

DOI: 10.5281/zenodo.3877203

UDC: 657: 334.716

JEL: O3. O39

ТЕХНОЛОГІЯ БЛОКЧЕЙН ТА ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ У ДЕРЖАВНОМУ ЗЕМЕЛЬНОМУ КАДАСТРІ ТА ЗЕМЛЕУСТРОЮ

BLOCKCHAIN TECHNOLOGY AND ITS USE IN THE STATE LAND CADASTRE AND LAND MANAGEMENT

Petr I.Bida, PhD, Lecturer

Separated subdivision of NULES of Ukraine «Rivne College», Rivne, Ukraine

ORCID: 0000-0002-5948-1385

Email: P.I.Bida@bigmir.net

Olga M. Petrova, Lecturer

Separated subdivision of NULES of Ukraine «Rivne College», Rivne, Ukraine

ORCID: 0000-0002-1299-3789

Email: po04081964@gmail.com

Received 18.12.2019

П.І. Біда, О.М. Петрова. Технологія блокчейн та її використання у державному земельному кадастрі та землеустрою. Оглядова стаття.

Статтю присвячено висвітленню використання блокчейн-технології в сфері управління земельними ресурсами. Проаналізовано зарубіжний досвід використання блокчейн-технології (США, Японія, Бразилія, Гана, Гондурас, Грузія і Швеція), а також перспективам її впровадження в Україні. Представлено приклади використання блокчейн-технології в Україні під час проведення електронних торгів, реєстрації земельних ділянок та управління земельними ресурсами. Визначено основні переваги та недоліки цієї технології, сформульовано головні принципи роботи блокчейна. Зазначено основні ризики використання розподіленого реєстру (блокчейна) в публічному управлінні земельними ресурсами. Представлено послідовність передачі й перетворення інформації на основі блокчейну в системі управління земельними ресурсами.

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

P.I. Bida, O.M. Petrova . Blockchain Technology and its use in the state land cadastre and land management. Review article.

The article is devoted of the using block chain technology in the field of land management. The foreign experience of using block chain technology (USA, Japan, Brazil, Ghana, Honduras, Georgia and Sweden) and the prospects of its implementation in Ukraine are analyzed. Examples of using block chain technology in Ukraine during electronic auctioning, land registration and land management are presented. The main advantages and disadvantages of this technology are identified; the main principles of block chain operation are formulated. The main risks of using a distributed registry (block chain) in public land management are outlined. Sequence of transmission and transformation information based on block chain's technology in the system of land resources management is submitted.

Keywords: block chain, open data, government processes, e-government, transparency, smart contract, technology.

Сучасні інформаційні технології характеризують суспільство і визначають діяльність людини, яка залежить від цих технологій. У даний час успішно функціонує технологія блокчейн. У вересні 2017 року Система електронних торгів арештованим майном (СЕТАМ) в Україні першою в світі перевела свою базу на блокчейн. І однією з перших в світі в жовтні поточного року почала переводити на блокчейн Державний земельний кадастр (до речі, першим про цю технологію в земельному кадастрі заговорив Гондурас ще в 2015 році, в країні великі проблеми з правами власності).

Проведення електронних земельних аукціонів має за мету повністю ліквідувати будь-які можливості для маніпулювання даними. Досі державними залишаються ще 10,5 млн.га. Питання впровадження блокчейн-технології під час проведення земельних аукціонів в Україні є дуже актуальною, адже планується скасування в Україні мораторію на продаж земель сільськогосподарського призначення та прийняття за основу законопроектів «Про обіг сільськогосподарських земель», «Про внесення змін до деяких законодавчих актів щодо продажу земельних ділянок державної та комунальної власності або прав на них (оренди, суперфіцію, емфітевзису) через електронні аукціони». Крім того, блокчейн дозволяє забезпечити надійну синхронізацію даних, унеможливить їх заміну в результаті зовнішнього втручання, а також дасть можливість здійснювати громадський контроль за системою.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Фахівці галузі інформаційних та телекомунікаційних технологій, юристи, політики,

державні службовці, бізнес-структури широко обговорюють питання впровадження технології блокчейн у сферу публічного управління. Серед науковців, які досліджували дане питання, слід виділити: М. Свон, О. Данильченко, Д. і А. Тапскотт, І. Клименко, Г. Лозова та Л. Акімова, О. Болдачова та О. Стреленко. Аналіз вітчизняних наукових публікацій в даній сфері є досить обмеженим, однак можна відзначити науковців, які досліджують питання перспектив застосування технології блокчейн в Україні: К. Афанасьєв, Н. Голубєва, О. Мельниченко, Ю. Самагальська, Т. Харитоновна, Є. Харитонов та ін.; впровадження технології блокчейн у сферу публічного управління: Л. Акімова, О.Балан, О. Болдачова Д. Буковський, О. Данильченко, І. Клименко, Г. Лозова, Р. Марутян М. Свон, О. Стреленко, А. Тапскотт; застосування у галузі земельного кадастру та землеустрою: О. Карпенко, А. Мартин, А. Осьмак, Р. Радейко, А. Сохнич.

