

ТЕХНОЛОГІЯ БЛОКЧЕЙН: ПОНЯТТЯ, СФЕРИ ЗАСТОСУВАННЯ ТА ВПЛИВ НА ПІДПРИЄМНИЦЬКИЙ СЕКТОР

©2019 ЛАПКО О. О., СОЛОСІЧ О. С.

УДК 004.75:338.22

JEL: C88; L86

Лапко О. О., Солосіч О. С. Технологія блокчейн: поняття, сфери застосування та вплив на підприємницький сектор

Уточнено економічну сутність поняття «блокчейн». Доведено, що сьогодні ключовим напрямком реалізації технології блокчейн є фінансовий сектор, а саме – платіжні системи, побудовані на використанні криптовалют. На прикладі криптовалюти Bitcoin проведено аналіз ролі криптовалют у глобальній фінансовій системі. Визначено перспективи використання технології блокчейн у виробництві продуктів харчування, де шляхом розробки сучасних систем інтегрованих ланцюгів поставок споживачі зможуть контролювати якість продукції, її органічне походження, технології виробництва, концентрації шкідливих речовин. Обґрунтовано можливість застосування блокчейн на ринку нерухомості, де можна сформувати електронні реєстри права власності на землю та об'єкти нерухомості, гарантуючи захищеність цих даних.

Ключові слова: технологія блокчейн, криптовалюти, біткойн, платіжні системи, фінансовий сектор, продукти харчування, ринок нерухомості.

DOI:

Бібл.: 11.

Лапко Олена Олександрівна – доктор економічних наук, професор, завідувачка кафедри фінансів та обліку, Міжнародний університет фінансів (просп. Перемоги, 37, Київ, 03056, Україна)

E-mail: lapkoelena2711@gmail.com

Солосіч Олександр Сергійович – студент факультету менеджменту та маркетингу, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (просп. Перемоги, 37, Київ, 03056, Україна)

E-mail: aleksandr.solosich@ukr.net

УДК 004.75:338.22

JEL: C88; L86

Лапко Е. А., Солосич А. С. Технология блокчейн: понятие, сферы применения и влияние на предпринимательский сектор

Уточнена экономическая сущность понятия «блокчейн». Доказано, что сегодня ключевым направлением реализации технологии блокчейн является финансовый сектор, а именно – платежные системы, построенные на использовании криптовалют. На примере криптовалюты Bitcoin проведен анализ роли криптовалют в глобальной финансовой системе. Определены перспективы использования технологии блокчейн в производстве продуктов питания, где путем разработки современных систем интегрированных цепей поставок потребители смогут контролировать качество продукции, ее органическое происхождение, технологии производства, концентрации вредных веществ. Обоснована возможность применения блокчейн на рынке недвижимости, где возможно сформировать электронные реестры права собственности на землю и объекты недвижимости, гарантируя защищенность этих данных.

Ключевые слова: технология блокчейн, криптовалюта, биткойн, платежные системы, финансовый сектор, пищевые продукты, рынок недвижимости.

Библ.: 11.

Лапко Елена Александровна – доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой финансов и учета, Международный университет финансов (просп. Победы, 37, Киев, 03056, Украина)

E-mail: lapkoelena2711@gmail.com

Солосич Александр Сергеевич – студент факультета менеджмента и маркетинга, Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского» (просп. Победы, 37, Киев, 03056, Украина)

E-mail: aleksandr.solosich@ukr.net

UDC 004.75:338.22

JEL: C88; L86

Лапко О. О., Solosich O. S. Blockchain Technology: The Concept, Scope and Impact on Business

The economic essence of the concept of "blockchain" has been concretized. It is proved that today the key area of the implementation of the blockchain technology is the financial sector, namely, payment systems built on the use of crypto-currency. On the example of Bitcoin crypt-currency, a thorough analysis of the role of cryptocurrencies in the financial system has been conducted. The prospects for using the blockchain technology in food production have been identified, where, through the development of modern systems of integrated supply chains, consumers will be able to control product quality, its organic origin, production technologies, concentrations of harmful substances. The possibility of using the blockchain technology in the real estate market, where it is possible to form electronic registries of land and real estate ownership with ensuring the security of this data, has been substantiated.

