

ІНСТРУМЕНТИ i-Tree В ОЦІНЮВАННІ ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ СТАРОВОКОВИХ ДЕРЕВ

Кендзьора Н. З., к. с.-г. н., Ботанічний сад загальнодержавного значення НЛТУ України
 Гоцій Н. Д., к. с.-г. н., Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
 Янишин Б.М., Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Старовікові дерева є унікальними об'єктами природної спадщини та надають значні екосистемні послуги, такі як секвестрація вуглецю, покращення якості повітря, зменшення поверхневого стоку води, збереження біорізноманіття та культурно-естетична цінність. Інструменти i-Tree – це сучасні програмні засоби для оцінки екологічної, економічної та соціальної цінності дерев та зелених насаджень у міських і природних середовищах та надають можливість для точного оцінювання багатьох екосистемних послуг, що є особливо важливим для сталого управління природними ресурсами. Таким чином, вони можуть бути використані для аналізу старовікових дерев, які відіграють ключову роль у підтримці екосистемних послуг.

Важливо відзначити, що використання i-Tree для обчислення екосистемних послуг зелених насаджень набуває все більшої популярності у науковій спільноті [2-5].

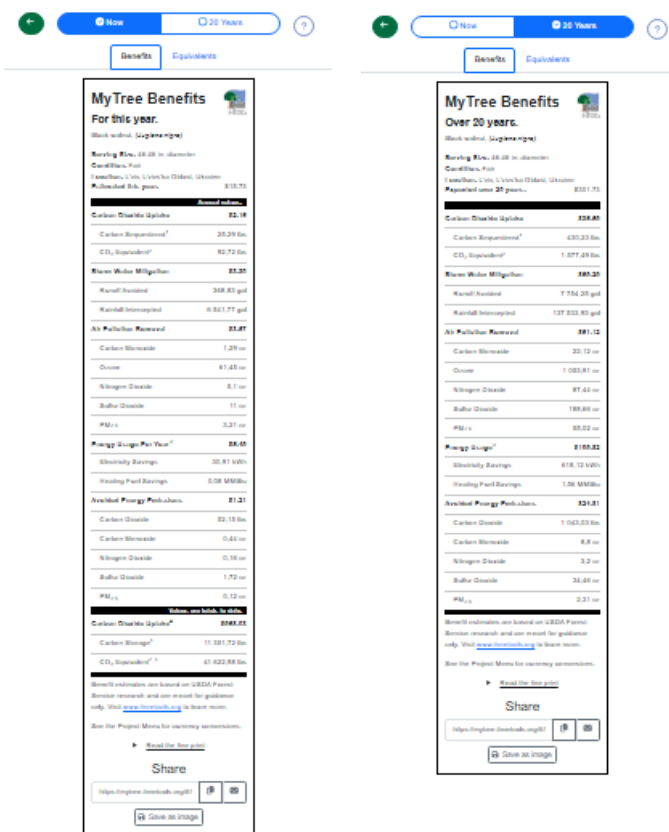


Рис. 1. Приклад розрахунку екосистемних послуг дерева горіха чорного на даний час і через 20 років (скрін застосунку MyTree)

MyTree – це інтуїтивно зрозумілий інструмент із набору i-Tree, розроблений для швидкої оцінки екосистемних послуг окремих дерев. Цей веб-застосунок дозволяє отримати базову інформацію про користь дерева для довкілля. Оцінка екосистемних послуг у цьому інструменті відбувається шляхом вводу користувачем базових даних про дерево (вид, діаметр стовбура, місцезнаходження), і MyTree генерує оцінку послуг, які воно надає (рис. 1). Це включає наступні показники: зв'язування атмосферного вуглецю (тонни CO₂, збережені

Для екологічного аналізу можуть бути застосовані такі інструменти i-Tree як i-Tree Canopy, MyTree, i-Tree Eco, i-Tree Hydro та інші [1].

Переваги використання i-Tree-інструментів для старовікових дерев:

- Комплексність аналізу: i-Tree враховує різні аспекти екосистемних послуг, що робить його ідеальним інструментом для комплексного дослідження.

- Точність даних: програмне забезпечення базується на багаторічних дослідженнях та адаптоване до різних регіонів.

- Простота у використанні: навіть користувачі з мінімальним досвідом можуть скористатися базовими функціями.