Мета статті полягає у обґрунтуванні теоретико-методологічних засад запровадження технології блокчейн у сфері земельного кадастру та землеустрою в Україні, окресленні переваг та вивченні недоліків цієї технології, а також аналіз міжнародного досвіду використання блокчейну.

Виклад основного матеріалу дослідження.

У доповіді Всесвітнього економічного форуму прогнозується, що до 2025-2027 рр. 10% світового ВВП зберігатимуться в блокчейнах або пов'язаних з ними технологіями [1].

Технологія «блокчейн» – це інновація, яка дозволить підняти ресурсний механізм державного управління на новий високий рівень, роблячи його більш високопродуктивним, досконалим та ефективним, а також створює нові можливості для цифрових перетворень владино-суспільних відносин, дозволяючи органам державної влади та органам місцевою самоврядування стати більш публічними. Основними перспективами у зв'язку з впровадженням технології є скорочення операційних витрат (73% опитаних) та часу розрахунків (69% опитаних), мінімізація ризиків (57% опитаних) та зростання можливості отримання додаткових доходів (51% опитаних) [2].

Сам термін Blockchain частково характеризує його завдання і призначення. Частина «Block» – це блоки, «chain» – це «ланцюжок». Виходить, що Blockchain – це ланцюжок блоків. Блокчейн – це база даних, яка не має єдиного центру (сервера) зберігання інформації (що майже неможливо зламати або втратити). Кожен блок несе в собі не тільки нову інформацію, а й інформацію попередніх блоків. Така інформація зберігається одночасно у всіх (але за умови високого ступеня приватності і персональних даних). Крім цього, Блокчейн – це не аналог Інтернету, де вся інформація зберігається в єдиній мережі. Блокчейнов існує безліч. У деяких блокчейнах навіть можуть існувати свої відгалуження, для

кожного окремого проекту, що працює в рамках обраної системи (окремого блокчейна). Все це дозволяє максимально полегшувати навантаження на мережу і дозволяє проводити операції лише в перебігу декількох секунд. Концепція першого блокчейну була розроблена людиною (або групою людей), відомою як Сатоші Накомото в 2008 році. У своїй роботі «Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System» він описав основні принципи роботи технології блокчейн, а саме[3]:

— Децентралізація. В ланцюзі немає сервера. Кожний учасник – це і є сервер. Він підтримує роботу всього блокчейну.

— Безпека і захищеність. Мережа блокчейн позбавлена централізованих точок уразливості, якими могли б скористатися комп'ютерні хакери. Блокчейн-методи безпеки використовують технологію шифрування. В основі її лежать так звані публічні та приватні ключі. Публічний ключ (довгий ряд випадково згенерованих чисел) є адресою користувача в блокчейні. Особистий ключ – як пароль, який дає своєму власникові доступ до інформації.

— Відкритість і прозорість. Хоча блокчейн і пропонує користувачам найвищий рівень анонімності, він у той же час залишається дуже відкритою і прозорою структурою. Абсолютно всі дані про блокчейни знаходяться у відкритому доступі, і при бажанні кожен може дізнатися про базову інформації того чи іншого блоку.

— Незмінність вже записаного.

Водночас при використанні технології блокчейн існують певні ризики: розкриття персональних даних та конфіденційної інформації; низька пропускання здатність і швидкість роботи бази даних; рівень безпеки та децентралізація системи прямо залежить від кількості учасників та обчислювальних потужностей; можливість введення недостовірних даних; людський чинник у управлінні доступом до реєстрів; ідентифікація користувачів бази даних; глобальна синергія (синхронізація) бази даних; захист системи в інфраструктурі мережі тощо [4, с.113-114].