Keywords: blockchain technology, crypto-currency, bitcoin, payment systems, financial sector, food products, real estate market.

Bibl.: 11.

Лапко Олена О. – D. Sc. (Economics), Professor, Head of the Department of Finance and Accounting, International University of Finance (37 Peremohy Ave., Kyiv, 03056, Ukraine)

E-mail: lapkoelena2711@gmail.com

Solosich Olexandr S. – Student, Faculty of Management and Marketing, National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute» (37 Peremohy Ave., Kyiv, 03056, Ukraine)

E-mail: aleksandr.solosich@ukr.net

Одним з головних рушіїв суспільного та економічного прогресу в усі часи були технології, нині ступінь їх розвитку об'єктивно відображає рівень економічного добробуту всередині держави, характеризуючи водночас ступінь її впливу на міжнародній арені. Процеси глобалізації та

інформатизації надають рис високого динамізму розвитку прогресивних галузей знань та інноваційних розробок, тим самим прискорюючи притаманне науково-технічному прогресу явище дифузії знань, що дозволяє нівелювати негативний вплив будь-якого роду бар'єрів щодо проникнення інноваційних техно-

логій у різні сфери суспільного життя. Однак, попри переваги, що надають нам дані процеси, їх кінцевий результат – технологія – часто має суперечливий характер у контексті як морально-етичних питань, так і наявності її однозначного розуміння серед наукової спільноти. Прикладом такої технології є блокчейн – технологія, розроблена наприкінці ХХ – початку ХХІ століття. Ця технологія спровокувала жваві наукові дискусії з приводу надання економічного тлумачення її практичному втіленню – криптовалютам – і можливостям її альтернативного застосування.

Дослідженню даної тематики присвячено значна кількість наукових праць іноземних авторів, однак розгляд обраної проблематики недостатньо представлений серед вітчизняних науковців. Вагомими здобутками в даному напрямку є наукові праці таких видатних фінансистів та науковців, як У. Баффет, Д. Вахрушев, В. Дубенський, О. Железов, М. Кейсі, А. Нефьодов, О. Новак, О. Петрук, А. Проценко, Є. Резніченко, А. Хідзеєв та ін.

Більшість наукових робіт, присвячених дослідженню технології блокчейн, орієнтовані на формулювання дефініції, методів обліку та обґрунтування переваг її застосування у фінансовій сфері, тобто предметом дослідження найчастіше виступають саме криптовалюти. При цьому, більш детального розгляду потребують комплексні питання щодо сфер застосування даної технології та пов'язаних з цим ризиків.

Мета статті – теоретичне дослідження економічної сутності поняття «блокчейн», визначення та аналіз основних напрямків застосування технології блокчейн підприємницькими структурами в різних сферах діяльності.

Перші дослідження в напрямку розробки криптографічних систем захисту даних на основі використання спеціальних математичних функцій для кодування інформації, з'явилися ще наприкінці ХХ століття. Однак своєї остаточної форми технологія набула у 2008 р., і в подальшому на її основі було розроблено криптовалюту «біткойн» (англ. – *Bitcoin*), що стала основною сферою, у якій реалізується дана концепція.

