

6. Лавров Л.С. Аборигенные колонии речных бобров в Евразии, их состояние, значение и пути охраны. Восстановление и рациональное использование запасов речного бобра в Украине / Материалы всесоюз. Совещ. / Л.С. Лавров. — Воронеж: Центр. Черноземное кн. изд., 1969. — 168 с.
7. Панов Г.М. Бобры / Г.М. Панов. — К.: Урожай, 1990. — 172 с.
8. Новіков Р.А. На мисливських меридіанах (Ворог держави — бобер) / Р.А. Новіков // Лісовий і мисливський журн. — 2005. — № 4. — С. 47.
9. Панов Г.М. Чи полювати на бобра / Г.М. Панов // Лісовий і мисливський журн. — 1996. — № 3. — 44 с.
10. Соловьев В.А. Речной бобр европейского Северо-Востока / В.А. Соловьев // Сыктывкар. гос. ун-т. им. 50-летия СССР. — л.: Изд-во ЛГУ, 1991.
11. Настанова з упорядкування мисливських угідь України. — К.: Держкомлісгосп, 2002. — 84 с.

УДК 630*181 : 581.522.5 : 574.36

ВУГЛЕЦЕПОГЛИНАЛЬНА ТА КИСНЕТВІРНА РОЛЬ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

В.В. Мороз

*кандидат сільськогосподарських наук
завідувач лабораторії*

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

Н.І. Шевчук

аспірант

О.М. Руденко

науковий співробітник

Інститут агроєкології і природокористування НААН

Проаналізовано вуглецепоглинадальну і киснетвірну роль у лісових насадженнях Хмельницької області на прикладі Пархомівського лісництва. За допомогою регресійного аналізу з використанням біометричних показників отримано емпіричні рівняння з визначення фітомаси деревини і крони лісотвірних порід. Ці рівняння дали змогу оцінити обсяги поглинання вуглецю та продукування кисню деревними насадженнями Пархомівського лісництва.

Ключові слова: поглинання вуглецю, продукування кисню, лісові насадження, регресійний аналіз, емпіричні рівняння.

Зміни вмісту вуглекислого газу в атмосфері, внаслідок яких відбувається парниковий ефект (нагрівання атмосфери інфрачервоними променями завдяки вмісту в ній CO₂), можуть спричинити перегрівання земної поверхні. Значна частина CO₂ утворюється при виверженні вулканів [2, 3].

На кругообіг вуглецю також впливає використання людиною органічних палив (нафти, газу, вугілля, торфу), внаслідок чого в атмосферу потрапляє діоксид вуглецю — його кількість перевищує компенсаційні (буферні) властивості атмосфери (біосфери). Головним резервуаром біологічно зв'язаного вуглецю є ліси (містять до 500 млрд т, що становить 2/3 його запасу в атмосфері). При утворенні 1 т абсолютно сухої маси продукції рослинництва

зв'язується 1,5–1,8 т вуглекислого газу і вивільняється 1,1–1,3 т кисню [2].

Як відомо, площа 1 га лісу із середньою продуктивністю акумулює за рік 6–7 т вуглекислого газу і виділяє в атмосферу 5–6 т кисню. З усієї маси вуглецю, що нагромаджується в рослинності, найбільша його частка припадає на лісові екосистеми — 92%. Рослини всіх інших екосистем акумулювали лише близько 7% вуглецю, а рослинні організми океану — менше ніж 1%.

З огляду на це, метою дослідницької роботи було оцінювання запасу надземної фітомаси і абсорбції вуглецю лісами України, що є важливим питанням в аспекті стабілізації екологічної ситуації та пріоритетним завданням національного природокористування в цілому.

Дослідження проводили в типовому для регіону Пархомівському лісництві ДП «Хмельницьке ЛМГ» Хмельницької області, де було закладено 13 пробних площ у різних типах насадження. Тип лісорослинних умов на всіх пробних площах — Д2. Типи ґрунтів на дослідних ділянках: світло-сірий опідзолений, суглинковий на карбонатному лесі; темно-сірий опідзолений, суглинковий на карбонатному лесі; сірий лісовий на суглинку; світло-сірий лісовий на карбонатному лесі; чорнозем опідзолений; лучний оглеєний сірий лісовий сильно змитий; сірий лісовий на суглинку; темно-сірий лісовий на карбонатному лесі.

