, політичної, соціальної систем України, напрямів і пропозицій із запровадження блокчейн-технологій.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Головною метою цієї статті є систематизація завдань і можливостей blockchain для посилення технологічного потенціалу

України та сприяння залученню додаткових інвестицій.

Виклад основного матеріалу дослідження. Блокчейн – одна з найбільш трендових технологій сьогодення (рис. 1), яка дає змогу відкрити дані й продемонструвати, що вони не зазнали змін, не розкриваючи при цьому персональні дані користувачів. Через прозорість і незалежність від урядів та корпорацій його називають проривом XXI ст. [13]. В середині січня 2016 р. аналітична компанія CB Insights опублікувала список найбільших галузей, де може застосовуватися блокчейн [14] – це фінанси, логістика, менеджмент, медицина та ін.

Наприкінці серпня 2018 р. консалтингова компанія PwC опублікувала результати дослідження ринку блокчейн-технологій та їх застосування. У рамках дослідження у 600 керівників на 15 територіях запитували, чи застосовують вони блокчейн і в чому бачать його потенціал. За результатами PwC пророкує Китаю перетворення на блокчейн-державу [17].

Інтерес до технології блокчейн виявляють ІТ-компанії Microsoft (послуга Azure Blockchain дає змогу підприємству розгорнути або одну мережу на базі Hyperledger Fabric, або багатокористувацьку мережу Ethereum), Oracle (послуга Blockchain Cloud Service), HPE (планує випустити платформу Mission Critical), IBM (оптимізувала рішення на базі напрацювань Hyperledger) [14]. IBM – один із постачальників, що пропонує блокчейн як сервіс, який дає змогу підприємствам у багатьох галузях виробництва і послуг (не тільки відносно криптовалют) використовувати цю технологію без значних витрат на розроблення й обладнання.

4 травня 2018 р. дослідна компанія Gartner за підсумками опитування 293 ІТ-директорів компаній, метою якого було встановити рівень інтересу до технології блокчейн, заявила, що блокчейн не цікавий більшості компаній, які брали участь у дослідженні (рис. 2). 77% респондентів повідомили, що вони не планують застосовувати блокчейн, але у цілому слідкують за розвитком технології. Тільки 1% респондентів заявили про використання блокчейну у своєму бізнесі, ще 8% повідомили, що вони експериментували з блокчейном і планують інтегрувати технологію в майбутньому.

18% із числа ІТ-директорів (Chief Information Officer, CIO), які приступили до запровадження блокчейну, зазначили, що їм

Ключові особливості блокчейну	Недоліки блокчейну
Відсутність центру. Рівноправність і розгалуженість системи робить її злам і пошкодження практично неможливими. Кожен окремих учасник є незалежним сервером	Кожна операція безповоротна, тому якщо транзакція пройшла навіть помилково, змінити і повернути її неможливо
Відкритість. Відомості про операції, укладені угоди і контракти зберігаються у вільному доступі. Проте змінити їх неможливо – тільки переглянути. Дані про учасників – закриті! Кожен користувач блокчейну має унікальний ключ (комплект криптографічних записів, що упереджує можливість підміни інформації та ризик хакерської атаки), який служить гарантією надійності системи	«Атака 51%» – якщо більше половини потужностей будуть належати одному пристрою, цілісність ланцюга порушується
Необмеженість ланцюга блоків. Теоретично ланцюг може доповнюватися безкінечно, що стимулює аналогії блокчейну із суперкомп'ютером	Відсутність законодавчого регулювання роботи блокчейну. Немає встановлених стандартів та рівнів відповідності. Доки технологія не досягне певних рамок, це буде істотно обмежувати її впровадження. Як тільки проясняться правила гри і будуть вироблені законодавчі норми, в індустрію почне заходити крупний капітал, стане простіше виконувати операції з конвертації криптовалюти у фіатні гроші, ринок зблизиться з класичним ринком цінних паперів
Ефективність і надійність. Ланцюг записує тільки транзакції, що пройшли перевірку, і гарантує захист від збоїв та підміни хешу (функція запису операції, шифратор)	Блокчейн передбачає застосування потужної обчислювальної техніки, що збільшує витрати на переобладнання і відсікає значну кількість потенційних користувачів