Технологія блокчейн представляє собою ланцюг «блоків», що представляють собою певну операцію в спеціальному розподіленому реєстрі. Незалежно від сфери застосування технологія базується на процесі хешування, тобто послідовності математичних розрахунків за допомогою спеціальної хеш-функції, що перетворює вхідні дані будь-якого обсягу в рядок із 32 символів (літер і цифр), який має назву «хеш». Будь-яка операція кодується за допомогою хешів, причому кількість комбінацій хешів – нескінченна. Головна перевага технології блокчейн – високий ступінь безпеки – забезпечується тим, що кожна нова транзакція хешується на основі попередніх, таким чином, зміна або підробка будь-яких даних у системі

блокчейн потребує значної кількості складних математичних обчислень, забезпечення яких на сучасному етапі технічного розвитку неможливе. Слід зазначити, що безпека системи посилюється її децентралізацією та прозорістю, яка досягається за рахунок розподіленого характеру бази даних, що на прикладі криптовалют дозволяє контролювати достовірність транзакцій самими користувачами системи. Тобто, система дозволяє відслідковувати будь-яку операцію, однак унеможлиблює ідентифікацію та персоніфікацію окремого користувача.

Сьогодні криптовалюти є одним із ключових напрямків, у якому знайшла своє відображення технологія блокчейн, тому слід оцінити їх місце у світовій фінансовій системі та можливі ризики, пов'язані з інтеграцією.

Розуміння економічної сутності криптовалюти потребує вироблення адекватного визначення даного явища, яке б комплексно відображало його практичну суть, при цьому не вступаючи у протиріччя з базовими економічними категоріями. Саме тому, на нашу думку, важливе категоріальне визначення даного поняття. Існує багато підходів до вирішення зазначеної проблеми, що знайшли своє відображення в роботах багатьох дослідників.

Так, Д. Вахрушев та О. Железов визначають криптовалюту як «особливий різновид електронних грошей, функціонування яких засноване на децентралізованому механізмі емісії та обігу і являє собою складну систему інформаційно-технологічних процедур, побудованих на криптографічних методах захисту, що регламентують ідентифікацію власників та фіксацію факту їх зміни» [1, с. 6].

Однак О. Петрук та О. Новак вважають, що «хвилим є повне ототожнення криптовалюти з безготівковими грошима в цілому та їх окремого виду – електронними грошима» [2, с. 50]. Дане судження об'єктивно виправдане, адже функціональна схожість у забезпеченні обороту даних засобів платежу не дає можливості класифікувати криптовалюту подібно електронним грошам, насамперед через технологічні та організаційні причини. До того ж, використання функціонального підходу в принципі виключає можливість віднесення криптовалют до категорії «гроші».

Сумнівним є також визначення криптовалюти як «фінансового інструмента», адже згідно з тлумаченням, наданим Національним банком України, фінансовим інструментом визнається «будь-який контракт, результатом якого є створення фінансового активу одного суб'єкта господарювання та фінансового зобов'язання або інструменту власного капіталу іншого суб'єкта господарювання» [3].

Таким чином, криптовалюта – це специфічний платіжний інструмент, емісія та обіг якого здійснюється шляхом використання багатоступеневої системи математичних розрахунків та криптографічних

методів захисту інформації, що забезпечують її безпеку та конфіденційність персональних даних.

На початку 2019 р. ринок криптовалют охоплював близько 2520 різних видів криптовалют, сумарна ринкова капіталізація яких складала близько 116 млрд дол. США [4]. Різноманіття сучасних криптовалют пояснюється в першу чергу їх специфічними технологічними особливостями та напрямками застосування: деякі з них опираються на безпековий фактор, а саме – посилення конфіденційності (*Dash*); інші орієнтовані на пришвидшення процесу обробки транзакцій (*Litecoin*) або організацію повноцінних криптоплатформ, метою яких є формування та ефективна реалізація специфічних контрактних відносин на основі технології блокчейн (*Ethereum*). Однак першою та найбільшою за обсягом ринкової капіталізації залишається криптовалюта Bitcoin, до того ж, активні процеси інтеграції даної криптовалюти в економічні відносини дозволяють оцінити як ринок криптовалют, так і саме явище в цілому.

