

**ВУГЛЕЦЕДЕПОНУВАЛЬНА ЗДАТНІСТЬ ЛІСІВ НАЦІОНАЛЬНОГО
ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ПРИП'ЯТЬ-СТОХІД»**

О. М. Мельник, кандидат сільськогосподарських наук
ВП НУБіП України «Боярська лісова дослідна станція»

Р. Д. Васишин, доктор сільськогосподарських наук, професор
Національний університет біоресурсів і природокористування України

В. В. Бокоч, кандидат сільськогосподарських наук
**Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний
університет»**

E-mails: oleksandr_melnyk22@ukr.net, R.Vasylyshyn@nubip.edu.ua,
vibokoch@gmail.com

Анотація. Наведено результати дослідження вуглецедепонуальної здатності лісів Національного природного парку «Прип'ять-Стохід». Встановлено, що вуглецедепонуальна функція досліджуваних лісових екосистем прямо залежить від величини щорічно продукованої органічної речовини, яка тісно корелює із віком деревостанів. Під час проведення розрахунків використано повидільне оцінювання інтенсивності вуглецедепонування. За робочий масив даних слугували дані 113 тимчасових пробних площ та інформація з бази даних «Повидільна таксаційна характеристика лісу». В результаті дослідження встановлено загальні обсяги депонованого вуглецю у фітомасі лісових фітоценозів НПП «Прип'ять-Стохід» та їхню щорічну вуглецедепонуальну здатність у межах видів деревних рослин, класів бонітету, груп віку, типів лісорослинних умов та функціональних зон. Загалом, у лісових фітоценозах НПП «Прип'ять-Стохід» акумульовано понад 780 тис. м вуглецю. При цьому щорічна загальна вуглецедепонуальна здатність досліджуваних фітоценозів становить понад 18 тис. т вуглецю, або близько $1,6 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{рік}^{-1}$. У видовій структурі вуглецедепонування домінують м'яколистяні насадження, які щорічно депонують понад 46 % загального обсягу вуглецю. При цьому найвищими значення вуглецедепонуальної здатності характеризуються соснові насадження, де згаданий показник досягає рівня $1,94 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{рік}^{-1}$. Визначено, що деревостани І^а і вище класів бонітету у межах НПП «Прип'ять-Стохід» щороку на 1 гектарі депонують близько 2,5 т вуглецю. У межах функціональних зон найвищою середньою вуглецедепонуальною здатністю

характеризуються деревостани у зоні стаціонарної рекреації ($2,0 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{рік}^{-1}$) та господарській зоні ($1,7 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{рік}^{-1}$).

Ключові слова: природно-заповідний фонд, Національний природний парк, лісові насадження, вуглець, фітомаса, екологічні функції, вуглецедепонування.

Актуальність. Впродовж останніх 30 років спостерігається збільшення концентрації парникових газів внаслідок індустріалізації. Глобальне потепління та зміни клімату, що спричинені збільшенням парникових газів, впливають на весь світ. На міжнародній арені різними договорами та процесами ініціюється пошук рішень, що зарекомендував себе у всьому світі як концепція планування та експлуатації лісових ресурсів, згідно якої особливого значення набуває така функція лісових екосистем, як накопичення органічної маси та акумуляція вуглецю.

Ліси є важливим компонентом глобального вуглецевого циклу, вони акумулюють більш ніж $1 \cdot 10^{15}$ тон вуглецю в біомасі, детриті та ґрунті [15]. Використання лісів як важливого фактора депонування вуглецю та довготривалої його консервації в компонентах фітомаси дозволяє підвищити ресурсно-енергетичний потенціал держави.

На переконання провідних науковців світу, вирішення екологічних задач, пов'язаних з функціонуванням лісового біоценозу, потребує наявності достовірної інформаційної бази. Дотепер знання системи екологічних зв'язків та потоків різних речовин у лісових екосистемах значною мірою фрагментарні. Тому визначення існуючих резервуарів вуглецю та їх обсягів в лісах набуває важливого значення.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Останніми роками зростає увага науковців до досліджень вуглецедепонувальної функції лісів України, враховуючи їх значну локальну важливість. Уже проведено ґрунтовні дослідження для певних регіональних, адміністративних, природоохоронних об'єктів та лісорослинних зон, які відображають оцінку фітомаси і депонованого вуглецю. Зокрема, цьому напряду присвячені роботи Бокоч В. В. [1], Василюшина Р. Д. [2, 3], Лакиди П. І. та ін. [4–11], Мельника О. М. [12] та інших [13, 14, 15, 17, 20, 22].