Рис. 1. Характеристики технології блокчейн [15; 16]

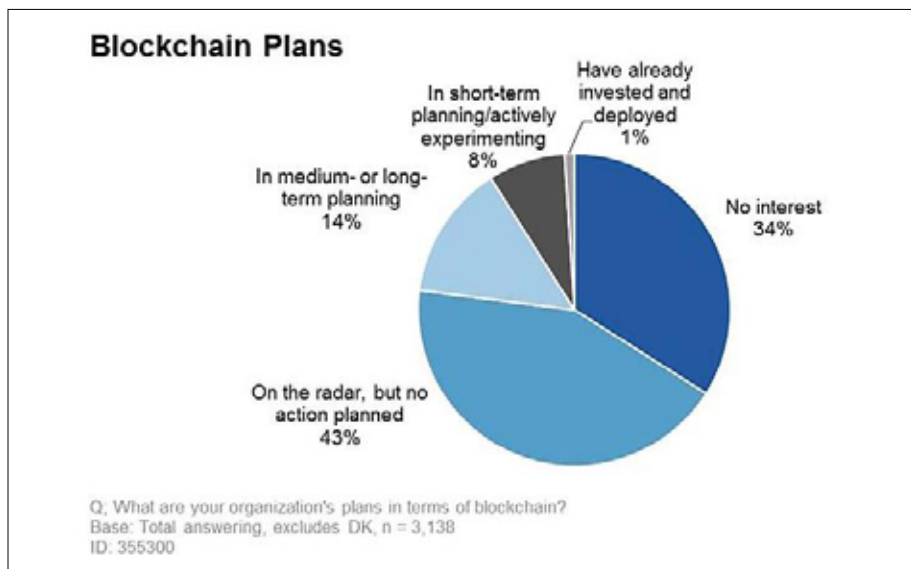


Рис. 2. Підсумки опитування Gartner. Відповіді компаній на питання про плани відносно технології блокчейн [18]

було вкрай непросто знайти спеціалістів у цій сфері. За відгуками 14% ІТ-директорів, які впровадили блокчейн, технологія перетворює

роботу ІТ-відділу, а також викликає необхідність змін бізнес-моделі та моделі управління компанією.

У галузевому розрізі, за даними Gartner, найбільший інтерес до блокчейну виявляють СІО зі сфери телекомунікацій, страхування і фінансів.

Упровадження блокчейну в бізнес-процеси потребує значних знань у багатьох сферах, таких як безпека, юриспруденція, децентралізоване управління, а організації, що вирішать використовувати блокчейн, будуть вимушені повністю змінити свою історичну структуру, чий традиційні бізнес-процеси не відповідають самій ідеї блокчейну, а також, намагаючись інтегрувати блокчейн в застаралі потоки створення цінностей і системи [14], зіткнутися з утратою інвестицій або виявити, що технологія їм не підходить.

З огляду на євроінтеграційні наміри України, необхідно врахувати, що 9 квітня 2018 р. 22 держави Євросоюзу підписали декларацію про створення Європейського партнерства у сфері блокчейн-технологій [19], обмін знаннями і досвідом у технічній та нормативній сферах. Планується підготовка запуску єдиних для Євросоюзу додатків із використанням технології розподілених реєстрів для державного і приватного секторів. Згідно з угодою, перші транскордонні акції повинні відбутися наприкінці 2019 р. Єврокомісія інвестує близько €300 млн. у розвиток блокчейн-технологій.

