

УДК 502.3/.7 (045)

СУЧАСНІ ПІДХОДИ В ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ДЕРЕВ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТИВ

Є.О.Бовсуновський¹, Д.В.Осадчук², І.В.Михальчук³, О.Ю.Авраменко⁴

¹, к.т.н., доцент Національний авіаційний університет ², ³, ⁴ Національний авіаційний університет

Проаналізовано недоліки чинного законодавства у сфері інвентаризації озеленення сучасним вимогам, особливу увагу приділено визначенню екологічних послуг. Запропоновано альтернативи які враховують можливості розрахунку екологічних послуг та спрощення проведення інвентаризації.

Ключові слова: інвентаризація, озеленення, i-Tree

MODERN APPROACHES IN INVENTORY OF POPULATION POINTS TREES

E.O.Bovsunovskyi¹, D.V.Osadchuk², I.V.Mikhalchuk³, O.Y.Avramenko⁴

¹, Ph.D., associate professor National Aviation University ², ³, ⁴ National Aviation University

В Україні на даний час створилися специфічні умови у сфері благоустрою населених пунктів. Особливо в частині обліку та інвентаризації зелених насаджень. Чинна Інструкція з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України затверджена Наказом Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України №226 від 24.12.2001 (далі Інструкція) є застарілою оскільки не враховує сучасні тенденції розрахунку експлуатаційних витрат на утримання та визначення екологічних послуг міського озеленення. Також технічний розвиток та цифрові технології дозволяють вже зараз частково автоматизувати та спростити процес інвентаризації.

Озеленення в населених пунктах інвентаризують для визначення експлуатаційних витрат, для оцінки стану об'єктів благоустрою, для

визначення відповідності нормативним параметрам і для розрахунку екосистемних послуг.

Екосистемні послуги — всі корисні блага, які можна отримати від близького сусідства з природою і від яких залежить задоволення потреб людини. До цього переліку входять буквально всі блага природи, від створення деревами тіней до співу пташок. Керуючись принципом “Все в цьому світі можна оцінити в грошовому еквіваленті, екологи-економісти світу розробили методики оцінки вартості того, скільки можуть коштувати екосистемні послуги дерев. Згідно із дослідженнями вчених[2][3], повна загальна вартість лісових екосистемних товарів та послуг для лісів планети складає 4,7 трлн дол. щорічно, наприклад, деякі з них:

- Залежно від регіону, вартість екологічних послуг одного гектару лісу коливається від 1,94 до 5,5 млн дол. за тонну.
- Для біологічного різноманіття ліс є середовищем існування, 17,5 тис. дол. екосистемних послуг надає один гектар лісу, якщо рахувати участь птахів у боротьбі з комахами-шкідниками.
- Цінність послуг з запилення рослин становить від 19,23 тис. дол. до 33,65 тис. дол. з одного гектару лісу на рік.

Кожен елемент природи має свою вартість екосистемних послуг, і дерева не виключення.

Також розраховано, що в середньому кожне дерево щорічно надає послуги на 4,16 дол за очищення повітря від твердих дрібнодисперсних речовин та шкідливих газів.

Незважаючи на значний прогрес у галузі екосистемних послуг, перед дослідниками все ще стоять численні виклики. Інвентаризація зелених насаджень сьогодні набуває все більшої важливості в контексті урбанізації, зміни клімату та зростаючої свідомості про значення зелених зон для міського середовища. Сучасні тенденції в цій галузі спрямовані на оптимізацію процесу, підвищення точності даних та розширення можливостей використання отриманої інформації.

Сучасні тенденції дозволяють використання дронів для створення детальних аерофотознімків та 3D-моделей зелених зон, що дозволяє отримувати точні дані про розміри дерев, їхню густоту та стан.

Створення мобільних додатків для збору даних про зелені насадження в режимі реального часу спрощує процес інвентаризації та дозволяє залучити громадськість, що в загальному зменшує витрати часу та ресурсів. Поєднання інформації про зелені насадження з даними про дороги, будівлі та інші елементи міського середовища дозволяє оцінювати їх взаємодію та вплив на мікроклімат.

Завдяки використанню сучасних технологій можна отримати детальну інформацію про кожне дерево та всю зелену зону в цілому. Автоматизація процесів збору та обробки даних дозволяє значно скоротити час і кошти, необхідні для проведення інвентаризації, дані можуть бути використані для розробки ефективних стратегій управління зеленими насадженнями та планування міського розвитку.

Чинна в Україні Інструкція з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України (затверджено Наказом №226 Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України 24.12.2001), не враховує технічний розвиток людства за останні 20 років і не передбачає вимірювання параметрів, що дозволяють розраховувати екологічні послуги озеленення.

Форми обліку більше зосереджені на інвентаризації груп дерев та чагарників, ніж на оцінці окремих елементів. Помітний “лісогосподарський” підхід, що має основною метою обрахунок загальних об’ємів і вартості деревини. Сучасний підхід повинен передбачати більш комплексний облік мета якого буде зосереджена на спрощенні процесів планування управління зеленими насадженнями та визначенню екосистемних послуг, особливо у частині впливу на мікроклімат населеного пункту.