Пробні площі закладали згідно з методичними вказівками щодо вивчення лісових насаджень. У процесі досліджень на кожній пробній площі визначили висоту і діаметр дерев; вік насадження встановлювали за існуючими лісотаксаційними даними. Таксаційний опис закладених пробних площ у лісництві наведено в табл. 1.

Визначення маси надземних компонентів деревостану Пархомівського лісництва здійснено за загальноприйнятою в Україні методикою П. І. Лакиди [5, 6]. Ця методика передбачає визначення запасу фітомаси деревини за діаметром і висотою (іноді враховують і бонітет) насадження, а отримані дані вирівнюють у спосіб регресійного аналізу. На сьогодні цей метод

вважається найбільш точним і універсальним, тому що він відображає біологічні особливості об'єкта дослідження. Надземну фітомасу визначали за морфометричними показниками головних лісотвірних порід Пархомівського лісництва (дуб звичайний, береза повисла, ясен звичайний, клен гостролистий, липа серцелиста, вільха чорна, сосна звичайна, ялина звичайна).

У дослідженнях використали базисну щільність деревини й кори за опублікованими даними радянських і зарубіжних авторів [1]. Частку вуглецю у фітомасі визначали за перекладними коефіцієнтами, запропонованими G. Matthews (1996), вони становлять для фітомаси деревини та кори дерев 0,50, для листя — 0,45 [9]. Визначення киснепродуктивності лісових насаджень виконано за методикою І. Я. Ліпи [7], яка полягає у визначенні кількості кисню, що виділяється внаслідок фотосинтезу. Оскільки продуктивність кисню в процесі акумулювання 1 т абсолютно сухої речовини різних порід досягає 1,4 т, то коефіцієнт киснепродуктивності за цією методикою прийнято за 1,4.

Здійснено аналіз оцінки залежностей компонентів фітомаси дерев головних лісотвірних порід за допомогою статистичного та кореляційного аналізу досліджуваних показників — за програмою AtteStat.

Таблиця 1

Лісівничо-таксаційна характеристика пробних площ

№ з/п	Квартал	Виділ	Розмір пробної площі, га	Склад	Вік	Висота	Діаметр	Бонітет	Повнога
1	43	19	0,18	7С3Яле+Гз, Чрш	52	23	26	Ia	0,85
2	43	14	0,12	3Дз7Гз+Клп	57	19	24	Ia	0,85
3	43	4	0,46	6Дз4Гр+Клг, Яв, Яз	101	26	34	II	0,70
4	55	15	0,40	5Яле4Вяз1Гз+Яз, Дз, Ос	52	22	28	Ia	0,40
5	47	7	0,16	3Лпд2Дз1Яз4Гз+Брс	65	20	32	II	0,70
6	47	4	0,12	4Бп6Гз+од, Чрш	66	26	28	Ia	0,70
7	39	1	0,14	3Яз1Дз6Гз+Клг, Лпд	71	25	42	I	0,85
8	13	17	0,09	6Дчр2Лпд2Гз+Яс	39	19	24	Ia	0,90
9	40	10	0,12	7Влч1Бп1Клп1Брс+Дз, Яз, Тпч	56	22	30	Ia	0,80
10	41	7	0,16	4Дз6Гз	101	28	42	I	0,65
11	12	20	0,10	9Гхг1Гз+Дз, Яз, Клг	48	12	14	III	0,60
12	16	7	0,06	10Лпд+Бп, Гз	47	18	18	I	0,80
13	6	3	0,39	3Клг3Яз1Яв3Гз+Чш	83	23	24	II	0,70