С. Чукут називає Блокчейн розподіленою базою даних, у якій зберігається інформація про кожену транзакцію, вироблену в системі. Науковець зауважує, що технологія блокчейн може бути адаптована для здійснення будь яких операцій, так чи інакше пов'язаних з реєстрацією, обліком або передачею різних активів (фінансових, матеріальних і нематеріальних). При цьому тип блокчейн-сервісу, кількість учасників, а також їх географічне розташування значення не мають [5, с. 73]. Прикладами, використання блокчейна в реформуванні державних реєстрів, стали пілотні проекти в цій сфері Швеції, Грузії, Гані, Естонії, окремих префектурах Японії, деяких штатах і муніципалітетах США (Делавер і Чикаго).

Відзначимо, що «розширення наявної інформації про баланс державного сектору із зазначенням усіх пасивів і активів, у тому числі землі та нерухомості, їх стану, рівня зношеності та вартості, а також підвищення рівня доступності такої інформації з метою управління фінансовими ризиками та в цілому бюджетного планування», також можливе завдяки використанню технології блокчейн. Адже така інформація має стратегічне значення, потребує надійного збереження, синхронізації та захисту і, водночас, відкритості, прозорості й оперативності доступу до неї. Зокрема в 2016 році у Швеції розпочалося масштабне дослідження, метою якого стало з'ясувати можливості блокчейна для переведення земельного реєстру на цю технологію. Передбачається, щоб кожен об'єкт реєстрації міг отримати «блокчейн-паспорт», в якому будуть вказані його технічні характеристики. Зокрема це сприятиме спрощенню та прискоренню оцінки об'єкта нерухомості, оскільки зараз для кожної угоди заново готуються відповідні документи, які з'явилися в 2016 році [6;7].

У Гані на початку 2016 року проект Bitland, заснований на платформі Graphene, отримав офіційний дозвіл уряду Гани для складання земельного кадастру на основі блокчейна Bitshares і випустив CADASTRAL – 410хн41 токени. З їх допомогою можна буде реєструвати права на землю, вирішувати спірні питання землеволодіння, продавати і купувати землю. Це пілотний проект, але Bitland планує розповсюдити його на інші африканські країни. Першими в списку стоять Нігерія і Кенія. На Кенію покладаються особливі надії, в силу більшої освіченості населення і поширеності Інтернету. У Гондурасі в 2016 році уряд в співпраці з компанією Factom прийняв рішення використовувати розподілений реєстр для реєстрації прав на землю, щоб боротися з шахрайством. Дана ініціатива враховує особливо гострі історичні проблеми з правами на землю в країнах Латинської Америки. Із-за високого рівня корупції і невмілого керівництва з боку уряду в Гондурасі вже декілька десятків років існує конфлікт пов'язаний з проблемою прав власності.

Національне агентство по реєстрації суб'єктів господарювання Грузії запустило у 2016 р. пілотний проект, заснований на технології блокчейн, для реєстрації прав на землю. Такий досвід є позитивним прикладом використання блокчейн-технології та свідчить про її розповсюдження у сфері державного управління.

Токійська енергетична компанія Eneges при підтримці влади префектур Фукусіма тестує можливість запуску реєстру на основі блокчейн-технології для її застосування у сфері відновлювальної енергетики та, зокрема, для побудови «розумних мікромереж». Метою експерименту є вивчення можливостей побудови економіки спільного використання в сфері енергетики. Відповідно до задуму розробників, завдяки блокчейн-технології жителі, у яких

установлені сонячні панелі або інші джерела відновлювальної енергії, можуть ділитися надлишками з іншими учасниками мережі, отримуючи при цьому певну винагороду [8].

У квітні 2017 р. у Бразилії запущено спільний проект між бразильськими муніципалітетами міст Пелотос и Морро Редондо та американським блокчейн-стартапом Ubitquity, що спеціалізується на реєстрації нерухомості [8].

За прогнозами американської аналітичної компанії Transagency Market Research, світовий блокчейн-ринок у 2024 р. досягне 20 млрд 410хн., а річне зростання – приблизно 59%. При цьому за підсумками 2015 р. блокчейн-ринок оцінювався в 316 млн 410хн. Аналітики Grand View Research вважають, що у 2016 р. блокчейн-ринок пройшов відмітку в 604,5 млн 410хн. [10].

Відзначимо важливу перевагу нової технології – це можливість використання механізму смарт-контрактів для автоматизації операцій з даними. Якщо блокчейн-реєстрі містять юридично правомочні записи, скажімо, про власність, то механізм передачі цієї власності, а по суті, процедуру внесення до реєстру запису про нового власника, можна доручити спеціальній програмі – смарт-контракту. І якщо контракт зберегти в блокчейні, таким чином виключивши можливість його несанкціонованої зміни, і одночасно забезпечити однозначність виконання алгоритму контракту (у будь-який момент часу, на будь-якому вузлі мережі блокчейн), то йому, як і записам в реєстрах, можна привласнити юридичну значущість.

