К.В. Михайлова, Т.А. Пушкар

Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна

БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ РОЗУМНИМ МІСТОМ

Актуалізовано питання впровадження технологій блокчейн в управлінні сучасним містом. Розглянуто шляхи оптимізації процесів і підвищення ефективності сучасних міст враховуючи тренд цифровізації. Доведено актуальність впровадження технологій блокчейна як більш сучасної моделі управління розвитку розумного міста.

Ключові слова: блокчейн, розумне місто, інновації, цифровізація, Smart City.

Постановка проблеми

В останні роки прискорена урбанізація населення світу викликає безліч економічних, соціальних і екологічних проблем, які суттєво впливають на умови та якість життя. Концепція «розумного міста» відкриває можливості для вирішення цих проблем міста.

Розумні міста можуть запропонувати найкращі послуги для підвищення повсякденного життя громадян у галузі охорони здоров'я, транспорту, споживання енергії та освіти. Однак концепція розумного міста все ще знаходиться на етапі розвитку, і, незважаючи на його значний потенціал, існують проблеми безпеки при її втіленні в життя. Блокчейн забезпечує прозорість та безпечність послуг, що забезпечують життя сучасного міста. Ці особливості блокчейна корисні для поліпшення послуг управління в системі розумного міста і сприяння їх розвитку.

Останнім часом у світі все більше обговорюється впровадження технологій блокчейна у різних сферах.

Все більше ця технологія привертає увагу українських спеціалістів у галузі ІТ технологій та науковців.

Особливості впровадження технологій блокчейна базується на унеможливленні бюрократичних дій зі сторони держави. На відміну від існуючої системи управління розумним містом, технологія блокчейн дозволить жителям міста комунікувати напряму, обходячи бюрократичні схеми. Бо як відомо, у блокчейн неможливо втрутитися і змінити або видалити запис, усі дії будуть бачити усі учасники блокчейну, мешканці міста.

Технологія блокчейну може дати державним органам нові інструменти, які дозволять скоротити обсяги шахрайства, число помилок і зменшити витрати на паперовий документообіг.

Аналіз досліджень і публікацій

Аналіз вітчизняних публікацій по даній темі є досить обмеженим, зокрема технології блокчейна розглядали І.В. Давидова, К.М. Афанасьєв, Н.Ю. Голубєва, О.В. Мельниченко, Ю.Я. Самагальська, Т.Є. Харитонова, Є.О. Харитонов та ін.

Серед закордонних науковців, які розглядали впровадження блокчейну саме в систему управління розумним містом, можна виділили Б. Каманашис, А. Двivedи, З. Данни, Ф. Ричард та ін.

Метою цієї статті є визначення особливостей впровадження технологій блокчейну в управління розумним містом, аналіз закордонного досвіду впровадження блокчейну в систему управління містом.

Виклад основного матеріалу

На сьогодні одним із шляхів оптимізації процесів і підвищення ефективності функціонування сучасних міст є тренд цифровізації міст. Впровадження інформаційно-комунікаційних технологій торкнулося не тільки підприємства, а й складних соціально-економічних систем міста. Це зумовило розвиток «розумних» міст і значний потенціал даної концепції.

Цікавим трендом сучасності є методології та технології Smart City. Вони бувають одноаспектні (підкреслюють вплив ІКТ) і інтегративні (комплексні), коли прагнуть комбінувати ІКТ, економічні та соціальні завдання. Багато авторів підкреслюють необхідність не просто інтеграції людського капіталу та технологій, а й досягнення сталого розвитку, підвищення якості життя, досягнення повної зайнятості [1]. На думку М. Дікіна, Smart City є комбінуванням можливостей інформаційно-комп'ютерних технологій та організаційно-управлінських та інших соціальних факторів для досягнення позитивного соціального ефекту [2]. У Британському місті Саутгемптон ця технологія вже впроваджена за допомогою викорис-

тання смарт-карт, які дозволяють членам спільноти міста і влади актуально і оперативно взаємодіяти онлайн. Університети і найбільші електронні корпорації світу активно розробляють і захоплюють ринок продукції для Smart Cities.