Базовим поняттям, що є невід'ємною складовою забезпечення функціонування системи обігу криптовалюти, є майнінг (з англ. *mine* – шахта, видобувати). Специфіка технології блокчейн обумовлює необхідність здійснення ряду складних математичних розрахунків для проведення будь-якої транзакції у криптовалюті. Здійснення відповідних математичних операцій і є сутністю майнінгу, а особа, яка, використовуючи власні технічні потужності, здійснює такі розрахунки, отримує винагороду у вигляді самої криптовалюти як від суб'єктів, між якими проводиться транзакція, так і від самої системи. Швидкість обробки транзакції при цьому буде залежати від розміру «комісії» за проведення платежу.

Існує взаємозв'язок між тим, скільки всього Bitcoin видобуто на даний момент і складністю видобування нових. Зі збільшенням кількості добутих монет зростає складність обчислень і знижується розмір винагороди за знайдений блок. Майже за 10 років існування Bitcoin нагорода за знайдений блок знизилася з 50 монет до 12,5, а складність зросла з 1 хешу в секунду у 2009 р. до більш ніж 2600 млрд хешів у секунду у 2018 р. [5]. Саме цим пояснюється поступове згасання інтересу до майнінгу як прибуткової справи. Втім, ускладнення обчислень призводить не лише до необхідності нарощування технічної потужності, але й до збільшення обсягів спожитої енергії. Саме тому в останні роки «видобування» Bitcoin було перенесено у країни з низьким рівнем цін на енергоресурси.

За приблизними оцінками, загальний обсяг спожитої електроенергії у світі на потреби майнінгу Bitcoin складає 0,3% від всієї виробленої енергії, що в абсолютних показниках дорівнює 67 ТВт [6].

Специфічною особливістю Bitcoin є обмеженість у максимальній кількості добутих монет, що була встановлена розробниками з метою убезпечен-

ня криптовалюти від процесів інфляції. Максимально можлива кількість видобутих Bitcoin монет складає 21 000 000 штук. Станом на початок 2018 р. усього було видобуто близько 16,8 млн монет, що становить 80,2% від максимального обсягу [5]. Окрім того, аналітиками з Forbes [7] була розроблена спеціальна методика визначення загальної кількості «втрачених» монет. Згідно з наведеними результатами дослідження, «втраченими» можна вважати близько 3 млн штук. Таким чином, можна стверджувати, що 14,2% від максимально можливої кількості Bitcoin безнадійно втрачено.

На основі вищевикладеного можна визначити такі переваги криптовалюти Bitcoin як повноцінного платіжного інструменту:

- ✦ високий рівень безпеки, що забезпечується криптографічними методами захисту, при цьому ризики зведені до мінімуму за рахунок обмеження в потужності сучасної обчислювальної техніки;
- ✦ високий рівень децентралізації механізму проведення транзакцій – обслуговування системи покладене на самих її учасників, поєднаних єдиною піринговою мережею, що інтегрує обчислювальні потужності учасників для проведення транзакцій, за відсутності центрального або координуючого сервера;
- ✦ відкритість системи дозволяє на рівних правах залучатися до процесу майнінгу за умов наявності діючого обчислювального обладнання;
- ✦ деперсоніфікація учасників: технологія дозволяє відслідкувати ланцюг операцій, однак унеможливає ідентифікацію власників гаманця;
- ✦ усунення проблеми інфляції: загальна кількість монет, що може бути видобута, обмежена математично.

Однак, на нашу думку, попри беззаперечні переваги даної системи, слід критично підійти до визначення статусу та можливих перспектив криптовалюти у глобальній фінансовій системі, а саме – більш детально розглянути ряд суперечностей, що порушують питання довіри та доцільності використання даного платіжного інструменту.

Гроші, перш за все як міра платежу, з найдавніших часів були ознакою державності, своєрідним індикатором державного суверенітету, який, будучи рушієм процесів обміну матеріальних благ, був основною сполучною ланкою між населенням, державою та іншими суб'єктами обміну. Тобто, існування грошей, незалежно від їх форми, має бути забезпечене відповідним рівнем товарного виробництва. Відсутність реального забезпечення Bitcoin є класичним аргументом криптоскептиків.