Так, у Новій Зеландії державні органи влади використовують штучний інтелект для здійснення державних послуг, для того, щоб зробити державні сервіси зручними і доступними для громадян, а також для цифрової ідентифікації користувачів та покращення зворотної комунікації з громадянами. Реформа здійснюється у рамках Служби з надання послуг в Департаменті внутрішніх справ Нової Зеландії. При цьому, у Новій Зеландії немає державного централізованого органу, що займається е-управлінням як в Австралії або Великобританії. Є різні команди, які працюють окремо один від одного, а потім пропонують громадськості готові рішення. Для того, щоб у проектних команд були тимчасові робочі місця, були створені лабораторії з роботи з інноваціями. Департамент внутрішніх справ Нової Зеландії залучає до створення і проектування нових сервісів і простих громадян, щоб зробити розробки адаптивними і зручними для людей. Проектні команди працюють інтерактивно, проводячи дослідження громадської думки щодо зручності нових сервісів для громадян на кожному етапі його розробки. Так, перша послуга в рамках нового плану, SmartStart, була запущена в грудні 2016 року. Вона дає молодим батькам доступ до інформації про народження їхньої дитини і сервісів, пов'язаних з цією подією. Інша послуга, яка може зробити життя громадян країни простіше – автоматичне

нарахування пенсії по досягненню людиною 65 років [11].

Канцлер казначейства Великобританії Філіп Хаммонд, виступаючи перед комітетом Палати лордів, заявив, що скоро роботи і штучний інтелект замінять значну частину уряду країни. За даними аналітичного центру Reform, протягом 15 років 250 тисяч держслужбовців країни можуть втратити роботу із-за автоматизації. За словами Хаммонда, використання роботів в уряді країни підвищить його ефективність і заощадить бюджет. У 2017 році кампанією OpenText було проведено опитування 2 тисячі жителів Великобританії на тему їх відношення до використання технології штучного інтелекту в роботі уряду країни. З'ясувалося, що дві третини британців (66%) вважають, що роботи прийдуть туди протягом 20 років, причому 16% думають, що це може статися в найближчих 2 роки. Проте, опитані громадяни не опасалися впровадження роботизованих технологій в практику державного управління. Кожен четвертий британець (26%) вважає, що роботи прийматимуть правильніші рішення, ніж держслужбовці. Проте, 16% сказали, що, не дивлячись на це, вони хочуть, щоб остаточні рішення приймали все-таки люди. Ще 35% громадян Великобританії не відчують, що роботи зможуть враховувати культурні аспекти, коли мова заходить про ухвалення державних рішень. В основному, британці бачать користь від штучного інтелекту в економічній сфері, де роботи орієнтуються краще за людей. При цьому, основну користь від нього вони бачать в скороченні часу надання державних послуг. Проте, Великобританія – одна з найконсервативніших країн Європи в справі впровадження технологій штучного інтелекту в реальне життя. Лише 16% британців бачать подібні технології в уряді в найближчі п'ять років, тоді, як у Франції таких 24%, а в Нідерландах – 28%. У США кількість оптимістів – 22% [9].

Україна теж перетворюється на випробувальний майданчик для використання блокчейн в органах виконавчої влади. У вересні 2017 року в Україні було переведено на цю технологію Систему електронних торгів арештованим майном (СЕТАМ), яка отримала назву OpenMarket.

Основним завданням використання блокчейн технологій в системах державних аукціонів (електронних торгів), які ініціюються органами публічної влади, є необхідність забезпечити прозорість будь-яких транзакцій та захищеність від спотворення даних. Механізм роботи цієї технології такий: інформація, яка надходить до системи, зберігається на кількох серверах і розміщується на публічному сервері. Тож усі можуть спостерігати за процесом торгів у режимі реального часу без ризику втрати даних. Перевірити інформацію про кожен крок торгів можна, скопіювавши хешкод транзакції і вставивши його у відповідне поле на сайті www.blockchain.gov.ua. Відтак система видає

повний перелік ставок: обсяг, розмір, дату (коли було зроблено ставку). Україна є новатором з проведення державних аукціонів. Так з вересня 2017 року по 2018 рік з використанням блокчейн було проведено 24202 аукціони, серед них успішних – 4471. Загальна сума продажів склала 692 млн.грн. Усі ставки по аукціонам було хешовано та збережено [12].