У світовій практиці для вивчення біотичного потенціалу лісових екосистем вироблено значну кількість методик та підходів [3, 11, 14, 16, 21]. Найбільш вживаними на сучасному етапі вивчення фітомаси вважаються методи пов'язані з оцінкою відповідних показників через регресійне моделювання компонентів фракцій фітомаси у абсолютних величинах.

Тривалі дослідження біотичної продуктивності лісових екосистем України науковцями-лісівниками Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіП України) та Міжнародного інституту прикладного системного аналізу (IASA, Австрія) під науковим керівництвом проф. Швиденка А.З. є певним внеском у вирішення регіональних і глобальних екологічних та біоенергетичних проблем у світлі тенденцій змін клімату [16, 18, 21]. Вченими було здійснено просторове представлення лісового покриття та лісових параметрів, що є необхідною умовою для системного підходу до повного та перевіреного обліку вуглецю в лісових екосистемах на великих територіях. Дослідження зосереджено на Україні, оскільки для неї характерна різноманітність біокліматичних умов та природних ландшафтів, що зустрічаються по всій Європі. Україна має високий потенціал для секвестрування вуглекислого газу шляхом створення лісових насаджень та належного управління лісовими ресурсами [18].

Мета дослідження – здійснити кількісну оцінку вуглецедепонувальної здатності лісових біоценозів Національного природного парку «Прип'ять-Стохід».

Матеріали і методи дослідження. Оцінювання вуглецедепонувальної здатності здійснено на основі дослідних даних зібраних на 113 тимчасових пробних площах (ТПП). Використані дослідні дані репрезентативно відображають структуру лісового фонду парку: деревостани сосни звичайної (штучного походження) – 28 ТПП, деревостани сосни звичайної (природного походження) – 20 ТПП, деревостани вільхи клейкої – 44 ТПП, деревостани берези повислої – 14 ТПП, деревостани дуба звичайного – 7 ТПП.

Базовим методичним підходом у процесі оцінювання вуглецедепонуальної здатності лісових фітоценозів парку став пошук математичних залежностей у вигляді конверсійних коефіцієнтів, які відображають відношення маси фракції фітомаси насадження ($t \cdot \text{га}^{-1}$) до запасу стовбурової деревини ($\text{м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$). Одержані математичні моделі, які опубліковані раніше [9], у поєднанні з інформацією з бази даних «Повидільна таксаційна характеристика лісу» (3712 таксаційних виділів) дозволили здійснити оцінку загальних обсягів фітомаси лісових фітоценозів парку та депонованого у ній вуглецю.

В основу розрахунків загальних обсягів депонованого у фітомасі лісів НПП «Прип'ять-Стохід» вуглецю, покладено перевідні коефіцієнти запропоновані Г. Матзевсом (G. Matthews) [19]. Вони відображають вміст вуглецю в абсолютно сухій масі деревини та кори ($k=0,50$) й фотосинтезуючих фракцій ($k=0,45$).

Кількісні значення вуглецедепонуальної здатності досліджуваних насаджень (щорічний обсяг депонованого у фітомасі вуглецю) встановлено на основі показників зміни запасу депонованого вуглецю за три річний період (2013–2016 роки).

Результати дослідження та їх обговорення. За результатами дослідження встановлено, що лісами Національного природного парку «Прип'ять-Стохід» щороку з атмосфери депонується понад 18 тис. тон вуглецю. В середньому щорічна вуглецедепонуальна здатність досліджувальних фітоценозів становить близько 1,6 тон на 1 гектар (табл. 1).

У видовій структурі вуглецедепонування домінують м'яколистяні насадження, які щорічно депонують понад 46 % вуглецю лісів парку. Ще близько 44 % – припадає на хвойні деревостани (рис. 1).

Частка хвойних деревних видів становить близько 44 %, при цьому соснові деревостани парку характеризуються найвищим середнім показником вуглецедепонуальної здатності – $1,94 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{рік}^{-1}$ (див. табл. 1). За цим показником вони на понад 40 % перевищують березові й на 54 % – дубові деревостани.