Сучасні підходи в інвентаризації створюють умови для легкого залучення громадськості до інвентаризації озеленення. І хоча не всі параметри можуть

бути визначені громадянами, але мобільні застосунки та цифрові технології можуть надати таку можливість.

Груповий метод інвентаризації зелених насаджень не є ефективним для парків. Парки, як правило, характеризуються великою різноманітністю деревних порід, вікових груп та стану озеленення, вимагають індивідуального підходу для кожного елемента. Групова оцінка не дозволяє отримати достатньо детальну інформації про окреме дерево. Зокрема неможливо визначити географічні координати дерева, розміри крони та захворювання та пошкодження деревини. Відсутність таких даних ускладнює розрахунки об'єму експлуатаційних витрат та визначення потенційних ризиків пов'язаних зі станом дерева.

Неінвентаризоване озеленення не дозволяє місту визначити рівень необхідних заходів для протидії зміні клімату, не дозволяє ефективно керувати міським простором в цілому.

Важливим елементом інвентаризації є можливість розрахувати в майбутньому екологічні послуги, що дає можливість розуміння економічної цінності озеленення для міста. Наразі також є гостра потреба у інвентаризації дерев, через військові дії на території України. Оскільки значно зросла кількість ушкоджених, а отже потенційно небезпечних дерев, що потребують видалення.

Інвентаризація це кропіткий процес, що вимагає залучення спеціалістів. Для ефективного проведення інвентаризації необхідні мінімум три особи, серед яких: ботанік (також веде базу даних), технічний спеціаліст для вимірювань, особа-помічник. Витрати часу також величезні, в середньому на інвентаризацію одного дерева витрачається не менше 15 хвилин. Візьмемо до прикладу Київ, де приблизно 2 мільйони дерев, і отримаємо 250 000 годин або 30 років, і це за умови що інвентаризацію будуть проводити 24/7, а якщо взяти 8 годин робочого дня, то це 87 років на одну людину. Звісно сучасні технології дозволяють скоротити не тільки витрати часу на інвентаризацію, але й витрати людських ресурсів. Наприклад, цифрові застосунки на основі штучного інтелекту, такі як plant.net (<https://identify.plantnet.org/uk>), дозволяють проводити визначення видової приналежності за фото листків, кори, квітів. Це

дозволяє не залучати до робіт висококваліфікованих спеціалістів, таких як ботаніків, а використання цифрових інструментів дозволяє заощадити час вимірювань.

За останні 5 років у Європі набув популярність застосунок i-TreeEco, що призначений для автоматизації збору даних та обчислення екопослуг (<https://www.itreetools.org/tools/i-tree-eco>). Використання інструменту i-TreeEco спрощує процес розрахунку. Потрібно лише внести дані в базу і додаток зробить розрахунки і звіт автоматично. Перелік необхідних параметрів вимагається наступний: Порядковий номер; дату виміру; вид; призначення території (тобто парк, приватна ділянка, ліс і т.д.); посилання на фото; діаметр стовбура; відсоток відсутньої крони; висоту до верхівки крони; загальну висоту; ширину крони з заходу на схід і півночі на південь; відсоток сухих гілок і кількість сторін освітлення крони. Внесення цих даних дозволяє отримати найточніший із можливих звітів.

Також в питанні автоматизації інвентаризації грає роль створена база даних котра оновлюється під час внесення даних онлайн за допомогою мобільних застосунків. Автоматизація інвентаризації за допомогою мобільних застосунків є досить новітнім рішенням задля покращення спостережень за деревами. Одним з найпопулярніших застосунків є SMART, в його можливості входить:

- Використання GPS, для розуміння кількості зелених насаджень і їх розташувань, а також це одна з основних вимог формування щоденника інвентаризації тож цей пункт необхідний.
- Розміщення фото знімків, що допомагає нам прослідкувати стан дерев, наявність хвороб, шкідників чи механічних пошкоджень. Також обов'язковий пункт при формуванні щоденника інвентаризації.
- Нотатки для внесення коментарів щодо стану дерева чи окремих, вартих уваги деталей.
- Збір характеристик дерева для формування щоденника інвентаризації і ширшого розуміння і аналізу стану дерева, виявлення недоліків і відхилень

- Синхронізація з наявною базою даних на комп'ютері, де мобільний додаток виступає інструментом заповнення цієї бази даних. Це дозволяє оновлювати її прямо під час робочого виїзду, не витрачаючи час на внесення зібраних даних як це було б якби ми спочатку збирали дані, а потім вносили . Сучасні технологічні можливості дозволяють не тільки покращити якість та деталізацію інвентаризаційних даних, але й зменшити витрати ресурсів на отримання бази даних. Новітні відкриті цифрові продукти дозволяють провести розрахунок екологічних послуг, оцінити загальний стан міського середовища та розробити заходи для адаптації до зміни клімату і збереження біорізноманіття.