Втім, на нашу думку, більшої уваги заслуговує питання контролю за обігом криптовалюти. Кожна країна, емітуючи власну грошову одиницю, здійснює контроль та виконує ряд регуляторних функцій щодо забезпечення належного обігу валюти. При цьому уповноважені контролюючі органи забезпечують нагляд за легальністю здійснюваних операцій, незалежно від того, чи проходять вони між контрагентами всередині держави, чи це операції зовнішньоекономічної діяльності, здійснювані через систему кореспондентських рахунків. Bitcoin є продуктом сучасних інформаційних технологій, що дозволяє йому повноцінно існувати в кожній країні, водночас уникаючи регуляторного впливу органів фінансового нагляду. Головною особливістю даного інструменту є неможливість достовірного визначення власника того чи іншого рахунку (з боку правоохоронних органів) та можливості конфіскації коштів у разі виявлення неправомірних джерел їх набуття. Таким чином, однією із основних причин суспільної недовіри до таких форм розрахунку є можливість використання їх кримінальними елементами з метою організації грошових розрахунків у сфері торгівлі наркотиками, зброєю та іншої незаконною діяльності, що здійснюється поза контролем фінансових і силових структур. Тобто, фактично, Bitcoin набуває цінності в момент його обміну на реальні гроші, що відкриває можливості як для валютних спекуляцій, так і для декриміналізації незаконно отриманих коштів.

Детальніше необхідно зупинитися на проблемі забезпечення належного правового поля існування криптовалюти як таких. Мається на увазі, формування законодавчого визначення та механізму регулювання такого роду відносин. Адаже в ситуації правової невизначеності частина суб'єктів господарювання діє на свій страх і ризик, усвідомлюючи відсутність будь-якого правового захисту в цій сфері, а інша користується цим у напівлегальний спосіб. Останні роки провідними країнами світу активно розробляються правові норми, що надають певного правового статусу криптовалютам. Традиційно криптовалюта визначається законодавством цих країн як засіб платежу або актив, що передбачає особливу систему оподаткування. До країн, законодавством яких дано визначення поняттю криптовалют, належать США, Канада, Німеччина, Швейцарія, Швеція, Норвегія, Фінляндія, Японія, Південна Корея, Сінгапур, Китай та інші.

Міністерством економічного розвитку і торгівлі України напрацьована Концепція державної політики у сфері віртуальних активів, що передбачає двохетапну процедуру легалізації криптовалют [8]:

- ✦ *перший етап:* 2018–2019 рр. – визначення правового статусу криптовалют, визнання суб'єктів, що надають послуги з обміну криптовалют на традиційні валюти;
- ✦ *другий етап:* 2020–2021 рр. – визнання провайдерів гаманців-зберігачів віртуальних ва-

лют суб'єктами первинного фінансового моніторингу; розробка спеціальних законодавчих актів щодо врегулювання використання віртуальних активів.

Не менш важливим питанням, яке особливо цікавить потенційних інвесторів та користувачів Bitcoin та криптовалют у цілому, є їх висока волатильність, тобто підвищений рівень ризику використання даних інструментів у короткий проміжок часу. Даний показник протягом року може досягати відмітки в 60%, що характеризує Bitcoin як вкрай нестабільний платіжний засіб. До того ж, незначні обсяги обігу та відсутність широкого застосування Bitcoin робить значення курсу криптовалюти чутливим до дій економічно потужних держав та великих транснаціональних корпорацій, що мають у своєму розпорядженні необхідні ресурси.

Вдалим прикладом такого впливу можуть бути дії Китаю на початку 2018 р., коли внаслідок повідомлення інформаційною агенцією Bloomberg намірів китайського уряду заблокувати онлайн-платформи та мобільні додатки, що дозволяють торгувати криптовалютами, протягом одного дня курс Bitcoin на біржі Bitfinex впав на 20% – до \$10891. Капіталізація криптовалютного ринку впала на 125 млрд дол. США (до 682,8 млрд дол. США), капіталізація Bitcoin – на 43 млрд дол. США (до 192,3 млрд дол. США) [9].