1. Вуглецедепонувальна здатність лісів НПП «Прип'ять-Стохід» у межах панівних лісотвірних видів деревних рослин

Деревний вид	Депонований вуглець, тис. т	Вуглецедепонувальна здатність, т·рік ⁻¹	
		загальна	на 1 га
Береза повисла	86,94	2011,73	1,35
Вільха клейка	278,75	7070,38	1,31
Дуб звичайний	70,59	1253,53	1,26
Сосна звичайна	301,95	7300,04	1,94
Інші деревні види	49,10	1009,89	1,51
Разом	787,33	18645,57	1,61

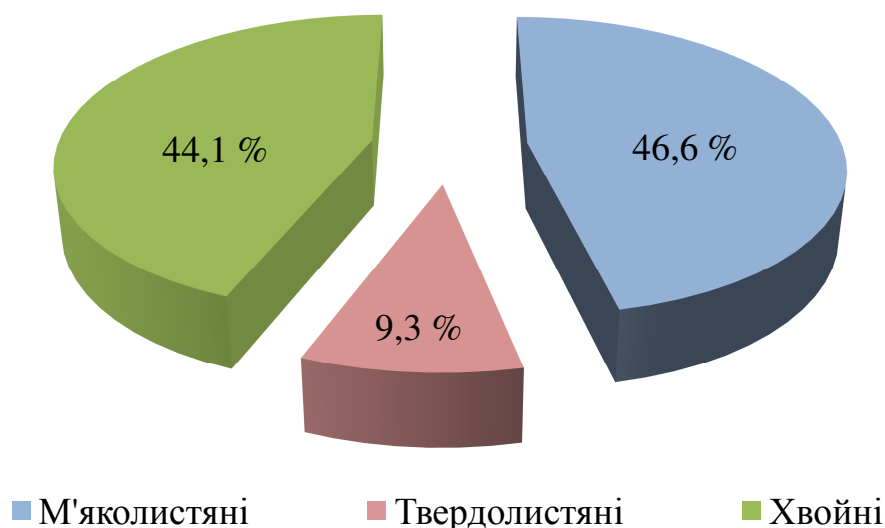


Рис. 1. Вуглецедепонувальна здатність лісів НПП «Прип'ять-Стохід» у межах груп лісотвірних видів

Соснові деревостани щорічно депонують понад 7 тис. тон вуглецю. У загальній структурі вуглецедепонування це становить 38,8 %. Частка вільхових та березових насаджень відповідно становить 35,9 та 11,2 %. На дубові насадження припадає трохи менше 10 %. Загалом насадження згаданих деревних видів забезпечують 95 % вуглецедепонувальної здатності лісових фітоценозів парку.

У межах досліджуваного об'єкту чітко простежується вплив продуктивності насаджень на кількісні значення їхньої вуглецедепонуальної здатності. Так, деревостани I^a і вище класів бонітету щороку на 1 гектарі депонують близько 2,5 т вуглецю (табл. 2). Досліджуваний показник цілком логічно знижується із зниженням продуктивності деревостанів, і для деревостанів IV і нижче класів бонітету його значення знаходиться на рівні 0,91 т·га⁻¹·рік⁻¹. Деревостани II класу бонітету забезпечують близько 50 % щорічних обсягів депонованого вуглецю.

2. Вуглецедепонуальна здатність лісів НПП «Прип'ять-Стохід» у межах класів бонітету

Клас бонітету	Депонований вуглець, тис. т	Вуглецедепонуальна здатність, т·рік ⁻¹	
		загальна	на 1 га
I ^a і вище	21,67	672,70	2,46
I	143,14	3553,96	2,17
II	392,98	9142,50	1,63
III	214,99	4792,56	1,19
IV і нижче	14,56	483,84	0,91
Разом	787,33	18645,57	1,61

Вуглецедепонуальна здатність значно залежить також і від типів лісорослинних умов, у яких зростають насадження парку. Зокрема, у свіжих відносно бідних умовах (B_2), де домінують соснові деревостани, зафіксовано вуглецедепонуальна здатність на рівні 2,31 т·га⁻¹·рік⁻¹ (табл. 3). Це найвищий показник, який дещо перевищує значення для насаджень, які зростають в умовах свіжого бору (A_2) та вологого субору (B_3). Загалом понад 50 % обсягів щорічно депонованого вуглецю (9,8 тис. тон) забезпечують деревостани в умовах сугрудів.

Режим ведення лісового господарства, який визначається функціональним зонуванням території парку, слугую чинником безпосереднього впливу на вуглецедепонуальна здатність відповідних

насаджень. Варто зазначити, що інтенсивність вуглецедепонування лісовими насадженнями значно залежить від показників їхнього поточного приросту за запасом, який регулюється, у тому числі, ефективними лісогосподарськими заходами (відтворення лісів та раціональне використання лісових ресурсів).