Зміст технології блокчейн розкриває назва, що походить із двох англійських слів: block і chain (ланцюжок блоків). Тут інформація групується в блоки, а вони, своєю чергою, – у послідовний ланцюг. Записують новий блок у систему ноди (англ. node – вузол мережі блокчейн, що складається з одного або кількох комп'ютерів і є мінімальною та неподільною одиницею блокчейн-мережі), які розраховують хеш-суму (що є алгоритмом шифрування) і записують її в блокчейн, пов'язуючи з попередньою. Як наслідок, блок останньої версії містить дані щодо всіх попередніх. І коли хтось утрутить у систему, наприклад змінить інформацію в одному з блоків, останній просто «зламається»: зміниться хеш-сума, і весь ланцюжок стане невалідним. Якщо в дані не вносилися зміни, то ноди підтверджують їх валідність і блоки зберігаються в блокчейн [15].

Наявність блокчейну в сервісі або послугі гарантує те, що немає втручання в процес і результати. Гарантію незмінності даних дає особливий метод їх зберігання. Ним передбачено, що якщо інформацію буде замінено або видалено, то решту записів у ланцюзі блоків необхідно буде також змінити,

оскільки кожний наступний блок посилається на попередній.

Один зі способів передавання і збереження даних у блокчейні – це смарт-контракт – програмний код, який записується і виконується на всіх вузлах мережі одночасно й з однаковим результатом. Код лежить у блокчейні: можна подивитися, як він працює й які виходять результати. Окремі смарт-контракти дають змогу повністю відмовитися від посередників під час здійснення транзакцій, оскільки беруть на себе роль незалежної білінгової або договірної системи.

Нині існує мало проектів, які неможливо реалізувати без технології блокчейну. Його використання дає змогу в одних випадках скоротити вартість транзакцій, в інших – збільшити прозорість та довіру до системи, а також скоротити витрати на процеси або співробітників. Наприклад, упровадження технологічної інфраструктури, яка дає змогу автоматизувати процеси розподілу грошових засобів, що надходять у Пенсійний фонд, одним із найбільш бюджетних варіантів якої є блокчейн-технології в деякі бізнес-процеси пенсійного фонду, зокрема під час призначення й виплати пенсій, обліку страхових внесків, персоніфікованого обліку учасників пенсійної системи та ін., дасть змогу вдосконалити діяльність Пенсійного фонду, скоротити штат співробітників, подальші витрати фонду і в сукупності з іншими методами оптимізації пенсійної системи не підвищувати пенсійний вік в Україні [20; 21].

Блокчейн відмінно працює з великими реєстрами і системами з великою кількістю транзакцій, при цьому істотно скорочуючи їхню вартість за рахунок автоматизації дій (за допомогою смарт-контрактів), менших витрат на обробку, відсутність посередників і в деяких проектах – розподілених обчисленнях.

Висновки з цього дослідження. Компанія IBM, що бере участь у розробленні більше 400 блокчейн-проектів у розрізі різноманітних галузей, включаючи фінансові послуги й охорону здоров'я, переконує уряди в тому, що використання блокчейну знизить ризик, а також витрати часу і засобів у багатьох галузях виробництва і послуг [22]. «Блокчейн змінює правила гри. Завдяки цьому ланцюгу компанії не можуть працювати ізольовано. У центрі будь-якого блокчейну знаходиться спільна книга обліку, і кожен із членів мережі є власником її точної копії, – каже представник IBM Джеррі Куомо. – Таким чином, усі учасники мають книгу обліку, яка постійно оновлю-

ється і в яку неможливо внести виправлення без відома решти учасників мережі». На думку Куомо, щоб блокчейн міг повністю реалізувати свій потенціал, він повинен бути відкритим і працювати за непатентованою технологією з повною функціональною сумісністю. Блокчейн допомагає зекономити час на переговорах, знижує фінансові витрати внаслідок вилучення ланцюга посередників між виробником і споживачем, а також зменшує ризик для обох завдяки повному відкритому контролю. Це відкриває незліченні можливості для використання блокчейну.