Ще одним вітчизняним проектом з проведення електронних торгів є e-Auction 3.0 – система електронних аукціонів, за якою органи публічної влади зможуть продавати або здавати в оренду активи (землю, ліцензії, нерухомість). Державні аукціони на цій платформі на рівні місцевих ініціатив вже проведено в декількох регіонах України.

Державний земельний кадастр став другим проектом у державному секторі України, де застосовано технологію блокчейн з вересня 2017 р. На думку урядовців, впровадження цієї технології дозволить забезпечити надійну синхронізацію даних, що унеможливить їх підміну в результаті зовнішнього втручання, гарантує прозорість, а також дасть можливість здійснювати суспільний контроль за системою. Інформація про кожен проведену операцію, яка відбувається в кадастрі, потрапляє в ланцюжок блоків за заданим алгоритмом. Відтепер кожен документ, що засвідчує право власності на землю, підкріплений QR-кодом, у якому зашифровані всі дані про місцезнаходження, розмір та власника конкретної земельної ділянки. За допомогою коду можна ідентифікувати справжність того чи іншого документа і просто звірити інформацію в реєстрі. Вносити зміни до кадастру зможуть уповноваженні фахівці. Для ідентифікації осіб, які можуть змінювати інформацію про земельні ділянки в кадастрі, використовується електронний підпис або банк-ID. Поряд з перевагами, які надає технологія блокчейн, технічна реалізація проекту (за участі американської технологічної компанії Bitfury Group) виявила такі проблеми, як [13;14]: 1) необхідність жорсткого контролю достовірності інформації, що вноситься в державний реєстр, адже транзакція здійснюється тільки один раз без можливості внесення змін у майбутньому; 2) визначення механізму управління правами доступу до нього; 3) добросовісність учасників системи. Крім того, технологія блокчейн потребує законодавчої легалізації. Відзначимо, перспективи модернізації даної системи: перехід на blockchain бази даних земельного кадастру; хешировання усіх транзакцій земельного кадастру. Можливість відстежувати операції в Державному земельному кадастрі може отримати будь-яка громадянка організації, скачавши ноду-аудитора. Першою громадянською незалежною організацією, яка отримала ноду-аудитора і почала використовувати блокчейн як засіб для публічного онлайн-контролю за реєстром стала Transparency International Україна. Слід відзначити, що ноду-аудитор є незалежним компонентом блокчейн, виконує безперервний аудит всіх транзакцій

мережі блокчейн державного земельного кадастру.

Ще одним проектом застосування технології блокчейн – реєстр майнових прав. Eoxum – розробці компанії Bitfury. Це вільне програмне забезпечення, яке не вимагає ліцензійних відрахувань. Кожна транзакція в кадастрі потрапляє в блокчейн. Він не публічний, чотири ноди знаходяться у Міністерстві й одна нода у аудитора – Transparency International (вона дозволяє бачити зміни в системі). Щоб запобігти зламу всіх нод і спробу зміни даних, інформація з блокчейна кешується 43в блокчейн Bitcoin як найбільш надійне сховище даних. Поки що громадяни не мають своїх ключів доступу до системи, проте передбачається, що з поглибленням інтеграції технології у них з'явиться така можливість, завдяки якій ніхто не зможе внести зміни до

запису про їх ділянки [13]. Важливим кроком розвитку Державного земельного кадастру передбачено синхронізацію з реєстром прав на нерухоме майно Мін'юсту. В результаті цього етапу можна буде бачити не тільки витримки, а всі контракти, які укладені щодо кожної земельної ділянки – запити, зміни, і фактично в режимі реального часу.

Використання блокчейну має свої переваги для уряду: дана технологія полегшує процес оцифрування документації та доступ до суспільних послуг, що робить його не замінним в управлінні земельними ресурсами. Послідовність передачі й перетворення інформації на основі блокчейну в системі управління земельними ресурсами представлено на рисунку 1 [15].