3. Вуглецедепонувальна здатність лісів НПП «Прип'ять-Стохід» у межах типів лісорослинних умов

ТЛУ	Депонований вуглець		Вуглецедепонувальна здатність, $\text{т} \cdot \text{рік}^{-1}$	
	тис. т	%	загальна	на 1 га
A ₂	94,28	12,0	2631,25	2,02
B ₂	82,34	10,5	2083,10	2,31
B ₃	119,77	15,2	2433,23	1,73
B ₄	22,60	2,9	585,47	1,46
C ₂	8,74	1,1	163,03	1,67
C ₃	101,77	12,9	1948,67	1,36
C ₄	248,88	31,6	6138,55	1,34
C ₅	62,55	7,9	1589,29	1,04
Інші ТЛУ	46,41	5,9	1072,97	1,40
Разом	787,33	100,0	18645,57	1,61

У межах Національного природного парку «Прип'ять-Стохід» найвищою середньою вуглецедепонувальною здатністю характеризуються деревостани у зоні стаціонарної рекреації ($2,0 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{рік}^{-1}$) та господарській зоні ($1,7 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{рік}^{-1}$) (рис. 2). Середній вік насаджень у згаданих функціональних зонах становить близько 50 років, це ще один визначальний чинник інтенсивності вуглецедепонування.

Інтенсивність вуглецедепонувальної здатності помітно знижується у заповідній функціональній зоні та становить $1,3 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{рік}^{-1}$, де значно обмежений режим ведення лісового господарства, а середній вік насаджень становить близько 70 років. В умовах погіршення санітарного стану таких насаджень, їхня вуглецедепонувальна роль мінімізується через процеси формування мортмаси, а відповідно й збільшення обсягів емісії вуглецю через інтенсифікацію розкладання органічних рослинних решток.

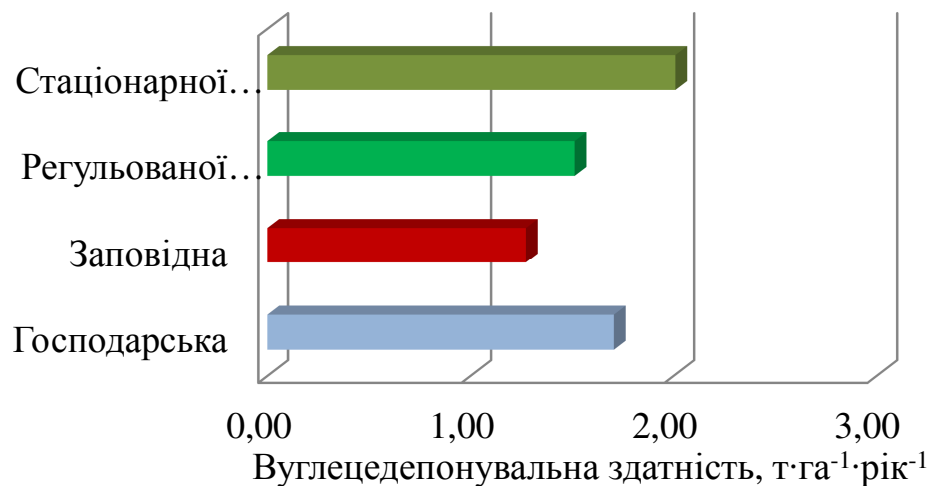


Рис. 2. Вуглецедепонувальна здатність лісів у межах функціональних зон

У роботі також досліджено вплив складу насаджень на кількісні показники їхньої вуглецедепонувальної здатності. Так, найвищими значеннями досліджуваних показників характеризуються чисті насадження, які в основному представлені сосновими і вільховими деревостанами та забезпечують 45 % обсягів щорічно депонованого вуглецю. Вуглецедепонувальна здатність цих насаджень становить $1,8 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{рік}^{-1}$, що на 16 % вище показника умовно чистих насаджень ($1,6 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{рік}^{-1}$) (рис. 3). Мішані деревостани парку, на які щорічно припадає близько 5,8 тис. тон вуглецю, мають вуглецедепонувальну здатність на рівні $1,4 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{рік}^{-1}$.