Використання блокчейну має свої переваги для уряду: дана технологія полегшує процес оцифрування документації та доступ до суспільних послуг. Так, IBM працює з Управлінням із контролю над продуктами харчування та лікарськими засобами США (FDA) та Центром профілактики захворювань над можливим використанням блокчейну у цій сфері. Congressional Blockchain Caucus, запущена в 2016 р., працює над збором інформації про блокчейн-проекти. Ці дані потрібні, щоб у майбутньому люди могли безпечно під-

тверджувати в мережі свою особу, проводити онлайн-платежі (наприклад, податкові) і відслідковувати ланцюги поставок.

Естонія вже застосовує блокчейн у програмі e-Estonia, що дає змогу голосувати, вести медичну документацію і сплачувати податки онлайн. Технологія блокчейну забезпечує Естонії економію до 2% ВВП на рік. Уряд Дубаю разом з IBM та ConsenSys працює над пілотним проектом, який охопить усю країну. За планами компаній, цей проект спростить перевірку ідентифікаційних даних і дасть змогу оцифрувати й відслідковувати медичні записи, заповіти та різні контракти.

Формування сучасного й зручного для користувача правового середовища, розвиток науково-дослідних програм, спрямованих на інтенсивне вивчення світового досвіду запровадження технології розподіленого реєстру, впровадження блокчейну і смарт-контрактів у роботу державних органів України, а також у комунікаціях із населенням поряд з іншими заходами [23] сприятимуть розбудові високоефективної і захищеної від корупції держави.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Подружиться с блокчейном и криптовалютами: как развивается финтех-индустрия, рассказали эксперты на Blockchain & Bitcoin Conference Kyiv. Пост-релиз 2018. URL: <https://kiev.bc.events/ru/post-release-2018>.
2. У США стрімко зростають інвестиції в блокчейн-дослідження. URL: <https://minfin.com.ua/2018/08/05/34474872/>.
3. Веб-сайт KPMG. URL: <https://home.kpmg.com/>.
4. Tapscott D. & Tapscott A. (2016). Blockchain revolution: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. URL: books.google.com/; [PDF] insightinvestment.com.
5. Peters G.W. & Panayi E. (2016). Understanding modern banking ledgers through blockchain technologies: Future of transaction processing and smart contracts on the internet of money. Banking Beyond Banks and Money. URL: [PDF] arxiv.org.
6. Swan M. (2015). Blockchain: Blueprint for a new economy. URL: books.google.com/; [PDF] sapcoin.net.
7. Iansiti M. & Lakhani K.R. (2017). The truth about blockchain. Harvard Business Review. URL: enterpriseisersproject.com/; [PDF] enterpriseisersproject.com.
8. Zheng S. Xie H.N. Dai & Wang H. (2016). Blockchain challenges and opportunities: A survey. Work Pap.–2016. URL: henrylab.net.
9. Wattenhofer R. (2016). The science of the blockchain. URL: dl.acm.org.
10. Yli-Huumo J. Ko D., Choi S., Park S., & Smolander K. (2016). Where is current research on blockchain technology? – a systematic review. PloS one. URL: journals.plos.org.
11. Olleros F.X. & Zhegu M. (2016). Research Handbook on Digital Transformations. Edward Elgar Publishing, 480 p.
12. Как работает блокчейн. URL: [http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%91%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D1%87%D0%B5%D0%B9%D0%BD_\(Blockchain\)](http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%91%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D1%87%D0%B5%D0%B9%D0%BD_(Blockchain)).
13. Как власти Москвы внедряют блокчейн в городские проекты. URL: <https://rb.ru/opinion/blockchain-moscow/>.
14. Блокчейн / TADVISER. Государство. Бизнес. ИТ. URL: [http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Блокчейн_\(Blockchain\)#cite_note-qw-1](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Блокчейн_(Blockchain)#cite_note-qw-1).
15. Что такое технология блокчейн и ее роль в криптовалютах. URL: <https://clickchain.ru/library/chto-takoe-technologieya-blokchejn-i-ee-rol-v-kriptovalyutax/>.