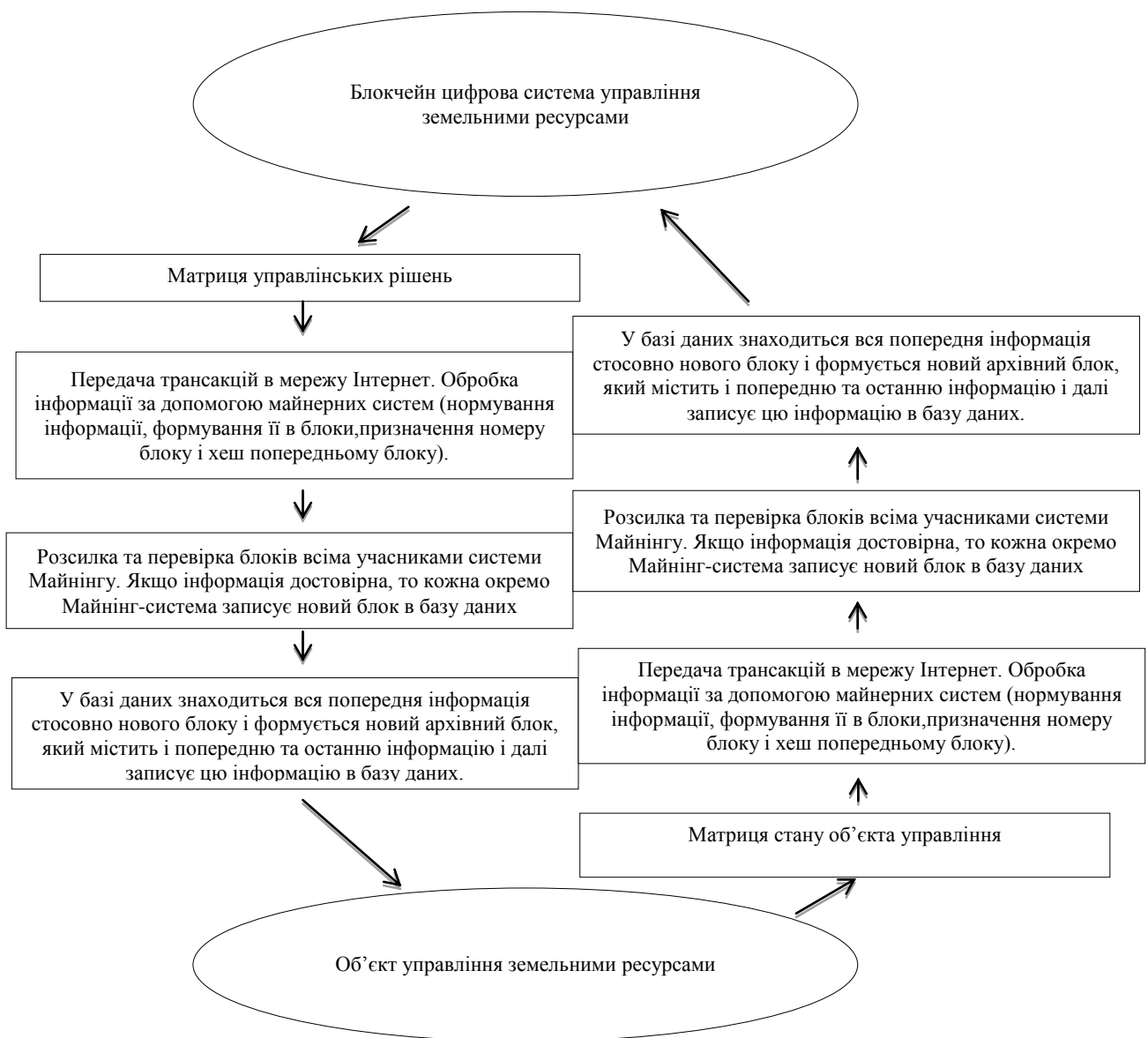


Рис. 1. Послідовність передачі та перетворення інформації на основі Блокчейну в системі управління земельними ресурсами.

Джерело: складено авторами за матеріалами [15].

Зауважимо, що 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.

Експерти стверджують, що потенційна підробка даних – не основна проблема кадастру та системи торгів. Блокчейн не допоможе, якщо в систему внесено завідомо неточні дані. До основних ризиків віднесено[5]: величезна ресурсоемність блокчейна; нестача потужності; уразливість блокчейн-рішень – ризик «атаки 51%»; управління доступом; глобальна синхронізація бази даних; ідентифікація користувачів; доступ до персональних даних; достовірність відображення інформації у користувача; захист системи в інфраструктурі мережі.

Висновки.

Запровадження блокчейн-технології у сферу державного земельного кадастру та землеустрою України, з одного боку, допоможе збільшити довіру до органів земельних ресурсів, надавати високоякісні державні послуги з реєстрації земельних ділянок, зменшити рівень корупції та бюрократії, захистити дані від ушкодження чи крадіжки, а також скоротити ризики підробки даних. А з іншого боку, технологія являється новою і ще не занадто відомою для нашої країни. Для її повноцінного введення необхідні значні кроки для адаптації її в земельно-ресурсне законодавче поле в повній відповідності з вимогами цифрових технологій в економічному управлінні. Перспективою подальшого дослідження є інституалізація запровадження блокчейн технологій в сфері управління земельними ресурсами.

