**ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙН ДЛЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА**

**Гальчинський Леонід Юрійович канд. техн. наук, доцент,**

**Національний технічний університет України**

**«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**

**ORCID ID: 0000-0002-3805-1474**

Питання електронного обліку деревини у лісовому господарстві України почало активно ставитися порівняно давно, проте його вирішення відкладалося[1]. Численні факти незаконних вирубок вказали на непрозорість лісової галузі , якому сприяла недосконала системи обліку лісових багатств.

Багатьом фахівцям було зрозуміло, ці негативні явища неможливо подолати без ретельного електронного обліку, а він, у свою чергу, неможливий без створення інтегрованої інформаційної системи лісового господарства України, яка охопить всі рівні лісового сектора агрокомплексу України[2]. І хоча у багатьох галузях економіки впровадження та використання інформаційних систем налічує декілька десятиліть, у секторі лісового господарства постановка питання про впровадження інформаційних систем довгий час зустрічала різного роду перепони окрім інших, ще й через відсутність інформаційних технологій, які б дозволили налагодити ефективний облік вздовж всього виробничого ланцюга - від лісових угідь до поставок споживачам інших галузей економіки.

До недавнього часу Лісовий кадастр вівся за інформаційним принципом, що практично означало за звітністю, яку самі ж фахівці лісових господарств і надають - раз на п’ять років. З іншого боку всякого роду дії, повязані з незаконними вирубками відбуваються за значно коротші відрізки часу. Тому система електронного обліку має забезпечити неможливість продажу деревини без спеціальної бирки, супровідних документів та сертифіката його походження.

Суттєві зрушення у цьому напрямі сталися тільки в останні роки, за рахунок ствоення системи електронного обліку деревини, свідченням чого стало введення в дію е-Сертифікат про походження деревини та е-Лісорубний квиток[3]. В загальних рисах інформаційна система складається з трьох рівнів:

* нижній рівень (польовий рівень) містить первинні пристрої для збору даних (контрольно-вимірювальні пристрої – КВП) та механізми керування (двигуни, клапани, тощо);
* середній рівень (рівень контролерів) складається з програмованого логічного контролера (ПЛК). Програма в ПЛК виконуватиметься за заздалегідь розробленими алгоритмами в режимі реального часу;
* верхній рівень - це рівень візуалізації, диспетчеризації (моніторингу), налаштування та збору даних.

Система передбачає можливість доступу через Internet, за допомогою Web-браузера. Детальна інформація про технології інформаційної системи лісового господарства у відкритих джерелах досить обмежена, зокрема з точки захищеності даних. Проте ряд фактів свідчать, що деякі рішення розробникам треба переглянути, хоча б тому, що доведеться відмовитись від технологій 1С, які потрапили під заборону для використання, як продукт країни-агресора. Можна лише гадати, що розробники керувалися критеріями економії коштів та зручністю використання давно знайомої технології. Тепер, мабуть, доведеться вносити серйозні зміни. У цьому випадку на наш погляд треба було б врахувати сучасні тенденції застосувань ІТ, зокрема збільшення інцидентів кібершахрайства. Одним з перспективни рішень протидії може бути впровадження технології блокчейн.

З точки зору менеджменту лісове господарство являє собою різновид ланцюга поставок, де застосування технології блокчейн дозволить надати безпечний і прозорий метод відстеження та перевірки походження та переміщення лісової продукції[4]. Це може допомогти в боротьбі з такими проблемами лісового господарства, як незаконна вирубка лісів і шахрайство з маркуванням. Хоча блокчейн зараз розглядається переважно як технологія, що дає змогу функціонування криптовалют, він стане ще більш цінним засобом для здійснення економічних і соціальних транзакцій. Це пояснюється тим, що дані розподілених транзакцій і криптографічна логіка, які лежать в основі блокчейна, роблять його надзвичайно стійким до втручання. І, хоча технологія блокчейн теж не позбавлена певних потенційних вразливостей[5], все ж її впровадження суттєво має підняти рівень захищеності даних лісового господарства.

Висновок

З врахуванням того, що шахрайські схеми мають тенденцію до переміщення в кіберпростір, зокрема і в лісовому господарстві, треба передбачати засоби протидії. Запровадження технології блокчейн у для обліку лісовому господарстві все ще перебуває в зародковому стані, проте саме час розглянути його застосування для електронного обліку.

**Література**

1. Ткач В.П., Полупан А.В., Костяшкін С.Н. Інформаційні технології в лісовій галузі// Лісовий і мисливський журнал. – Київ. – 2003, № 1. – С. 10-12.
2. Самойленко, А. Д., & Гальчинський, Л. Ю. (2017). Аналіз стану інтегрованої системи обліку та контролю лісового сектору агрокомплексу України. Актуальні проблеми економіки та управління: зб. наук. пр. молодих вчених. 2017. Вип.11.URL: ela.kpi.ua/handle/123456789/22600 (дата звернення: 26.03.2024 р.)
3. Про затвердження Iнструкцiї з ведення електронного облiку деревини: Наказ Міндовкілля від 27.09.2021 №621. URL: https://forest.gov.ua/npas/nakaz-mindovkillya-vid-27092021- 621-pro-zatverlzhennya-instrukcii-z-vedennya-elektronnogo-obliku-derevini.
4. Krichen M, Ammi M, Mihoub A, Almutiq M. Blockchain for Modern Applications: A Survey. Sensors (Basel). 2022 Jul 14;22(14):5274. doi: 10.3390/s22145274. PMID: 35890953; PMCID: PMC9317832.
5. Топчій , М., & Гальчинський , Л. (2022). Підвищення рівня безпеки смарт-контрактів в мережі ethereum від шахрайства за рахунок використання реверсивних токенів. Collection of Scientific Papers «ΛΌГOΣ», (November 11, 2022; Paris, France), 71–77. https://doi.org/10.36074/logos-11.11.2022.20