Не додають репутаційних переваг Bitcoin часті повідомлення про крадіжки великих сум у криптовалюті. Для прикладу, дослідження CipherTrace стверджує, що протягом 2018 р. було підтверджено факт крадіжок криптовалюти на загальну суму 1,7 млрд дол. США [10].

Окрім вищезгаданих недоліків, головною перешкодою використання Bitcoin з-поміж широких мас населення є об'єктивні причини практичного характеру. У час високорозвинутих технологій онлайн-банкінгу більш зручним видається використання традиційних платіжних систем, банківських карток або електронних грошей: це не потребує від особи створення спеціального гаманця, а з розвитком технологій дані платежі мережі Інтернет стають ще більш безпечними та ефективними. На відміну від Bitcoin використання таких платіжних систем накладає на їх користувача певні обов'язки щодо законності проведених транзакцій та сплати необхідних податкових зборів. Тобто, відсутність кримінальних мотивів у здійсненні грошових переказів відкидає практичну необхідність у широкому використанні децентралізованих платіжних систем. Єдиним аргументом на підтримку таких систем, у даному контексті, є використання їх у випадку настання гіпотетичного сценарію масової націоналізації державою приватних грошових заощаджень, що в епоху активної глобалізації та бурхливого розвитку ринкових відносин набуває характеру конспірології.

Екологи застерігають, що через видобуток біткоїнів збільшуються викиди CO₂ в атмосферу, а це є ризиком негативного впливу на екологію, оскільки це просто обчислення зі споживанням енергії, які приносять користь не суспільству, а тільки власнику біткоїнів.

Іншою загрозою є те, що Facebook анонсував запуск своєї валюти на блокчейні, що може взагалі обеззброїти центральні банки країн світу та зруйнувати світову систему розрахунків, адже Facebook безпосередньо об'єднує половину населення світу. Тому регулятори різних країн зараз перебувають у напруженому стані.

Крім того, слід передбачити загрозу розшифровки блокчейну (*disruptive technologies*) при початку практичного використання квантових комп'ютерів. У науковій сфері прийнято вважати, що це технології далекого майбутнього, і не факт взагалі, що це стане можливим. Але Google та IBM давно мають робочі зразки з пристойною швидкістю. А в наукових оглядах МТІ (Массачусетського технологічного інституту) стверджується, що революція відбувається просто сьогодні, і ще у 20-ті роки нашого століття вони зламують більшість сучасних шифрів, у тому числі й біткоїнів. Можливо, їхні технологічні передбачення реально відбудуться не так швидко, однак це слід також віднести до ризиків технології біткоїнів у майбутньому.

Таким чином, поняття криптовалюти як одного з напрямків застосування технології блокчейн має суперечливий і неоднозначний характер, тим не менш, використання криптовалюти як платіжного засобу в окремих сферах господарської діяльності є економічно доцільним, однак потребує глибокого розуміння ринку криптовалют і відповідних ризиків.

Незважаючи на широке поширення технології блокчейн, її вплив на фінансовий сектор і розвиток відповідних платіжних систем, дана технологія має значний потенціал у інших сферах господарської діяльності.

Одними з найпомітніших сьогодні є тенденції на ринку нерухомості, де активно розробляються нові напрями застосування даної технології, здатні формувати довгострокові тренди розвитку галузі. Розробка електронних реєстрів права власності на землю та інші об'єкти нерухомості є одним із таких напрямків. Застосування блокчейн у даній сфері зможе гарантувати абсолютну захищеність цих даних, звівши до мінімуму необхідність у паперовому документообігу. Розроблені на базі окремих криптовалют криптоплатформи, що реалізують технологію «розумних контрактів», мають великий потенціал у майбутньому. Дана технологія, шляхом автоматизованого процесу складання контракту, здатна знизити вартість агентських комісій, значно скоротивши при цьому кількість посередників у процесі купівлі житла.

