

УДК 004.65

Б. С. ШАПОВАЛ, студент,

Державний університет телекомунікацій, Київ

## ТЕХНОЛОГІЯ БЛОКЧЕЙН ТА ЇЇ ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ

**Технологія блокчейн (blockchain) виникла нещодавно, але вже здобула популярності і має потенційно велику значимість для проведення різних операцій завдяки своїй захищеності і надійності. Основна сфера її застосування — економіка, зокрема криптовалюта, але потенційно технологія може бути корисною для різних галузей, і більшість її можливостей очікує на використання саме на практиці. У статті наведено короткий огляд технології, принципи її роботи і можливе застосування в різних сферах.**

**Ключові слова:** блокчейн; технології майбутнього; інформаційні технології; біткоїн; криптовалюта.

### ВСТУП

Останнім часом у світі почала набирати популярності технологія **блокчейн (Blockchain)**, охоплюючи все нові сфери. Можна сміливо сказати, що перед нею відкривається велике майбутнє. Перше, що спадає на думку при згадуванні про технологію блокчейн — це криптовалюта (біткоїн, Ванкоїн та ін.). Криптовалюта є різновидом цифрової валюти, створення і контроль якої базуються на криптографічних методах і схемах доказів виконання якоїсь діяльності. Сьогодні криптовалюта дуже популярна, однак не є головним і основним напрямком розробки в блокчейн, незважаючи на чутки. Тому дуже скоро всі потенційні користувачі дадуть належну оцінку перевагам цієї технології і почнуть застосовувати її у своїй діяльності. Але в чому саме особливість блокчейн і чому експерти всього світу вірять в їх перспективність?

### ОСНОВНА ЧАСТИНА

#### Що таке блокчейн

Загалом технологія блокчейн являє собою розподілену систему записів, які пов'язані між собою, підтверджені і можуть легко бути перевірені. Ці записи можуть описувати все, що завгодно — від грошових переказів до укладених контрактів. Головне, аби інформація в цих записах була підтвердженою, перевіреною і просто надійною. Суть технології полягає в тому, що блокчейн — це величезна розподілена база даних загального користування [1]. У ній немає центрального керівництва, перевіркою транзакцій опікується особлива категорія користувачів, так звана Майнер. Майнер підтверджують справжність проведених транзакцій і формують із них блоки, які шикуються в ланцюжки. Побудову засновано на тому, що кожний наступний блок містить інформацію про попередній. Саме у відсутності посередників криється основна перевага технології. Нині всі операції з грошима, документами та іншими даними потребують наявності посередників, котрі контролюють справжність проведених операцій, тоді як у блокчейн транзакції перевіряються і під-

тверджуються учасниками системи. Програмний код мережі доступний усім, і будь-хто може ознайомитися з даними щодо операцій транзакцій — усіма, крім конфіденційних: особистості власника і його персональних даних. Завдяки своїй розподіленості, зв'язності, підтвердженню і можливості перевірки блокчейн забезпечує такі якості:

◆ **доступність:** системою можна скористатися будь-де і будь-коли за наявності інтернету, оскільки відсутність постійних адміністраторів спричинює відсутність перерв, а розподіленість передбачає відсутність технологічних збоїв;

◆ **незалежність:** завдяки пристрою мережі користувачі не потребують ніяких посередників у вигляді нотаріусів, юристів, банків або платіжних систем;

◆ **захищеність:** одного разу зроблений запис неможливо підробити або видалити.

Простий і зрозумілий приклад роботи технології блокчейн зображено на рисунку. Наведений приклад ілюструє роботу з криптовалютою, що, як уже зазначалося, є дуже популярним напрямком використання технологій блокчейн. У прикладі якась особа **A** хоче зробити грошовий переказ своїх коштів будь-якій особі **B** на рахунок у системі, що ґрунтується на технології блокчейн. Далі проілюстровано, які саме операції відбуваються всередині системи для досягнення бажаного результату.

Як працює Blockchain (на прикладі криптовалюти)



Функціонування системи блокчейн на прикладі криптовалюти

© Б. С. Шаповал, 2019

## Як же можна використовувати blockchain?

### 1. Платежі

Сьогодні, щоб здійснити будь-які платежі і перекази, потрібно скористатися послугами банку або платіжної системи. Вони здебільшого вимагають комісію за проведення операцій та встановлюють свої правила і процедури звернення. Окрім того, завжди є побоювання щодо можливості розкрадання коштів із рахунку шахраями або навіть самим посередником. Також клієнти можуть зіткнутися з різними збоями в роботі інформаційних систем посередника або з тим, що посередник втратив ліцензію на свою діяльність.