Лідерство в цій галузі на етапі (1999–2010) становлення визначалося на Форумі інтелектуальних спільнот (Intelligent Community Forum.). В даний час лідерство належить іспанському місту Барселоні, в якому на території Firade Barcelona щорічно проходить Міжнародний форум Smart City Expo World Congress. На ньому відбувається презентація та конкурс найбільш сучасних проектів, доповідей, продуктів в сфері «Розумного міста». Однак, можна говорити, що все більше мегаполісів і столиць світу долучаються до цього процесу. У той же час, проводиться експериментування у вигляді будівництва розумних міст у Південній Кореї, Сінгапурі, Великобританії, Японії, Китаї, Еміратах та інших країнах. Значну увагу розвитку даних процесів приділяють країни Європейський союзу.

Сучасна тенденція цивілізації характеризується підйомом і розвитком декількох мегаполісів, які зливаються в величезну міську структуру і, в багатьох випадках, представляють демографічний і економічний центр національної системи (США, Європа, Японія, Індія, Китай). Сімнадцять великих мегаполісів виробляють 50% ВВП США, при цьому великі мегаполіси США мають більш високий рівень ВВП, ніж економіки цілих країн. За прогнозами Організації Об'єднаних Націй «Перспективи світової урбанізації» у 2050 році майже 90% населення буде жити в міських районах, а в даний час ресурси планети використовуються 20% населення, що в основному проживає в західних і найбільш промислово розвинених країнах.

Оцінки негативних тенденцій сучасної цивілізації визначають необхідними продумані підходи до економії коштів і збереження навколишнього середовища. У даний час не можливо уявити міський розвиток, заснований на моделі, що керувалася би процесом урбанізації від промислової революції до сьогодення: на зміну екстенсивному фізичному зростанню міста повинна з'явитися стратегія (методологія) ефективного використання ресурсів і управління на основі інтелектуальних технологій і нових методів взаємодії влади і населення на основі ІКТ [3].

Технологія блокчейн залишається одним з найбільш «гарячих» трендів серед фінансових, державних і комерційних організацій в усьому світі.

Під технологією блокчейн, або технологією розподіленого реєстру, мається на увазі участь в управлінні містом кожного жителя, оскільки данні будуть доступні всім учасникам мережі, а при спробі їх підробки система знайде невідповідність і заблокує операцію. Можна говорити, що в розумних

містах демократія буде реалізована на максимальному рівні. Блокчейн технології можуть застосовуватися як для регулювання глобальних питань, наприклад охорони здоров'я, освіти або фінансового управління, так і для вирішення більш дрібних проблем (переповнених парковок, збільшення комунальних послуг і т.п.). Отже, з'являється зовсім нова модель управління містом, де уряд отримує виключно законодавчу владу, а виконавча здебільшого переходить в руки розподіленому реєстру або, іншими словами, безпосередньо жителям міста, які будуть слідкувати за виконанням встановлених правил.

Блокчейн технологія, як абсолютно відкрита система, здатна підвищити соціальну довіру населення до влади і управлінців за рахунок технології спільного прийняття відповідальних рішень, сприяє низькому рівню правопорушень і високому рівню моральної відповідальності всіх агентів міської комунікації. Блокчейн може бути реалізований як система повної взаємодії всіх з усіма і, будучи пов'язаними з іншими можливостями ІКТ (мобільний інтернет, смартфони, мобільні додатки), здатний в кожному населеному пункті створювати нову якість спільнот, способу життя, сервісів, стартапів.

Незважаючи на активне обговорення технологія блокчейна не має активного впровадження. Більшість проектів поки не вийшли на той рівень, коли їх можна назвати такими, що відбулися, і перебувають у фактичному статусі перспективних стартапів. Це відноситься як до вітчизняних, так і до західних систем.

На сьогодні в світі запущено безліч проектів в різних галузях з використанням технології блокчейн. Однак про якусь масовість все ж говорити поки рано. Блокчейн-рішення та напрацювання в цій сфері мають в своєму портфелі такі IT-монстри як Microsoft (Azure Blockchain as a Service), SAP, Samsung, IBM та інші. Крім них, безліч блокчейн-проектів запускають різні стартапи.