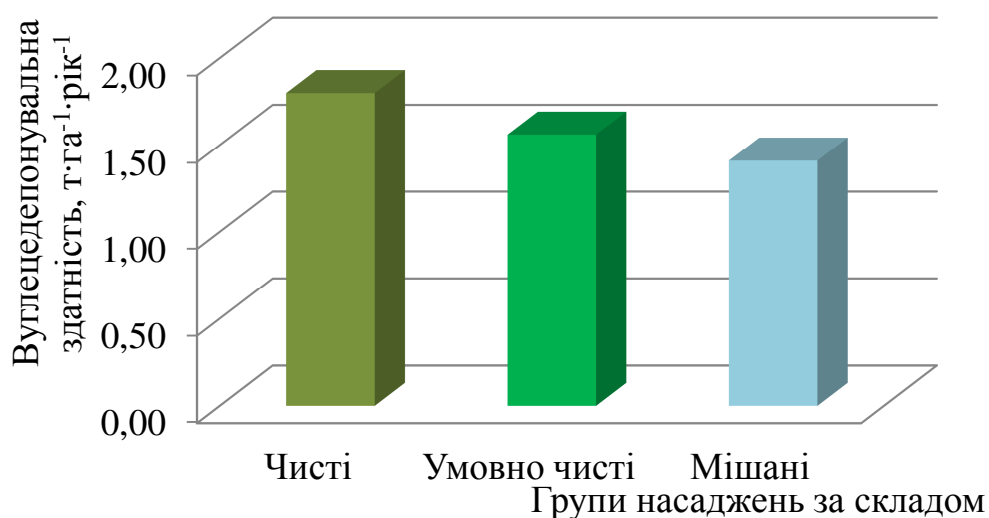


Рис. 3. Вуглецедепонувальна здатність насаджень різного складу видів деревних рослин

Чисті деревостани парку, одночасно з високою вуглецедепонувальною здатністю мають низку недоліків, що пов'язані з нижчою їх стійкістю до негативного впливу різних біотичних та абіотичних чинників, а тому майбутня діяльність парку має бути направлена на формування переважно мішаних насаджень.

Висновки і перспективи. За результатами проведених досліджень можна зробити такі узагальнення та висновки:

1. У лісах НПП «Прип'ять-Стохід» щороку з атмосфери депонується понад 18 тис. тон вуглецю, а їхня середня вуглецедепонувальна здатність становить близько $1,6 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{рік}^{-1}$.

2. Соснові деревостани парку характеризуються найвищим середнім значенням вуглецедепонувальної здатності ($1,94 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{рік}^{-1}$) та за цим показником перевищують на понад 40 % березові та на 54 % – дубові деревостани.

3. Вуглецедепонувальна здатність знижується із зниженням продуктивності деревостанів, від $2,5 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{рік}^{-1}$ у деревостанах I^a і вище класів бонітету до $0,91 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{рік}^{-1}$ у деревостанах IV і нижче класів бонітету.

4. Лісові масиви у зоні стаціонарної рекреації та у господарській зоні характеризуються вищою середньою вуглецедепонувальною здатністю ($2,0$ та $1,7 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{рік}^{-1}$) порівняно з насадженнями у зоні регульованої рекреації й заповідній зоні ($1,5$ та $1,3 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{рік}^{-1}$).

5. Чисті насадження парку, які в основному представлені сосновими і вільховими деревостанами забезпечують 45 % обсягів щорічно депонованого вуглецю. Їхня вуглецедепонувальна здатність становить $1,8 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{рік}^{-1}$, що на 16 % вище показника умовно чистих насаджень ($1,6 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{рік}^{-1}$).

Список використаних джерел

1. Бокоч В. В., Васишин Р. Д. Роль біопродуктивності лісів Карпатського національного природного парку у формуванні вуглецедепонувального потенціалу регіону. *Економіка природокористування і охорони довкілля*, 2013. Вип. 1. С. 177–182.

2. Васишин Р. Д. Динамічні тренди вуглецедепонувальної та киснепродукувальної здатностей модальних букових насаджень Українських

Карпат. *Лісове і садово-паркове господарство*. 2015. Вип. 8. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/licgos_2015_8_3.

3. Василюшин Р. Д. Еколого-енергетичний потенціал лісів Українських Карпат та його стале використання : монографія. Київ : ТОВ «ЦП «Компринт», 2018. 305 с.

4. Лакида П. І., Белюшко П. С., Морозюк О. В. Вуглецевий потенціал сосняків Рівненщини в умовах техногенного навантаження : монографія. Корсунь-Шевченківський : ФОП Гаврищенко В.М., 2014. 187 с.

5. Лакида П. І., Бокоч В. В., Василюшин Р. Д., Терентьев А. Ю. Біопродуктивність лісових фітоценозів Карпатського національного природного парку : монографія. Корсунь-Шевченківський : ФОП Гаврищенко В. М., 2015. 154 с.