Блокчейн дозволяє уникнути таких випадків. Усі платежі і перекази фіксуються в кількох учасників ланцюжка, завдяки чому вкрати або витратити гроші з рахунку його власника без цифрового підпису самого власника не матиме ніякого шансу. Саме ця специфіка технології блокчейн зумовила створення біткоїнів.

Одна з особливостей цієї технології — можливість проводити умовні платежі. Наприклад, можна зробити платіж за умови, що він пройде, якщо його акцептує користувач із заданим ключем. Це, зокрема, унеможливує шахрайство під час роботи з повністю цифровими продуктами, такими як ліцензії, відео, музика, будь-які види доступу: покупець не отримає продукт, якщо не сплатить, а продавець не отримає грошей, якщо не віддасть продукт. Інші варіанти застосування умов — платіж «першого, хто виконає умову» або «тому, хто має потрібний ресурс». Ще одна незвичайна властивість — це мікроплатежі, такі як посекундна плата за перегляд відео або прослуховування музики, оплата кожного рекламного показу, кліка, лайка або навіть смайлика.

### 2. Бонусні програми та системи лояльності

По суті бонуси працюють так само, як і гроші, тому всі переваги стосовно блокчейн справедливі і для бонусів. Споживач може бути спокійний: його накопичення нікуди не зникнуть і не витратяться без його відома. Окрім цього, доступність записів дає всім користувачам можливість контролювати історію використання бонусів усіма учасниками системи і бути впевненими в справедливості її роботи. Що ж до компаній-розподільників бонусів, то вони теж отримують переваги від використання блокчейн. Наприклад, керування передаванням бонусів третім особам або обмеження їх використання на умовах придбання певних товарів і послуг.

### 3. Автентифікація

Як уже зазначалося, блокчейн має високу надійність і захищеність. Тому ця технологія чудово підходить для перевірки автентичності користувача. Перевірка підтверджує, що користувач

має актуальний і коректний ключ для доступу до системи. Проте, на жаль, захистити власника ключа від його крадіжки така технологія зможе не більш, ніж будь-яка інша, оскільки, як відомо, найлегше отримати ключ від користувача не за допомогою злому, а методами соціальної інженерії. А ось від проникнення в систему і розкрадання даних шляхом злому або обману систем доступу блокчейн може захистити. Розподіленість системи зумовлює практичну неможливість її злому. Спробу підробки записів теж буде швидко розкрито, оскільки тільки підтвержені, правильні блоки записів поширюються між користувачами. За допомогою технології блокчейн можна створити систему автентифікації для клієнтів банків, яка дасть змогу їм захищено входити в мобільний та інтернет-банк або здійснювати особливо критичні операції у відділеннях. Так само можна автентифікувати і співробітників банку під час доступу до корпоративних систем. За цією самою технологією можна надавати банкам-партнерам і технологічним компаніям надійний доступ до банківських систем і даних.

Інший напрямок, що потребує автентифікації користувачів і набирає популярності останнім часом — інтернет речей. Інтернет речей поступово все відчутніше проникає в наше повсякденне життя, зумовлюючи появу неординарного завдання підтвердження автентичності за участю неживих користувачів мережі. Наприклад, власник автомобіля повинен мати змогу підімкнутися до авто, так само, як і співробітник техпідтримки, тоді як у зловмисника, навпаки, такої можливості не повинно бути. Окрім того, власник автомобіля має під'єднуватися саме до свого майна, а не до чужого. Тому в багатьох автомобілях встановлено системи контролю за поведінкою водія. Уже сьогодні набули широкого впровадження різноманітні контролери домашньої автоматизації, керуючі кліматом і інженерною інфраструктурою будинку, а різні датчики і автоматичні системи стали невід'ємною частиною виробництва.

Однак автентифікація потрібна не тільки людям або машинам. Один із найбільш природних додатків — перевірка достовірності документів. Ліцензії, права і сертифікати, дипломи, контракти і посвідчення особи, довідки, звіти та виписки, а ще твори мистецтва, винаходи і відкриття — все це можна фіксувати в blockchain.