Ще одним із ключових альтернативних напрямків розвитку технології блокчейн є індустрія продуктів харчування. Усе більш помітними стають прагнення покупців споживати продукцію органічного походження та загальні тенденції до екологізації галузі. У такій ситуації все більшого значення набувають питання якості продукції, а саме – її походження, технології виробництва, концентрації шкідливих речовин. Вирішити дане питання дозволяє застосування технології блокчейн шляхом розробок сучасних систем інтегрованих ланцюгів поставок, що дозволяють як виробнику, так і безпосередньому споживачу відслідковувати рух товару від стадії сировини до готової продукції.

У 2018 р. 12 найбільших компаній галузі продуктів харчування, включаючи Nestlé та Walmart, спільно з компанією – лідером галузі розробки інформаційних систем, створили спільне підприємство «IBM Food Trust» з метою фінансування розробок у сфері систем інтегрованих ланцюгів поставок [11].

Отже, створення систем інтегрованих ланцюгів поставок забезпечує високий рівень надійності, екологічності системи та її захисту.

Якщо розглядати ці процеси більш широко, то слід зауважити, що технологія блокчейн інтенсивно використовується військовими США та Італії. але це вже інша сфера дослідження.

ВИСНОВКИ

Сьогодні ключовим напрямком, у якому реалізується технологія блокчейн, є фінансовий сектор, а саме – платіжні системи, побудовані на використанні криптовалюти як специфічного інструменту платежу. На засадах дослідження економічної сутності поняття «блокчейн», яка представляє собою сучасну технологію з організації й обліку даних і ґрунтується на криптографічних і математичних методах їх шифрування, можна зробити висновок, що головною особливістю технології блокчейн є її високий інноваційний потенціал, який не обмежується лише фінансовим сектором, а здатний оптимізувати та забезпечити високий рівень безпеки за ключовими напрямками діяльності підприємств, незалежно від сфери їхнього функціонування. Особливо перспективними сферами використання даної технології, на нашу думку, можуть бути харчова промисловість та ринок нерухомості, що обумовлено позитивним майбутнім впливом технології блокчейн на вирішення завдань, що стоять перед розвитком цих сфер діяльності. ■

ЛІТЕРАТУРА

1. Вахрушев Д. С., Железов О. В. Криптовалюта как феномен современной информационной экономики: проблемы теоретического осмысления. *Науковедение*. 2014. № 5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kriptovalyutakak-fenomen-sovremennoy-informatsionnoy-ekonomiki-problemy-teoreticheskogo-osmysleniya>

2. Петрук О. М., Новак О. С. Сутність криптовалюти як методологічна передумова її облікового відображення. *Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія «Економіка, управління та адміністрування»*. 2017. № 4. С. 48–55.

3. Фінансовий інструмент // Національний банк України. 2018. URL: https://bank.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=123708

4. All Cryptocurrencies. 2018. URL: <https://www.investing.com/crypto/currencies>

5. Биткоин-статистика: сколько уже добыто и сколько осталось // Cryptellect. 2018. URL: <https://cryptellect.net/bitcoin-statistika-skolko-uzhe-dobyto-i-skolko-ostalos/>

6. Is it worth worrying about bitcoin's growing electricity use? // Quartz. 2018. URL: <https://qz.com/1281850/bitcoins-energy-consumption-is-as-much-a-year-as-all-of-ireland-says-the-first-peer-reviewed-study-on-the-subject/>

7. Потерянные сокровища: куда пропали биткоины на несколько миллиардов долларов // Forbes. 2017. URL: <http://www.forbes.ru/tehnologii/351153-poteryannye-sokrovishcha-kuda-propali-bitkoiny-na-neskolko-milliardov-dollarov>

8. Украина планирует до 2021 года легализовать криптовалюты. 2018. URL: <https://112.ua/obshchestvo/ukraina-planiruet-do-2021-goda-legalizovat-kriptoalyuty-467307.html>