16. Усенко А. Перспективы blockchain для бизнеса и украинской экономики. URL: <https://home.kpmg.com/ua/ru/home/media/press-releases/2018/06/perspektivi-blockchain-dlya-biznesa-i-ukrainskoi-ekonomiki.html>.
17. ИТ-рынок Китая. URL: <http://www.tadviser.ru/index.php>.
18. Gartner: Интерес к блокчейну переоценен / Tadviser. Государство. Бизнес. ИТ. URL: [http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Блокчейн_\(Blockchain\)#cite_note-qw-1](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Блокчейн_(Blockchain)#cite_note-qw-1).
19. Пресс-служба Еврокомиссии. URL: https://eeas.europa.eu/headquarters/headquarters-homepage/area/press_ru.
20. Ющенко Н.Л. Блокчейн-технології в посиленні технологічного потенціалу України. Стратегічні пріоритети соціально-економічного розвитку в умовах інституційних перетворень глобального середовища: матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції (Одеса, 28–29 вересня 2018 р.). Одеса: ОНУ, 2018. С. 188–190.
21. Ющенко Н.Л. Технологія розподілених реєстрів як один із засобів подолання корупції в Україні та сприяння залученню додаткових інвестицій. Національна науково-методична конференція «Цифрова економіка» (Київ, 4–5 жовтня 2018 р.). К.: КНЕУ, 2018. С. 393–397. URL: http://ir.kneu.edu.ua/bitstream/2010/25902/1/ZE_2018_115.pdf.
22. IBM призвал власти США принять активное участие в распространении блокчейна. URL: <https://www.segodnya.ua/economics/kriptoalyuta/ibm-prizval-vlasti-ssha-prinyat-aktivnoe-uchastie-v-rasprostraneni-blokcheyna-1174116.html>.
23. Ющенко Н.Л. До питання оподаткування доходів за місцем їхнього використання як шляху детінізації економіки України. Трансформація фіскальної політики України в умовах євроінтеграції: збірник наукових праць за матеріалами VIII науково-практичної Інтернет-конференції (1–15 грудня 2016 р.). Ірпінь, 2016. С. 84–85. URL: <http://ir.stu.cn.ua/123456789/15844>.

REFERENCES:

1. Podruzhit'sya s blokcheynom i kriptoalyutami: kak razvivaetsya fintekh-industriya – rasskazali eksperty na Blockchain & Bitcoin Conference Kyiv. Post-reliz 2018. URL : <https://kiev.bc.events/ru/post-release-2018>
2. USShAstrimkozrostaiutinvestytsiivblokcheyn-doslidzhennia. URL: <https://minfin.com.ua/2018/08/05/34474872/>
3. Veb-sait KPMG. URL : <https://home.kpmg.com/>
4. Tapscott, D. & Tapscott, A. (2016). Blockchain revolution: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. URL : books.google.com; [PDF] [insightinvest.com](https://www.insightinvest.com/)
5. Peters, G.W. & Panayi, E. (2016). Understanding modern banking ledgers through blockchain technologies: Future of transaction processing and smart contracts on the internet of money. Banking Beyond Banks and Money. URL : [PDF] arxiv.org
6. Swan, M. (2015). Blockchain: Blueprint for a new economy. URL : books.google.com; [PDF] sapcoin.net
7. Iansiti, M. & Lakhani, K.R. (2017). The truth about blockchain. Harvard Business Review. URL : enterpriseisersproject.com; [PDF] enterpriseisersproject.com
8. Z. Zheng, S. Xie, H.N. Dai & H. Wang (2016). Blockchain challenges and opportunities: A survey. Work Pap.– 2016. URL : henrylab.net
9. Wattenhofer, R. (2016). The science of the blockchain. URL : dl.acm.org
10. J. Yli-Huoma, D. Ko, S. Choi, S. Park & K. Smolander (2016). Where is current research on blockchain technology? – a systematic review. PloS one. URL : journals.plos.org
11. F. Xavier Olleros & Majlinda Zhegu (2016). Research Handbook on Digital Transformations. Edward Elgar Publishing, 480 p.
12. Kak rabotaet blokcheyn. URL : [http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%91%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D1%87%D0%B5%D0%B9%D0%BD_\(Blockchain\)](http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%91%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D1%87%D0%B5%D0%B9%D0%BD_(Blockchain))
13. Kak vlasti Moskvy vnedryayut blokcheyn v gorodskie proekty / Kirill Polyakov – rukovoditel' blokcheyn-proektov Departamenta informatsionnykh tekhnologiy Pravitel'stva Moskvy. URL : <https://rb.ru/opinion/blockchain-moscow/>
14. Blokcheyn // TADVISER. Gosudarstvo. Biznes. IT. URL : [http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Блокчейн_\(Blockchain\)#cite_note-qw-1](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Блокчейн_(Blockchain)#cite_note-qw-1)
15. Chto takoe tekhnologiya blokcheyn i ee rol' v kripto valyutakh. URL : <https://clickchain.ru/library/chto-takoe-tekhnologiya-blokcheyn-i-ee-rol-v-kriptovalyutakh/>
16. Perspektivy blockchain dlya biznesa i ukrainskoy ekonomiki / Andrey Usenko – menedzher otdela investitsiy i rynkov kapitala KPMG v Ukraine. URL : <https://home.kpmg.com/ua/ru/home/media/press-releases/2018/06/perspektivi-blockchain-dlya-biznesa-i-ukrainskoi-ekonomiki.html>