### 4. Реєстр майна

Трапляються випадки, коли шахраї підробляють не існуючі в реальності заставні активи, продають кредитні автомобілі та іпотечні квартири. Особливості технології блокчейн дають змогу не надавати таких можливостей зловмисникам. Користувачам технології доступний найактуаль-

ніший і найдостовірніший статус активу з відомостями про те, кому він належить, із докладною історією зміни власників, а також в яких діючих контрактах бере участь зараз і в яких вже виконаних контрактах брав участь раніше.

Звичайно, у користувачів є можливість зберегти анонімність і приховувати свої персональні дані, але при цьому завжди можна перевірити, чи дійсно вони мають справу з реальним власником активу і чи володіє той усіма належними правами.

Скористатися таким застосуванням блокчейн досить легко, оскільки багато активів мають унікальний ідентифікатор (номер свідоцтва про реєстрацію, кадастровий номер, серійний номер або навіть набір номерів ключових вузлів і агрегатів). Завдяки цьому навіть неповний реєстр, який застосовує лише кілька учасників, буде корисний і вигідний. А потім його можна розширити і легко під'єднувати нових користувачів [2].

#### Додаткові напрямки технології

Природно, що наведеними прикладами сфера застосування blockchain зовсім не обмежується. Замість побудови складних MDM-систем компанії можуть використовувати технологію blockchain для управління клієнтськими даними. Так само можна зберігати фінансову інформацію, щоб бути впевненим у достовірності бухгалтерських і податкових звітів, а також знати, хто і коли ці дані змінював виправними провідками і поданням коригувальних декларацій.

За допомогою блокчейн можна забезпечити контроль витрачання бюджетних або кредитних коштів. Користувачі можуть бути впевнені, що кошти не будуть неправомірно витрачені не тільки самим одержувачем, а й будь-яким його контрагентом. Наприклад, зараз нерідкі випадки, коли компанія бере кредит під закупівлю сировини, перераховує гроші постачальникові, який замість поставки товару виводить кошти за кордон. Технологія блокчейн надійно захищає своїх користувачів від таких вчинків.

Також блокчейн може бути корисним для фіксування угод купівлі-продажу акцій та інших фінансових інструментів, а також як сховище даних щодо пенсійних накопичень та їх використання фондами і керуючими компаніями [2].

#### ВИСНОВКИ

Можливості технології блокчейн досить багатогранні, і можна винайти ще безліч цікавих, корисних і вигідних застосувань цієї технології. Пер-

спективність її полягає ще і в тому, що будь-які ініціативи можуть бути розпочаті невеликою групою або навіть одним учасником для своїх клієнтів, а потім без особливих зусиль поширені на весь ринок. Чи приживеться ця технологія надовго і чи матиме вона успіх? Важке питання. Блокчейн досі не вивчено до кінця, має багато дошкульних місць щодо легальності у світовій економіці. Через новизну даного продукту можливі непередбачувані ситуації стосовно технічного боку, і, врешті-решт, вона може виявитися недостатньо сильним конкурентом наявним технологіям.

#### Список використаної літератури

1. *Загальна інформація про криптовалюту біткоїни, перспективи і можливості інвестування* [Електронний ресурс]. URL:

<http://mixinvestor.com/unikalnaya-virtualnaya-valyuta-bitcoin>.

2. *Antonopoulos A. M. Mastering Bitcoin*. O'Reilly Media Inc., 2017. 371 p.

3. *A review of Blockchain tools and the use of distributed databases within the transport industry* [Електронний ресурс]. URL:

<http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1116772/FULLTEXT01.pdf>

4. *A study on transparency in logistics and securing sustainability in transport contracts using Blockchain technologies* [Електронний ресурс]. URL:

<http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordId=8880383&fileId=8880390>

5. *Benefits and use-cases of Sovrin authentication technology* [Електронний ресурс]. URL:

<https://medium.com/@windley/sovrin-use-case-sauthenticationaf43c36f4325>

6. *European policies on data protection in the EU and data transfers outside the EU* [Електронний ресурс]. URL:

[http://ec.europa.eu/justice/data-protection/article29/documentation/opinion-recommendation/files/2014/wp223\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/justice/data-protection/article29/documentation/opinion-recommendation/files/2014/wp223_en.pdf)

7. *Gates M. Blockchain: Ultimate guide to understanding blockchain, bitcoin, cryptocurrencies, smart contracts and the future of money*. Mark Gates, 2017. 125 p.