9. Китай обвалил цены на все основные криптовалюты: что происходит // UBR. 2018. URL: <https://ubr.ua/finances/exchange-market/kitaj-obvalil-tseny-na-vse-osnovnyye-kriptoalyuty-chto-proiskhodit-3862982>

10. Cryptocurrency thefts, scams hit \$1.7 billion in 2018: report // Reuters. 2019. URL: <https://www.reuters.com/article/us-crypto-currency-crime/cryptocurrency-thefts-scams-hit-1-7-billion-in-2018-report-idUSKCN1PN1SQ>

11. Blockchain Gains Traction in the Food Supply Chain // Forbes. 2018. URL: <https://www.forbes.com/sites/stevebanker/2018/07/25/blockchain-gains-traction-in-the-food-supply-chain/#614e57f81cf9>

REFERENCES

All Cryptocurrencies. 2018. <https://www.investing.com/crypto/currencies>

"Bitcoin-statistika: skolko uzhe dobyto i skolko ostalos" [Bitcoin statistics: how much has already been extracted and how much is left]. Cryptellect. 2018. <https://cryptellect.net/bitcoin-statistika-skolko-uzhe-dobyto-i-skolko-ostalos/>

"Blockchain Gains Traction in the Food Supply Chain". Forbes. 2018. <https://www.forbes.com/sites/stevebanker/2018/07/25/blockchain-gains-traction-in-the-food-supply-chain/#614e57f81cf9>

"Cryptocurrency thefts, scams hit \$1.7 billion in 2018: report". Reuters. 2019. <https://www.reuters.com/article/us-crypto-currency-crime/cryptocurrency-thefts-scams-hit-1-7-billion-in-2018-report-idUSKCN1PN1SQ>

"Finansovyi instrument" [Financial instrument]. Natsionalnyi bank Ukrainy. 2018. https://bank.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=123708

"Is it worth worrying about bitcoin's growing electricity use?" Quartz. 2018. <https://qz.com/1281850/bitcoins-energy-consumption-is-as-much-a-year-as-all-of-ireland-says-the-first-peer-reviewed-study-on-the-subject/>

"Kitay obvalil tseny na vse osnovnyye kriptoalyuty: chto proiskhodit" [China has fallen off prices for all major cryptocur-

rencies: what is happening]. UBR. 2018. <https://ubr.ua/finances/exchange-market/kitaj-obvalil-tseny-na-vse-osnovnyye-kriptoalyuty-chto-proiskhodit-3862982>

"Poteryannye sokrovishcha: kuda propali bitkoiny na neskolko milliardov dollarov" [Lost treasures: where the bitcoins were lost for several billion dollars]. Forbes. 2017. <http://www.forbes.ru/tehnologii/351153-poteryannye-sokrovishcha-kuda-propali-bitkoiny-na-neskolko-milliardov-dollarov>

Petruk, O. M., and Novak, O. S. "Sutnist kryptovaliuty yak metodolohichna peredumova yii oblikovoho vidobrazhennia" [The essence of the crypt is a methodological prerequisite for its accounting reflection]. *Visnyk Zhytomyrskoho derzhavnoho tekhnolohichnoho universytetu. Seriiia «Ekonomika, upravlinnia ta administruvannia»*, no. 4 (2017): 48-55.

"Ukraina planiruyet do 2021 goda legalizovat kriptoalyuty. 2018" [Ukraine plans to legalize cryptocurrencies by 2021.2018]. <https://112.ua/obshchestvo/ukraina-planiruet-do-2021-goda-legalizovat-kriptoalyuty-467307.html>

Vakhrushev, D. S., and Zhelezov, O. V. "Kriptoalyuta kak fenomen sovremennoy informatsionnoy ekonomiki: problemy teoreticheskogo osmysleniya" [Cryptocurrency as a phenomenon of the modern information economy: problems of theoretical understanding]. *Naukovedeniye*. 2014. <https://cyberleninka.ru/article/n/kriptoalyuta-kak-fenomen-sovremennoy-informatsionnoy-ekonomiki-problemy-teoreticheskogo-osmysleniya>