Перше в світі місто на блокчейні під назвою Melaka Straits City з'явиться на західному узбережжі Малайзії. Поки під будівництво виділено трохи більше 3 кв. кілометрів. Фундатори проекту планують побудувати школи, університети, інноваційні підприємства і торгові центри, в основу яких буде закладена технологія розподіленого реєстру. Також у міста буде власна криптовалюта. Ініціаторами проекту стали будівельна та інжинірингова компанія China Wuyi і інвестиційна мережа SWT International Sdn Bhd. Творцям нового міста вже вдалося заручитися підтримкою китайського уряду. За архітектуру в Melaka Straits City відповідатиме корпорація CPG, раніше вона проектувала міжнародний аеропорт Чангі і будинок парламенту в Сінгапурі. Також відомо, що великий інтерес до міста проявили

і інші китайські публічні компанії, наприклад, China Poly Group і CCCC. Засновники першого блокчейн-міста планують залучити на початковому етапі будівництва 500 млн в малайзійських рінггітів (\$ 120,25 млн). Вся інфраструктура буде заснована на технології блокчейн. Головною криптовалютною платформою стане DMI з однойменною цифровою монетою, в основному вона буде використовуватися для оплати державних послуг. Також DMI дозволить туристам обмінювати фіатні гроші на токени. Місцева криптовалюта буде прийматися у всіх установах Melaka Straits City. Розробники планують створити і додаток DMI, який буде доступний як на ПК, так і на мобільних пристроях на базі Android і iOS. Всі магазини і підприємства в новому місті будуть мати криптовалютні рахунки, щоб оплатити товари або послуги клієнтам потрібно відсканувати QR-код і провести транзакцію. Всі операції будуть зберігатися в блокчейні DMI. Генеральний директор проекту Лім Кенг Кай вважає, що Melaka Straits City допоможе залучити в Малайзію нових туристів. Компанія використовує передові блокчейн-технології та інтегрує їх в традиційну індустрію, щоб зробити Малайзію туристичним напрямком світового класу. Компанія отримала схвалення місцевого уряду на забудову землі і зараз реалізовує свої плани. Розробники планують побудувати в місті різні торгові центри, парки розваг, концертні зали, поля для гольфу, тенісні корти і іподроми. Також буде передбачена зона безмитної торгівлі. Крім того, частина площі буде спеціально відведена під будівництво шкіл, університетів і студентських гуртожитків. Міністерство туризму Китаю прогнозує, що після офіційного відкриття Melaka Straits City, в місто щорічно будуть приїжджати більш 3 млн туристів. Для гостей буде побудовано 100 вілл і кілька butik-готелів. Крім інноваційних технологій, однією з головних особливостей міста стане незвичайний дизайн будівель.

У повному розумінні цього слова першими розумними містами обіцяють стати Дубай і Сеул. Урядом Дубая позначений чіткий курс в напрямку інновацій. Дубай в наш час має всі шанси щоб перетворитися в «найкраще місто для проживання», впроваджуючи блокчейн-технологію в більшість секторів економіки: торгівля, енергетика, банківський сектор, туризм і т.д. Проект розумного міста передбачає використання грошових розрахунків і документообіг в безпаперовому вигляді. Технологія блокчейн спростить такі процеси, як відкриття бізнесу або впровадження інновацій. Мер південнокорейської столиці Пак Вонсун також готовий перетворити Сеул в смарт-місто. Проект розрахований до 2022 року, а на його реалізацію Вонсун отримав від держави \$ 108 мільйонів. Технологія блокчейн буде використана для ефективної охорони праці,

страхування, контролю даними про володіння транспортом і т.д.

Ряд міст ще не готовий повністю перейти на блокчейн-технологію, проте їх уряд має намір поступово впроваджувати інновації в сферу управління міста. У Тайбеї, наприклад, блокчейн-технології стануть застосовувати для ідентифікації жителів, а також з метою контролю стану навколишнього середовища. У Китаї блокчейн впроваджуватимуть в галузь державних послуг, комунальних послуг і деякі сфери економіки. Також плани з впровадження технології розподіленого реєстру озвучені урядом деяких міст Німеччини та США.