Abstract

The concept of block chain technology and its use in the state land cadastre and land management was examined in the article. Block chain is defined as a chain of blocks, a database that does not have a single center (server) for storing information (which is almost impossible to break or lose). Each block brings not only new information but also information of previous units. This information is stored simultaneously in all (but with a high degree of privacy and personal data). The principles of block chain technology are analyzed. The group of risks using technology is highlighted (disclosure of personal data and confidential information; low bandwidth and speed of the database; the level of security and decentralization of the system depends directly on the number of participants and the processing capacity; possibility of entering inaccurate data; the human factor in managing access to registries; identification of database users; global synergy (synchronization) of the database; security system in network infrastructure, etc.). The foreign experience of using block chain technology (USA, Japan, Brazil, Ghana, Honduras, Georgia and Sweden) and the prospects of its implementation in Ukraine are presented.

The mechanism of using block chain technology in Ukraine during electronic trading (information receipt, storage on servers, placing on a public server, trading in real time) is revealed. The management of the state land cadastre on the basis of block chain will be presented, which will allow to ensure reliable synchronization of data, which will make it impossible to change them as a result of external interference, guarantee transparency, and will also allow to carry out public control over the system and land registration give the public the opportunity to control the system and registration of land plots. The advantages of using new technology in land management are revealed. The necessity of introduction of block chain technology in the sphere of the state land cadastre and land management of Ukraine, on the one hand, will help to increase the trust in the land resources bodies, to provide high-quality state land registration services, to reduce the level of corruption and bureaucracy, to protect data from damage or theft, also reduce the risks of data tampering. The necessity of introduction of block chain technology in the sphere of the state land cadastre and land management of Ukraine, on the one hand, will help to increase the trust in the land resources bodies, to provide high-quality state land registration services, to reduce the level of corruption and bureaucracy, to protect data from damage or theft, also reduce the risk of forgery data.

Список літератури:

1. Deep Shift Technology Tipping Points and Societal. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC15_Technological_Tipping_Points_report_2015.pdf#pade=24
2. Балан О. С. Технологія Blockchain в публічному управлінні / О.С. Балан, Д.А. Буковський // Економічний журнал Одеського політехнічного університету. – 2018. – № 4 (6). – С. 5-10. – Режим доступу до журн.: <https://economics.opu.ua/ejoru/2018/No4/5.pdf>. DOI: 10.5281/zenodo.2578923
3. Свон М. Блокчейн в економіці / М. Свон // Офіційна премія O'Reilly Media. – 2015. – С. 22.

4. Радейко Р.І. Особливості впровадження технології блокчейн у сфері публічних відносин в Україні. / Р. Радейко // Часопис цивілістики. – 2018. – № 29. – С. 112-118.
5. Чукут С. А. Блокчейн чи система електронного документообігу: сучасні тенденції впровадження в органах виконавчої влади України / С. А. Чукут, К. О. Буряченко // Інвестиції: практика та досвід. – 2018. – №1. – С.70-76.
6. Про схвалення Стратегії реформування системи управління державними фінансами на 2017-2020 роки // [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/142-2017-%D1%80>.
7. Пантелєєва Н.М. Інноваційна технологія блокчейн у системі управління державними фінансами/ Н.М.Пантелєєва // Науковий вісник Ужгородського університету. – 2018.– Серія Економіка. Випуск 1 (51). – С. 363-369
8. Блокчейн в земельном кадастре Украины: положительные моменты и подводные камни [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://forklog.com/blokchejnvzemelnomkadastreukrainy-polozhitelnye-momentyipodvodnyekamni/>
9. Марутян Р.Р. Інформаційні технології інтелектуального управління у публічно-управлінській практиці: зарубіжний та вітчизняний досвід / Р.Р.Марутян // Вісник Національного університету цивільного захисту України. Серія : Державне управління. – 2018. – Вип. 2. – С. 146-153. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNUCZUDU_2018_2_22
10. Клименко І. Застосування блокчейн-технологій у публічному управлінні / І. Клименко, Г Лозова, Л. Акімова// Демократичне врядування. – Науковий вісник. –2017. – Вип. 20. –Режим доступу: http://lvivacademy.com/vidavnistvo_1/visnyk20/zmist.html
12. Степанов В.Ю. Сучасні інформаційні технології в державному управлінні. [Електронний ресурс] / В. Ю. Степанов // Економіка та держава. – 2010. – № 9. – С. 101-103. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecde_2010_9_32.
13. Карпенко О. Використання блокчейн-систем органами публічної влади:український та зарубіжний досвід / О.Карпенко, А.Осьмак // Актуальні проблеми державного управління. - 2018. - Вип. 1. - С. 57-62. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/apdu_2018_1_11
14. Державний земельний кадастр перейшов на технологію блокчейн [Електронний ресурс]. – Режим до ступу: https://tiukraine.org/news/derzhavnyi_zemelnikadastrpereishovnatekhnolohiiu-blokchein/
15. Земельный кадастр перешел на технологию Blockchain // [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.epravda.com.ua/rus/news/2017/10/3/629743/>.
16. Сохнич А. Використання кріптовалют для формування сучасного земельного кадастру / А. Сохнич // Економічний часопис Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. – 2017. – № 1. – С. 117-123. – Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/UJRN/>.

