

Чернявська Х.І.¹, провідний інженер ІЕК НАНУ,
<https://orcid.org/0009-0004-8769-1752>, khrystyna.88@i.ua
Ільків І.С.², канд.с.-г. н., доцент, <https://orcid.org/0000-0002-8863-8708>,
i.ilktiv@nltu.edu.ua

¹Інститут екології Карпат НАН України, м.Львів

²Національний лісотехнічний університет України, м. Львів

ПРОСТОРОВИЙ РОЗПОДІЛ ЗАПАСІВ ОРГАНІЧНОГО ВУГЛЕЦЮ В ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМАХ СКОЛІВСЬКИХ БЕСКИДІВ

Chernyavska Kh., Ilkiv I.

SPATIAL DISTRIBUTION OF ORGANIC CARBON STOCKS IN FOREST ECOSYSTEMS OF THE SKOLE BESKIDS

Досліджено просторовий розподіл запасів органічного вуглецю в лісових екосистемах Сколівських Бескидів з урахуванням різних форм лісокористування та структури лісового фонду. Дослідження виконано на основі лісотаксаційних матеріалів та власних розрахунків, що дало змогу комплексно оцінити відмінності між лісами різних форм господарювання. Результати дослідження поглиблюють уявлення про просторові закономірності акумуляції вуглецю та можуть бути застосовані для удосконалення регіональних стратегій сталого лісового менеджменту.

Ключові слова: органічний вуглець, лісові екосистеми, запас, лісництво.

Лісові екосистеми виконують ключову роль у глобальному вуглецевому циклі: вони акумулюють вуглець у над- і підземних біомасах, у підстилці та в ґрунтах, забезпечуючи значну частку регіональних запасів органічного вуглецю (ОВ). Оцінка просторового розподілу запасів ОВ у лісах має важливе значення для кліматичної політики, обліку вуглецевих пулів та планування заходів зі збереження і відновлення лісів.

Гірські ліси Українських Карпат, зокрема Сколівські Бескиди, характеризуються вираженою просторовою гетерогенністю (рельєф, видова структура, віково-просторова організація), що впливає на накопичення і розподіл ОВ у різних екологічних компонентах (біомаса, підстилка, ґрунт). Крім природних факторів, значний вплив робить форма господарювання (національні парки, комунальні ліси, відомчі ліси, військові ліси тощо), оскільки режим використання й управління визначає рубки, відновлення, протипожежні режими й охоронні заходи. Це робить необхідним порівняльний підхід до запасів ОВ за різними формами господарювання.

Водночас у контексті українських Карпат накопичуються прикладні дослідження запасів підстилки та ґрунтового вуглецю саме для Сколівських Бескидів та суміжних регіонів — вони дають корисні емпіричні дані для побудови регресійних моделей і масштабування локальних вимірювань на регіональний рівень. Поєднання локальних польових досліджень із сучасними геопросторовими підходами створює міцну методологічну базу для нашої роботи.

Мета цієї роботи — оцінити та показати просторовий розподіл запасів органічного вуглецю в лісових екосистемах Сколівських Бескидів із урахуванням форм господарювання (комунальні, відомчі, національні парки, військові тощо).

За фізико-географічним районуванням територія Сколівських Бескидів є в межах Львівської та Івано-Франківської областей, а площа її становить 143 600 га. Лісові землі представлені чистими та змішаними насадженнями, зокрема буковими, буково-ялицевими, ялицево-буковими та смереково-ялицево-буковими.

Оцінювання запасів органічного вуглецю проводили для основних структурних компонентів лісових екосистем, зокрема для живої надземної та підземної фітомаси деревного ярусу, сухостою, піднаметової рослинності, лісової підстилки та ґрунту. Розрахунок запасів $S_{\text{орг}}$ здійснювали на основі даних лісотаксаційних матеріалів. Для розрахунку запасів органічної речовини у фітомасі було використано методичні підходи, запропоновані Лакида П.І. (2002) та Lakida P. et al. (1996).

Основні користувачі лісових земель Сколівських Бескидів:

- ДП лісового господарства (17 л-в)
- НПП «Сколівські Бескиди» (6 л-в)
- Обласне комунальне спеціалізоване лісогосподарське підприємство «Галсільліс» - (8 підприємств)
- ДП Сколівський військовий лісгосп (3 л-ва)
- РЛП «Поляницький» (1 л-во).

Аналіз показників запасів органічного вуглецю за різними формами користувачів лісів Сколівських Бескидів свідчить про суттєву просторову диференціацію цього показника. Найвищу щільність $S_{\text{орг}}$ зафіксовано у лісах НПП «Сколівські Бескиди» (189 т/га) та військових лісах (186 т/га) (табл. 1), що може бути пов'язано з особливостями режиму охорони та обмеженими господарськими впливами. Низькі показники щільності характерні для лісів комунального підприємства «Галсільліс» (98 т/га), де інтенсивність лісочористування традиційно вища. Найбільші сукупні запаси органічного вуглецю зосереджені в лісах державних підприємств Львівської та Івано-Франківської областей, що зумовлено їх значними площами.