- Обмеження: Інструменти i-Tree більш пристосовані до міських умов, тому для старовікових дерев у дикій природі може знадобитися адаптація підходу.

В наших дослідженнях перевагу було надано таким інструментам як MyTree та i-Tree Eco.

деревом), покращення якості повітря шляхом поглинання забруднювачів (видалення, таких як чадний газ, озон, діоксид азоту, діоксид сірки, РМ_{2,5}), зниження поверхневого стоку води (обсяг зменшеної дощової води), зменшення енергетичних витрат завдяки тіні від дерева (економія енергії через зниження потреб у кондиціонуванні чи обігріві). MyTree підтримує базу понад 9 000 видів дерев (за винятком чагарників), що дозволяє врахувати їхні особливості під час оцінки. У країнах, де адаптовано i-Tree Eco, MyTree використовує локальні дані для точнішої оцінки. В інших місцях він базується на середньостатистичних даних для США.

Інструмент працює в браузері й не потребує завантаження програмного забезпечення (на відміну від i-Tree Eco). Всі введені дані зберігаються у вашому браузері, і є доступними для подальшого опрацювання. Важливим є те, що інструмент оцінює вартість екосистемних послуг дерев у грошовому еквіваленті, що сприяє кращому розумінню їхньої цінності для громади.

MyTree ідеально підходить для еко-активістів, студентів та організацій, які хочуть швидко оцінити екологічний внесок дерев. Його також можна використовувати як стартовий інструмент перед переходом до більш просунутих інструментів, таких як i-Tree Eco.

Інструмент для оцінки екосистемних послуг дерев i-Tree Eco є одним із ключових інструментів у наборі i-Tree, розробленим для аналізу структури насаджень та оцінки екосистемних послуг дерев у міських і природних ландшафтах. Він використовує польові дані, місцеву інформацію про забруднення повітря та метеорологічні дані для оцінки впливу дерев на довкілля та суспільство.

Використання i-Tree Eco дозволяє моделювати, як дерево буде функціонувати у майбутньому, враховуючи його вік і стан.

Аналіз екосистемних послуг застосунком i-Tree Eco розраховує наступні показники:

- Збереження та секвестрацію вуглецю.
- Видалення забруднювачів повітря (озон, дрібнодисперсні частки, оксиди азоту).
- Енергетичний ефект дерев (зменшення витрат на обігрів та охолодження будівель).
- Зниження поверхневого стоку води.
- Гідрологічний вплив (утримання вологи та запобігання ерозії).
- Моделювання майбутніх вигод.

Інструмент дозволяє прогнозувати майбутній ріст дерев, їхній вплив на кліматичні зміни, а також враховувати ризики від шкідників, хвороб і погодних явищ. Він підходить як для одиничних дерев, так і для великих територій (парки, міські ліси).

Для збору даних також можна використовувати мобільні додатки, паперові форми або імпортувати вже існуючі дані. Мінімальні дані, отримані в польових умовах це вид дерева та діаметр стовбура (DBH), додаткові параметри, такі як висота і ширина крони, відсоток відсутньої крони, доступ не крони світла (в балах) покращують точність розрахунків. Місцеві метеорологічні дані, необхідні для розрахунків i-Tree Eco обробляє автоматично.

Таким чином, інструменти i-Tree є потужними засобами для оцінювання екосистемних послуг старовікових дерев, забезпечуючи детальну інформацію про їхній вплив на довкілля та громади. Використання цих технологій сприяє збереженню цінних екосистем і сталому управлінню природними ресурсами.

ЛІТЕРАТУРА

1. i-Tree. URL: <https://www.itreetools.org/>
2. Mosyafitiani A. et al. Monitoring and analyzing tree diversity using i-Tree eco to strengthen urban forest management. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 2022, 23.8.
3. Nowak D. J.; Maco S.; Binkley M. i-Tree: Global tools to assess tree benefits and risks to improve forest management. *Arboricultural Consultant*. 2018, 51.4: 10-13.
4. Wu J. et al. Using the modified i-Tree Eco model to quantify air pollution removal by urban vegetation. *Science of the total environment*, 2019, 688: 673-683.
5. Xiong J. et al. Assessment of ecological benefit of street trees in urban community based on i-Tree model. *Journal Of Nanjing Forestry University*, 2019, 62.02: 128.