Якщо в Дубаї або Сеулі планується впровадження технології блокчейн в уже існуючу систему, то американський криптовалютний мільярдер та інвестор Джеффри Бернс планує побудувати ціле місто, що функціонує на технології блокчейн. Земля під будівництво вже викуплена. Сума угоди склала \$ 170 мільйонів. Ділянка площею 27 тисяч га в пустелі Невади перейшла компанії Blockchains LLC, а будівництво розумного міста вже розпочалося. Джеффри розділив місто на дві частини. У науковій частині будуть розташовані лабораторії та інноваційні центри, що працюють над подальшими можливостями впровадження блокчейн-технологій. А житлова частина міста зможе вмістити кілька тисяч жителів, представляючи собою одну велику громаду. Транспорт в місті буде виключно електричний, а доставку планується виконувати дронами. За умови успіху даного проекту в світі може з'явитися ще кілька подібних міст, знаменуючи тим самим нову еру. Ще не відомо, як саме будуть управлятися такі міста, оскільки в теорії допускається варіант самоврядування з втратою актуальності державної влади. Впровадження технології блокчейн в сферу міського управління – справжня революція сектора, що сприяє захисту особистих даних і інтересів жителів, представляючи повноцінну модель демократії.

Висновок

З нашої точки зору, технологія блокчейн грає в наш час ключову роль, оскільки може дозволити вписати ІКТ в антропологічно ідеальний соціальний і політичний контекст. Саме блокчейн є тією технологією, яка може забезпечувати повну соціальну рівність, демократизм, оскільки передбачає, що кожна людина контролює кожного, а не спеціальні органи. Вона створює умови для того, щоб піраміда управління вибудовувалася знизу і зверху одночасно, а не тільки зверху. Тому технологія блокчейн передбачає не просто технологію «Розумного міста», вигідну бюрократам, а щось більш значне – пряму координацію дій між жителями як умову їх самоорганізації.

BLOCKCHAIN TECHNOLOGIES OF SMART CITY MANAGEMENT

K. Mykhailova, T. Pushkar

O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Ukraine

Nowadays, the use of the concept of "smart city" opens up opportunities to solve economic, social and environmental problems, which significantly affect the conditions and quality of life of the population.

Smart technologies are used in many areas that contributes the improving of the quality of services for the daily life of citizens. However, the existing concept of a smart city is still developing and there are significant problems with its security nowadays. Blockchain technology can help to solve this problem.

Recently, the introduction of blockchain technologies in various areas has been increasingly discussed in the world.

More and more, this technology attracts the attention of Ukrainian specialists in the field of IT technologies and scientists.

The features of the introduction of blockchain technologies are based on the impossibility of bureaucratic actions by the state. Unlike the existing system of the smart city management, blockchain technology will allow city residents to communicate directly bypassing bureaucratic schemes. As it is known it is impossible to intervene in the blockchain and change or delete the record, all the actions will be seen by all the participants in the blockchain, the residents of the city.

The purpose of this article is to determine the features of the introduction of blockchain technologies in the management of a smart city in order to give state bodies new tools that will reduce the amount of fraud, the number of errors and reduce the expenditure of paper document flow; analysis of foreign experience of blockchain implementation in the city management system.

More and more cities of the world join the introduction of smart technologies. The modern trend of civilization is characterized by the rise and development of several megapolises, which merge into a huge urban structure and which in many cases represent the demographic and economic center of the national system.

A number of cities in the world are still not ready to switch to the blockchain technology completely, but their government intends to introduce innovations into the management of the city gradually.

Nowadays the blockchain technology plays a key role, as it can allow ICT to fit into an anthropologically ideal social and political context. The blockchain is the technology that can ensure full social equality, democracy, because it assumes that everyone controls everyone but not special bodies. It creates the conditions for the managerial pyramid to line up from below and above at the same time, and not just from above. Therefore, the blockchain technology provides not only the Smart City technology, beneficial to bureaucrats, but something more significant - direct coordination of actions between residents as a condition for their self-organization.

Keywords: *blockchain, smart city, innovation, digitalization, smart city.*