8. *Technical information on Bitcoin's processes, keys and purposes* [Електронний ресурс]. URL:

<https://bitcoin.org/en/how-it-works>

**Рецензент:** доктор техн. наук, доцент **К. П. Сторчак**, Державний університет телекомунікацій, Київ.

Б. С. Шаповал

#### ТЕХНОЛОГИЯ БЛОКЧЕЙН И ЕЕ ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Технология блокчейн (blockchain) появилась не так давно, но уже набрала популярность и обладает потенциально большой значимостью для проведения различных операций, благодаря своей защищенности и надежности. Основная сфера ее применения



— економіка, в частині криптовалюта, но потенційно технологія полезна для самих різних отраслей, и большинство ее возможностей только предстоит использовать на практике. В статье представлен краткий обзор технологии, принципов ее работы и возможное применение в разных сферах экономики.

**Ключевые слова:** блокчейн; технологии будущего; информационные технологии; биткойн; криптовалюта.

*B. S. Shapoval*

### THE BLOCKCHAIN TECHNOLOGY AND ITS PRACTICAL USE

*Blockchain technology has emerged not so long ago, but has gained popularity and is of great importance for various operations due to its security and reliability. Its main area of application is economics, in particular, cryptocurrency, but potentially technology is useful for a variety of industries, and most of its capabilities are only to be put into practice. The article is devoted to a brief overview of technology, principles of its operation and possible applications in various fields.*

*In general, blockchain technology is a distributed system of records that are interconnected, validated and easily verifiable. These records can be described by anyone, from money transfers to contracts. The main thing is that the information in these records must be verified, verified and simply reliable. The essence of technology is that blockchain is a huge distributed public database. It does not have a central management, transaction verification is handled by a special category of users called Miner. The miner confirms the authenticity of the completed transactions and forms from them blocks that line up in chains. The construction is based on the fact that each subsequent block contains information about the previous one. In the absence of intermediaries lies the main advantage of technology. At present, all transactions with money, documents and other data require the presence of intermediaries, verify the authenticity of the transactions. In blockchain transactions are verified and confirmed by the system members. The network code is accessible to everyone, and anyone can view transaction data — anything but confidential: the identity of the owner and his personal data. The technology is great for authenticating a user. Validation confirms that the user has a valid and correct key to access the system.*

**Keywords:** blockchain; future technologies; information technologies; Bitcoin; cryptocurrency.

УДК 004.048

О. О. УМАНЕЦЬ,

Державний університет телекомунікацій, Київ

## ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА ВЕЛИКИХ ПІДПРИЄМСТВАХ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ

**Досліджено новітні тренди використання технологій штучного інтелекту великими підприємствами та визначено їх переваги. Під час дослідження виокремлено найефективніші інструменти штучного інтелекту, завдяки яким можна підвищити продуктивність та ефективність діяльності підприємства. Виявлено проблеми штучного інтелекту, які можуть вплинути на діяльність підприємства, а також запропоновано шляхи їх подолання. Сценарії запобігання можливим проблемам дають змогу ефективно використовувати потенціал штучного інтелекту.**

**Ключові слова:** штучний інтелект; підприємство; продуктивність; алгоритм; дигітація.

### Вступ

**Постановка проблеми.** Підвищення рівня інтелектуальності корпоративних управлінських систем вимагають потреби бізнесу, тобто керівники необхідні інтелектуальні системи, які дадуть можливість перенести відпрацьовані багаторічною практикою управлінські рішення до сфери комп'ютерних технологій, вивільнити інтелектуальний потенціал для стратегічного мислення, визначення напрямків розвитку підприємства і розв'язання нестандартних завдань, що потребують не штучного, а природного інтелекту.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Великий науковий внесок у розробку проблемних питань зробили вітчизняні вчені: В. Антонюк, В. Базилевич, В. Геєць, Н. Голікова-Гінтулова, А. Грішнова, І. Журавльова, Л. Лісогор, А. Кендюхов, А. Ко-

лот, М. Маркова, А. Новікова, В. Садова, М. Семікіна, Л. Федулова, В. Черненко, А. Чухно та ін.

**Мета дослідження** — проаналізувати особливості застосування штучного інтелекту на великих підприємствах із метою підвищення рівня продуктивності та зменшення кількості помилок, спричинених людським фактором.

### Основна частина

Сьогодні існує безліч технологій дигітації та автоматизації процесів. Для інтелектуальної автономізації процесів система штучного інтелекту (ШІ) підходить якнайкраще. Штучний інтелект здатний аналізувати й інтерпретувати масиви даних для того, щоб ухвалювати рішення як результат. Отже, візуалізацію результатів і/або автономних технологічних стадій можна здійснити на основі

© О. О. Уманець, 2019