Числові значення коефіцієнтів регресії для фракцій фітомаси деревних порід

№ з/п	Деревна порода	Фракції фітомаси, кг	Значення коефіцієнтів			Коефіцієнт детермінації
			a_0	a_1	a_2	
1	Дуб звичайний	Стовбура в корі	$6,1 \cdot 10^{-2}$	1,80	0,864	0,99
		Крони	$3,5 \cdot 10^{-5}$	3,82	3,17	0,99
2	Береза повисла	Стовбура в корі	$3,7 \cdot 10^{-2}$	1,62	1,14	0,98
		Крони	$1,9 \cdot 10^{-4}$	2,73	0,804	0,97
3	Ясен звичайний	Стовбура в корі	$8,8 \cdot 10^{-2}$	1,61	0,928	0,99
		Крони	$1,6 \cdot 10^{-5}$	3,53	1,05	0,98
4	Клен гостролистий	Стовбура в корі	$2,9 \cdot 10^{-2}$	2,00	0,869	0,98
		Крони	$1,8 \cdot 10^{-6}$	4,19	1,02	0,97
5	Липа серцелиста	Стовбура в корі	$2,9 \cdot 10^{-2}$	2,03	0,730	0,98
		Крони	$4,2 \cdot 10^{-5}$	3,29	0,829	0,98
6	Вільха чорна	Стовбура в корі	$3,2 \cdot 10^{-2}$	2,07	0,694	0,99
		крони	$2,8 \cdot 10^{-6}$	4,32	0,732	0,99
7	Сосна звичайна	Стовбура в корі	$1,9 \cdot 10^{-2}$	1,92	1,00	0,98
		Крони	$3,6 \cdot 10^{-2}$	1,16	0,925	0,98
8	Ялина звичайна	Стовбура в корі	$9,4 \cdot 10^{-2}$	2,26	0,076	1,0
		Крони	$2,3 \cdot 10^{-2}$	2,15	0,228	0,99

Фітомасу стовбура визначали як добуток об'єму (деревини, кори) на базисну щільність. Об'єм деревини й кори кожної породи встановлювали за допомогою чинних нормативних таблиць [8]. Біомасу крони визначали як частку від деревини, згідно з чинними нормативними таблицями [8].

Кореляційним аналізом установили фітомасу стовбура в корі та крони дерева (абсолютно сухий стан) у різних деревних порід залежно від біометричних показників (діаметра, висоти). Описуючи залежності компонентів фітомаси дерева від його морфометричних показників, використали емпіричне рівняння множинної статистичної алометрії:

$$y = a_0 \cdot x_1^{a_1} \cdot x_2^{a_2} \cdot \dots \cdot x_n^{a_n}, \quad (1)$$

де a_0, a_1, \dots, a_n — константи, відомі в економетрії як похідна функції Кобба–Дугласа [4] (постійні коефіцієнти наведені в табл. 2); x_1, x_2, \dots, x_n — морфометричні показники дерева, в нашому випадку x_1 — діаметр, см; x_2 — висота, м.

Для наведених рівнянь типу (1) характерний високий коефіцієнт детермінації ($R^2 = 0,97-1,0$), який підтверджує їхню відповідність і точність. Отримані рівняння дали змогу використати їх для визначення фітомаси

в абсолютно сухому стані, встановити частку вуглецю в лісових насадженнях Хмельницької області та киснетвірну здатність деревних порід.

За лісівничо-таксаційними матеріалами Пархомівського лісництва проаналізовано зміну розподілу вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за головними породами за останні тридцять років (табл. 3).

Як видно з даних табл. 3, за останні тридцять років спостерігається збільшення запасу насадження сосни звичайної, дуба звичайного, ясеня звичайного, клена гостролистого, вільхи чорної, липи серцелистої і зменшення запасу ялини звичайної, берези повислої. Збільшилася площа під насадженнями дуба звичайного, ясеня звичайного, клена гостролистого, вільхи чорної, липи серцелистої під рештою деревних порід лісова площа стала меншою.

За перевідними коефіцієнтами встановлено запас вуглецю, що поглинається в надземній компоненті дерева в процесі фотосинтезу (рис. 1) з урахуванням показників табл. 3 та емпіричних рівнянь оцінювання наземної фітомаси головних лісотвірних порід (див. табл. 2).