References:

1. Deep Shift Technology Tipping Points and Societal. Retrieved from: http://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC15_Technological_Tipping_Points_report_2015.pdf#pade=24
2. Balan O.S., Bukovskyi D.A. (2018) Blockchain technology in public administration. Economic Journal of the Odessa Polytechnic University, 4(6),5-10 [in Ukrainian].
3. Swan, M. (2015). Blockchain Blueprint for a New Economy. O'Reilly Media Final Release Date, 22 [in Ukrainian].
4. Radeiko R.I. (2018). Features of implementation of blockchain technology in the sphere of public relations in Ukraine. Journal of Civil Studies. 29. 112-118. [in Ukrainian].
5. Chukut S.A., Buriachenko K.O. (2018). Blockchain or Electronic Document Management System: Current Trends in Implementation in the Executive Bodies of Ukraine. Investment: practice and experience, 1. 70-76. [in Ukrainian].
6. On approval of the Strategy of reforming the system of public finance management for 2017-2020. Retrieved from. <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/142-2017-%D1%80>. [in Ukrainian].
7. Pantelieieva N.M. (2018). Innovative blockchain technology in the public finance management system Uzhgorod. University Scientific Bulletin. Economy series 1 (51). 363-369 [in Ukrainian].
8. Blockchain in the land cadastre of Ukraine: positive moments and pitfalls. Retrieved from: <https://forklog.com/blokchejnvzemelnomkadastreukrainy-polozhitelnye-momentyipodvodnyekamni/> [in Russian]
9. Marutian R.R. (2018). Intellectual management information technologies in public-management practice: foreign and domestic experience. Bulletin of the National University of Civil Protection of Ukraine. Series: Public Administration. 2. 146-153. [in Ukrainian].

10. Klymenko I., Lozova H., Akimova L.(2017). Application of blockchain technologies in public . Democratic governance. Scientific Bulletin. 20. Retrieved from: http://ivivacademy.com/vidavnistvo_1/visnyk20/zmist.html [in Ukrainian].
11. Stepanov V.Iu. (2010). Modern information technologies in public administration. Economy and the state. 9. 101-103. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecde_2010_9_32. [in Ukrainian].
12. Karpenko O., Osmak A. (2018). Use of blockchain systems by public authorities: Ukrainian and foreign experience. Actual problems of public administration. 1. 57-62. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/apdyo_2018_1_11 [in Ukrainian].
13. The state land cadastre has moved to blockchain technology. Retrieved from: https://ti-ukraine.org/news/derzhavnyi_zemelnyikadastrpereishovnatekhnolohiiublokchein/
14. The land cadastre has moved to Blockchain technology. Retrieved from: <https://www.epravda.com.ua/rus/news/2017/10/3/629743/>.
15. Sokhnych A. (2017) Use of cryptocurrencies to form a modern land cadastre. Economic Journal of Lesya Ukrainka Eastern European National University. 1. 117-123. Retrieved from: <http://nbuv.gov.ua/UJRN/>.

Посилання на статтю:

Біда П. І. Технологія блокчейн та її використання у державному земельному кадастрі та землеустрою. / П. І. Біда, О. М. Петрова // Економіка: реалії часу. Науковий журнал. – 2019. – № 6 (46). – С. 39-46. – Режим доступу до журн.: <https://economics.opu.ua/files/archive/2019/No6/39.pdf>. DOI: 10.5281/zenodo.3877203

Reference a Journal Article:

Bida P. I. Blockchain Technology and its use in the state land cadastre and land management. / P. I. Bida, O. M. Petrova // Economics: time realities. Scientific journal. – 2019. – № 6 (46). – С. 39-46. – Режим доступу до журн.: <https://economics.opu.ua/files/archive/2019/No6/39.pdf>. DOI: 10.5281/zenodo.3877203