17. IT-rynok Kitaya. URL : <http://www.tadviser.ru/index.php>
18. Gartner: Interes k blokcheynu pereotsenen // Tadviser. Gosudarstvo. Biznes. IT. URL : [http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Блокчейн_\(Blockchain\)#cite_note-qw-1](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Блокчейн_(Blockchain)#cite_note-qw-1)
19. Press-sluzhba Evrokomissii. URL : https://eeas.europa.eu/headquarters/headquarters-homepage/area/press_ru
20. Yushchenko N. L. Blokchein-tehnolohii v posylenni tehnolohichnoho potentsialu Ukrainy / Yushchenko N. L. // Stratehichni priorytety sotsialno-ekonomichnoho rozvytku v umovakh instytutsiinykh peretvoren hlobalnoho seredovyshcha: materialy VIII Mizhnarodnoi naukovy-praktychnoi konferentsii (m. Odesa, 28-29 veresnia 2018 r.). – Odesa : ONU imeni I.I. Mechnykava, 2018. – S. 188-190.
21. Yushchenko N. L. Tekhnolohiia rozpodilenykh reiestriv yak odyz zasobiv podolannia koruptsii v Ukraini ta spryannia zaluchenniu dodatkovykh investytsii / Yushchenko N. L. // Natsionalna naukovy-metodychna konferentsiia „Tsyfrova ekonomika” (m. Kyiv, 4-5 zhovtnia 2018 r.). – K. : KNEU, 2018. – S. 393-397. URL : http://ir.kneu.edu.ua/bitstream/2010/25902/1/ZE_2018_115.pdf
22. IBM prizval vlasti SShA prinyat' aktivnoe uchastie v rasprostraneni blokcheyna. URL : <https://www.segodnya.ua/economics/kriptoalyuta/ibm-prizval-vlasti-ssha-prinyat-aktivnoe-uchastie-v-rasprostraneni-blokcheyna-1174116.html>
23. Yushchenko N. L. Do pytannia opodatkuvannia dokhodiv za mistsem yikhnoho vykorystannia yak shliakhu detinizatsii ekonomiky Ukrainy / Yushchenko N. L. // Transformatsiia fiskalnoi polityky Ukrainy v umovakh yevrointehratsii: zbirnyk naukovykh prats za materialamy VIII naukovy-praktychnoi internet-konferentsii, 1-15 hrudnia 2016 r. – Irpin, 2016. – S. 84-85. URL : <http://ir.stu.cn.ua/123456789/15844>