З розподілу запасу вуглецю видно, що дуб звичайний у Пархомівському лісництві займає

Таблиця 3

Розподіл вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за головними породами в Пархомівському лісництві

Головна порода	Станом на 01.01.1981 р.		Станом на 01.01.1991 р.		Станом на 01.01.2012 р.	
	Площа, га	Запас, тис. м ³	Площа, га	Запас, тис. м ³	Площа, га	Запас, тис. м ³
Сосна звичайна	38,3	7,49	39,3	11,45	38,3	15,68
Ялина звичайна	201,6	18,4	198,1	43,13	36,5	7,69
Дуб звичайний	2188,5	343,24	2186,1	455,07	2571	526,99
Ясен звичайний	131,1	27,54	152	34,12	185,4	41,79
Клен гостролистий	7,5	0,68	18	2,43	32	4,16
Береза повисла	66,4	11,93	70,4	17,05	28,1	6,76
Вільха чорна	14,9	2,37	21,3	2,89	26,4	3,62
Липа серцелиста	4,8	0,29	15,5	1,52	14,9	2,6

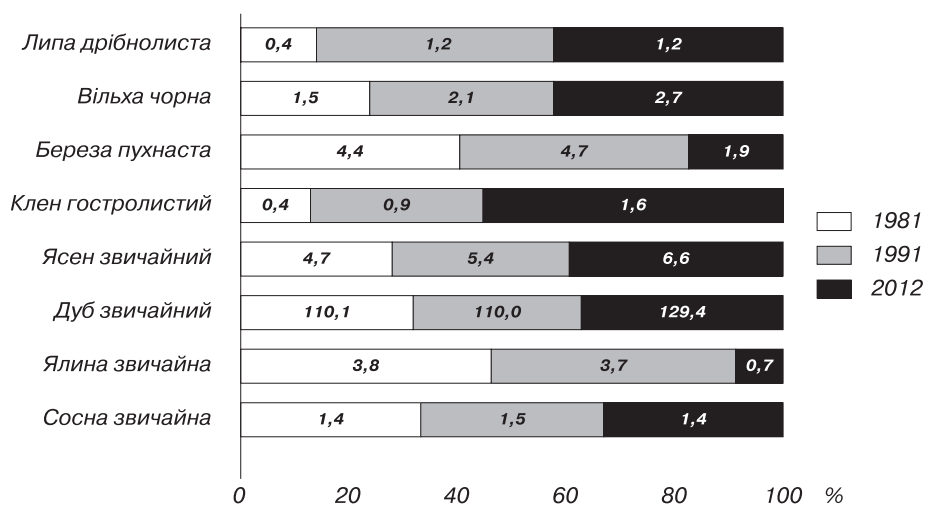


Рис. 1. Розподіл запасу вуглецю у деревних породах за період 1981–2012 рр.

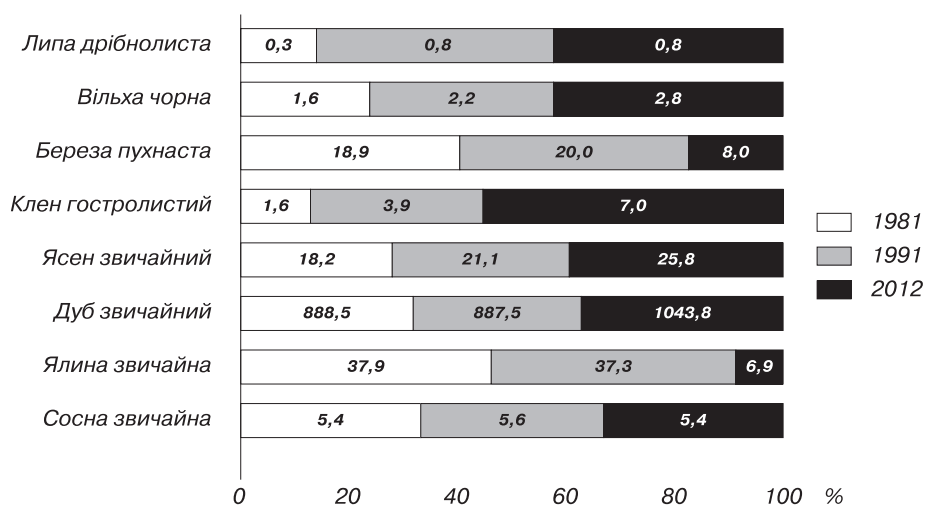


Рис. 2. Киснетвірна здатність деревних порід за 1981–2012 рр.