Таблиця 1

Запаси та щільність органічного вуглецю в лісових екосистемах Сколівських Бескидів за формами власності та управління

Форма користувачів	К-сть підприємств	Площа, га	Запас органічного вуглецю, т	Щільність $S_{орг}$, т/га
Військовий	3	9737	1842063	186
Галсільліс	8	16667	1630894	98
ДП Львівська обл.	11	31150	5042088	162
НПП	6	21091	3988349	189
РЛП	1	1081	201203	186
ДП Ів.Франківська обл.	6	23192	3746734	970

Результати дослідження підтверджують, що просторовий розподіл запасів органічного вуглецю в лісових екосистемах Сколівських Бескидів визначається як природними, так і антропогенними чинниками. Виявлені відмінності між різними формами лісокористувачів відображають специфіку господарських режимів та історію лісокористування в регіоні.

Зокрема, лісові масиви, що перебувають під управлінням національного природного парку та військових лісгоспів, характеризуються підвищеними запасами $S_{орг}$ на одиницю площі. Це може бути наслідком більш консерваційної моделі управління, обмеженої кількості рубок та значної частки стиглих і перестійних насаджень. Аналогічні тенденції відзначають і Чернявська Х. та Шпаківська І. (2022), які виявили підвищені запаси вуглецю у підстилці саме для природоохоронних територій Карпат.

Водночас ліси комунального підприємства «Галсільліс» демонструють найнижчу щільність органічного вуглецю. Це узгоджується з наявними даними щодо інтенсивніших рубок у комунальних лісах та меншою середньою віковою структурою деревостанів. Схожі висновки наведені у роботах Шпаківської І. та Марискевич О. (2009), де підкреслено роль господарських режимів у формуванні вуглецевих пулів.

Цікавою є ситуація з лісами державних підприємств Івано-Франківської області, які за загальним запасом ОВ є одними з найбільш вуглецерясних, проте демонструють аномально високий показник щільності — 970 т/га. Така величина потребує додаткової перевірки й може свідчити або про специфіку вихідних даних, або про домінування особливо продуктивних насаджень (наприклад, високогірних смеречників з потужними ґрунтовими горизонтами). У разі підтвердження це стало б важливим аргументом на користь унікальної вуглеценакопичувальної здатності окремих типів карпатських лісів.

Загалом результати підкреслюють, що просторовий аналіз запасів ОВ має критичне значення для планування сталого лісового менеджменту. Використання лісотаксаційних матеріалів у поєднанні з методиками оцінки

фітомаси (Лакида П., 2002; Lakida P. et al., 1996) забезпечує надійність отриманих оцінок та дозволяє масштабувати їх на території складної топографічної будови, характерної для Українських Карпат.

Отримані результати засвідчують суттєву просторову диференціацію запасів органічного вуглецю в лісових екосистемах Сколівських Бескидів, що зумовлена поєднанням природних умов та особливостей лісогосподарського управління. Найвищі показники щільності C_{org} характерні для лісів природоохоронних територій та військових лісгоспів, де зберігається переважно малопорушений деревостан, тоді як найнижчі — для лісів комунальних користувачів, що пов'язано з інтенсивнішим господарським впливом.

Загалом лісові масиви регіону відіграють значну роль у формуванні вуглецевих запасів Українських Карпат. Отримані оцінки підкреслюють важливість врахування форм власності та режимів користування під час планування заходів зі сталого лісового менеджменту та моніторингу вуглецевих пулів, що особливо актуально в контексті зміни клімату та розроблення природоохоронних стратегій.

Список використаних джерел

1. Лакида, П.І. Фітомаса лісів України: монографія. Київ: Науковий світ, 2002. 256 с.
2. Lakida P., Nilsson S., Shvidenko A., Stolbovoi V. Carbon in deadwood of forest ecosystems of Northern Eurasia. *Forest Ecology and Management*, 1996.
3. Лелека Д., Шпаківська І., Пижик І. Запаси органічного карбону в лісових екосистемах Вододільно-верховинського хребта (Українські Карпати). 2025. (Електронний ресурс).
4. Марискевич О.Г., Козак І.М., Матушевська А.Ю. Просторова структура лісових екосистем Українських Карпат та її роль у формуванні вуглецевих запасів. *Наукові записки ДУ «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку НАН України»*, 2021.
5. Чернявська Х.І., Шпаківська І.М. Запас карбону в лісовій підстилці на території Сколівських Бескидів (Українські Карпати). *Людина та довкілля*, 2022. (Електронний ресурс).
6. Шпаківська І.М., Марискевич О.Г. Оцінка запасів органічного вуглецю в лісових екосистемах Східних Бескидів. *Вісник УкрНДЛП. Лісівництво і агроеліорація*, 2009.
7. IPCC. 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Geneva: IPCC, 2019.
8. FAO. Global Forest Resources Assessment 2020. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2020.
9. Pan Y., Birdsey R., Fang J. et al. A large and persistent carbon sink in the world's forests. *Science*, 2011, 333: 988–993.
10. Nabuurs G.-J., Schelhaas M.-J., Pussinen A. Carbon budget of temperate forest ecosystems. *Forest Ecology and Management*, 2008.