6. Лакида П. І., Домашовець Г. С. Біопродуктивність лісів Львівщини та її динаміка : монографія. Корсунь-Шевченківський : ФОП Гаврищенко В. М., 2009. 222 с.

7. Лакида П. І., Дубровець Б. В. Біотична продуктивність лісів національного природного парку «Голосіївський». *Наукові праці Лісівничої академії наук України*. 2018. Вип. 17. С. 47–51.

8. Лакида П. І., Морозюк О. В. Ліси Черкащини: біопродуктивність і динаміка : монографія. Корсунь-Шевченківський : ФОП Гаврищенко В. М., 2011. 225 с.

9. Лакида П. І., Мельник О. М., Василюшин Р. Д. Біопродуктивність лісових фітоценозів Національного природного парку «Прип'ять-Стохід» : монографія. Корсунь-Шевченківський : ФОП Майдаченко І.В., 2019. 182 с.

10. Лакида П. І., Сахарук Г. А. Біопродуктивність лісів Шацького національного природного парку : монографія. Корсунь-Шевченківський : ФОП В. М. Гаврищенко, 2013. 151 с.

11. Лакида П. І. Фітомаса лісів України : монографія. Тернопіль : Збруч, 2002. 256 с.

12. Мельник О. М. Біотична продуктивність та екологічний потенціал лісів національного природного парку «Прип'ять-Стохід»: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : 06.03.02. Київ, 2017. 25 с.

13. Морозюк О. В. Глобальні зміни клімату та регіональний вплив лісів на баланс вуглецю. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2009. Вип. 19.5. С. 88–92.

14. Усольцев В. А. Биоэкологические аспекты фитомассы древостоев. Екатеринбург, 1997. 217 с.

15. Dixon R. K., Brown R. A. Carbon pools and flux of global forest ecosystems. *Science*. 1994. Vol. 263. P. 185–190.

16. Lakida P., Nilson S., Shvidenko A. Estimation of Forest Phytomass for Selected Countries of the Former European USSR. *Biomass and Bioenergy*. 1996. Vol.11, Iss. 5. P. 371–382.

17. Lee C. J. Comparison of two correction methods for the bias due to the logarithmic transformation in the estimation biomass. *Forest Research*. 1982. Vol. 12, Iss. 2. P. 326–331.

18. Lesiv M., Shvidenko A., Schepaschenko D., See L., Fritz S. A spatial assessment of the forest carbon budget for Ukraine. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*. 2019, Vol. 24, Iss. 6. P. 985–1006.
19. Matthews G. The Carbon Contents of Trees. Edinburgh : Forestry Commission, 1993. 21 p.
20. Shvidenko A., Nilsson S., Obersteiner M. Wood of bioenergy in Russia: Potential and Reality. *Wood energy*. 2004. Vol. 5. P. 323–340.
21. Shvidenko A., Lakyda P., Schepaschenko D., Vasylyshyn R., Machuk Y. Carbon, Climate, and Land-use in Ukraine: Forest Sector. Kyiv : National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 2014. 283 p.
22. Yolasımaz H., Kele S. Changes in carbon storage and oxygen production in forest timber biomass of Balci Forest Management Unit in Turkey between 1984 and 2006. *African Journal of Biotechnology*. 2007. Vol. 8 (19). P. 4872–4883.