більшу частину 87 % лісової площі і, відповідно, на 89 % більше поглинає вуглецю.

За методикою І.Я. Лієпи визначили киснетвірну здатність лісових порід, та змоделивали за допомогою графіка (рис. 2).

Як видно з рис. 2, найбільшу киснетвірну здатність у насадженні також має дуб звичайний, на його частку припадає 95 % усіх насаджень Пархомівського лісництва. На решту рослин припадає від 0,07% (липа дрібнолиста) до 2% (ясен звичайний) киснетвірної здатності.

Отже, лісові насадження Пархомівського лісництва мають вагомe значення у відновленні та збереженні навколишнього природного середовища.

ВИСНОВКИ

Запропоновані емпіричні рівняння доцільно використовувати для визначення запасів надземної фітомаси в абсолютно сухому стані. Вони дають змогу дослідити кількість поглиненого вуглецю лісовими насадженнями Хмельницької області та встановити їхню киснетвірну здатність. Установлено, що найбільший запас насаджень у Пархомівському лісництві Хмельницької області припадає на дуб звичайний. За останні тридцять років площа під його вирощування збільшилася на 15 %, тому на його частку припадає найбільша вуглецепоглиняльна та киснетвірна здатність порівняно з іншими лісотвірними породами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Боровиков А.М. Справочник по древесине: справочник / А.М. Боровиков, Б.Н. Углев. — М.: Лесн. пром-сть, 1989. — 296 с.
2. Букша І.Ф. Інвентаризація парникових газів у секторі землекористування та лісового господарства: [монографія] / І.Ф. Букша, О.В. Бутрим, В.П. Пастернак. — Х.: ХНАУ, 2008. — 232 с.
3. Клімат України / За ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. — К.: Вид-Раєвського, 2003. — 343 с.
4. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и науч. работников / А.И. Кобзарь. — М.: физматлит, 2006. — 816 с.
5. Лакида П.І. Біологічна продуктивність дубових деревостанів Поділля: монографія / П.І. Лакида, А.Г. Лащенко, М.М. Лащенко. — К.: ННЦ ІАЕ, 2006. — 196 с.
6. Лакида П.І. Фітомаса лісів України: монографія / П.І. Лакида. — Тернопіль: Збруч, 2002. — 256 с.
7. Лиєпа И.Я. Динамика древесных запасов: Прогнозирование и экология / И.Я. Лиєпа. — Рига: Зинатне, 1980. — 172 с.
8. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии / А.З. Швиденко, А.А. Строчинский, Ю.Н. Савич, С.Н. Кашпор. — К.: Урожай, 1987. — 560 с.
9. Matthews G. The Carbon Contents of Trees / G. Matthews // Forestry Commission, Tech. Paper 4. — Edinburgh, 1993. — 21 p.

УДК 338.48 (477)

РОЛЬ РЕКРЕАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ У СИСТЕМІ ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Н.М. Ступень

кандидат економічних наук, доцент

доцент кафедри землевпорядкування та кадастру

Сумський національний аграрний університет

Подано дослідження особливостей використання рекреаційних ресурсів у системі збалансованого природокористування. Обґрунтовано роль та функції рекреаційних ресурсів у сучасних регіональних еколого-економічних системах, що охоплюють відтворювальні процеси природних ресурсів і людського капіталу та передбачають пріоритетність інноваційних рішень у напрямі екологізації економіки. Запропоновано концептуальний підхід до оцінювання загального рекреаційного потенціалу на основі якого може бути розроблена система методів його оцінювання.

Ключові слова: рекреаційні ресурси, розвиток, роль, функції, збалансоване природокористування, система.

Рекреаційні ресурси відіграють важливу роль у задоволенні потреб населення в лікуванні та оздоровленні. Вони впливають на просторову організацію рекреаційної сфери,

економічну ефективність, спеціалізацію та формування рекреаційних територій. Але існує багато чинників, які призводять до неефективного їх використання та деградації [1]. Однією із