References

1. Bokoch V. V., Vasylyshyn R. D. (2013). Rol bioproduktyvnosti lisiv Karpatskoho natsionalnoho pryrodnoho parku u formuvanni vuhletsedeponuvalnoho potentsialu rehionu [The role of forest bioproductivity of the Carpathian National Nature Park in the formation of carbon-depositing potential of the region]. *Ekonomika pryrodokorystuvannya i okhorony dovkillia*. 1, 177–182.
2. Vasylyshyn R. D. (2015). Dynamichni trendy vuhletsedeponuvalnoyi ta kysneprodukuvalnoyi zdatnostey modalnykh bukovykh nasadzhenn Ukrayinskykh Karpat [Dynamic trends of carbon-depositing and oxygen-producing abilities of modal beech plantations of the Ukrainian Carpathians]. *Lisove i sadovo-parkove hospodarstvo*. Vyp. 8. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/licgoc_2015_8_3.
3. Vasylyshyn R. D. (2018). Ekoloho-enerhetychnyy potentsial lisiv Ukrayins'kykh Karpat ta yoho stale vykorystannya [Ecological and energy potential of the forests of the Ukrainian Carpathians and its sustainable use]. Kyiv : TOV «CP «Komprint», 305.
4. Lakyda P. I., Belyushko P. S., Morozyuk O. V. (2014). Vuhletsevyi potentsial sosnyakiv Rivenshchyny v umovakh tekhnohennoho navantazhennya [Carbon potential pines forests of Rivne region in the conditions of technogenic loading]. Korsun-Shevchenkivsky: FOP Gavrishenko V. M., 187.
5. Lakyda P. I., Bokoch V. V., Vasylyshyn R. D., Terentyev A. Yu. (2015). Bioproduktyvnist lisovykh fitotsenoziv Karpatskoho natsionalnoho pryrodnoho parku [Bioproductivity of forest phytocenoses of the Carpathian National Nature Park]. Korsun-Shevchenkivsky: FOP Gavrishenko V. M., 154.
6. Lakyda P. I., Domashovets G. S. (2009). Bioproduktyvnist lisiv Lvivshchyny ta dynamika [Bioproductivity of forests of Lviv region and dynamics]. Korsun-Shevchenkivsky: FOP Gavrishenko V. M., 222.
7. Lakyda P. I., Dubrovets B. V. (2018). Biotychna produktyvnist lisiv natsionalnoho pryrodnoho parku «Holosiyivskyy» [Biotic productivity of forests of Holosiivskiy National Nature Park]. *Naukovi pratsi Lisivnychoyi akademiyi nauk Ukrayiny*. 17, 47–51.

8. Lakyda P. I., Morozyuk O. V. (2011). Lisy Cherkashchyny: bioproduktyvnist' i dynamika [Forests of Cherkasy region: bioproductivity and dynamics]. Korsun-Shevchenkivsky: FOP Gavrishenko V. M., 225.
9. Lakyda P. I., Melnyk O. M., Vasylyshyn R. D. (2019). Bioproduktyvnist lisovykh fitotsenoziv Natsionalnoho pryrodnoho parku «Prypiat-Stokhid» [Bioproductivity of forest phytocenoses of the Pripyat-Stokhid National Nature Park]. Korsun-Shevchenkivsky : FOP Maidachenko I. V., 182.
10. Lakyda P. I., Saharuk G. A. (2013). Bioproduktyvnist' lisiv Shats'koho natsional'noho pryrodnoho parku [Bioproductivity of forests of Shatsk National Nature Park]. Korsun-Shevchenkivsky: FOP Gavrishenko V. M., 151.
11. Lakyda P. I. (2002). Fitomasa lisiv Ukrayiny [Phytomass of forests of Ukraine]. Ternopil: Zbruch, 256.
12. Melnyk O. M. (2017). Biotychna produktyvnist ta ekolohichniy potentsial lisiv natsionalnoho pryrodnoho parku «Prypiat-Stokhid» [Biotic productivity and ecological potential of Pripyat-Stokhid National Natural Park forests]: avtoref. dys. na zdobuttia nauk. stupenia kand. s.-h. nauk : 06.03.02. Kyiv. 25.
13. Morozyuk O. V. (2009). Hlobalni zminy klimatu ta rehionalnyy vplyv lisiv na balans vuhletsyu [Global climate change and the regional impact of forests on carbon balance]. Naukovyy visnyk NLTU Ukrayiny. 19.5, 88–92.
14. Usoltsev V. A. (1997). Bioekologicheskiye aspekty fitomasy derevostoyev [Bioecological aspects of phytomas of forest stands]. Yekaterinburg, 217.
15. Dixon R. K., Brown R. A. (1994). Carbon pools and flux of global forest ecosystems. Science. 263, 185–190.
16. Lakida P., Nilson S., Shvidenko A. (1996). Estimation of Forest Phytomass for Selected Countries of the Former European USSR. Biomass and Bioenergy. 11.5, 371–382.
17. Lee C. J. (1982). Comparison of two correction methods for the bias due to the logarithmic transformation in the estimation biomass. Forest Research. 12.2, 326–331.
18. Lesiv M., Shvidenko A., Schepaschenko D., See L., Fritz S. (2019). A spatial assessment of the forest carbon budget for Ukraine. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change. 24.6, 985–1006.
19. Matthews G. (1993). The Carbon Contents of Trees. Edinburgh : Forestry Commission, 21.
20. Shvidenko A., Nilsson S., Obersteiner M. (2004). Wood of bioenergy in Russia: Potential and Reality. Wood energy. 5, 323–340.
21. Shvidenko A., Lakyda P., Schepaschenko D., Vasylyshyn R., Machuk Y. (2014). Carbon, Climate, and Land-use in Ukraine: Forest Sector. Kyiv : National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 283.
22. Yolasımaz H., Kele S. (2007). Changes in carbon storage and oxygen production in forest timber biomass of Balci Forest Management Unit in Turkey between 1984 and 2006. African Journal of Biotechnology. 8 (19), 4872–4883.

УГЛЕРОДОДЕПОНИРУЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ЛЕСОВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА «ПРИПЯТЬ-СТОХОД»

А. Н. Мельник, Р. Д. Василишин, В. В. Бокоч

Аннотация. Приведены результаты исследования углерододепонирующей способности лесов Национального природного парка «Припять-Стоход». Установлено, что углерододепонирующая функция исследуемых лесных экосистем напрямую зависит от величины ежегодно продуцирующего органического вещества, которое тесно коррелирует с возрастом древостоев. Для проведения расчетов использовано оценку интенсивности вуглецедепонирования отдельно для каждого выдела. Рабочим массивом данных послужили данные 113 временных пробных площадей и информация из базы данных «Повыдельная таксационная характеристика леса». В результате исследования установлено общие объемы депонированного углерода у фитомассе лесных фитоценозов НПП «Припять-Стоход» и их ежегодную углерододепонирующую способность в пределах видов древесных растений, классов бонитета, групп возраста, типов лесорастительных условий и функциональных зон. В общем, в лесных фитоценозах НПП «Припять-Стоход» аккумулировано более 780 тыс. т углерода. При этом ежегодная общая углерододепонирующая способность исследуемых фитоценозов составляет более 18 тыс. т углерода, или около $1,6 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{год}^{-1}$. В видовой структуре углерододепонирования доминируют мягколиственные насаждения, которые ежегодно депонируют более 46 % общего объема углерода. При этом самыми высокими значения углерододепонирующей способности характеризуются сосновые насаждения, где упомянутый показатель достигает уровня $1,94 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{год}^{-1}$. Определено, что древостой I^a и выше классов бонитета в пределах НПП «Припять-Стоход» ежегодно на 1 гектаре депонируют около 2,5 т углерода. В пределах функциональных зон высокой средней углерододепонирующей способностью характеризуются древостой в зоне стационарной рекреации ($2,0 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{год}^{-1}$) и хозяйственной зоне ($1,7 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{год}^{-1}$).

Ключевые слова: природно-заповедный фонд, Национальный природный парк, лесные насаждения, углерод, фитомасса, экологические функции, углерододепонирование.

CARBON SEQUESTRATIVE CAPABILITY OF FORESTS IN THE NATIONAL NATURE PARK “PRYPIAT-STOKHID”

O. Melnyk, R. Vasylyshyn, V. Bokoch

Summary. The article presents the results of study of carbon-sequestering capacity of forests of the “Prypiat-Stokhid” National Nature Park. The research proves that carbon-sequestrative function of the mentioned forest ecosystems directly depends on the amount of annually produced organic matter, which is closely correlated with the age of stands. We have carried out a careful stand-level assessment of the intensity of carbon sequestration. The research dataset contained data from 113 temporary sample plots and information from the industrial database “Stand-level mensurational characteristics of forests”. As a result of the research, we

have computed the total volumes of sequestered carbon in live biomass of forest plant communities of NNP “Prypiat-Stokhid” and their annual carbon-sequestrative capacity for different tree species, site index classes, age groups, types of forest growth conditions and functional zones. In total, over 780 thousand tons of carbon have been accumulated in the forest phytocoenoses of the “Prypiat-Stokhid” National Nature Park. At the same time, the annual total carbon-sequestrative capacity of the studied forests exceeds 18 thousand tons of carbon, which is close to $1.6 \text{ tons} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{year}^{-1}$. Softwood broadleaves dominate the tree species structure of carbon sequestration, they provide annual sink for over 46% of the total amount of carbon. At the same time, the highest values of carbon-sequestering capacity characterize Scots pine stands, where the mentioned index reaches the level of $1.94 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{year}^{-1}$. We have also found that stands of I^a and higher site index classes in NNP “Prypiat-Stokhid” sink about 2.5 tons of carbon per 1 hectare annually. Stands located in stationary recreation zone ($2.0 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{year}^{-1}$) and economic zone ($1.7 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{year}^{-1}$) demonstrate the highest average carbon-sequestering capacity.

Keywords: *nature reserve fund, National Nature Park, forests, carbon, live biomass, ecological services, carbon sequestration.*