



Науковий вісник НЛТУ України  
Scientific Bulletin of UNFU

<http://nv.nltu.edu.ua>

<https://doi.org/10.15421/40270408>

Article received 12.04.2017 p.

Article accepted 24.05.2017 p.

УДК 630\*53

ISSN 1994-7836 (print)

ISSN 2519-2477 (online)

✉ Correspondence author  
U. M. Kotlyarevska  
ulyana.rengach@mail.ru

*У. М. Котляревська, А. М. Білоус*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна*

## ДЕПОНОВАНИЙ ВУГЛЕЦЬ ТА ЗАПАС ЕНЕРГІЇ У ГРУБОМУ ДЕРЕВНОМУ ДЕТРИТІ ВІЛЬХОВИХ ЛІСІВ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ

Здійснено аналіз бази даних повидільної характеристики вільхових лісів Українського Полісся та встановлено запас сухою і деревної ламані у вільшаниках за даними повидільної бази даних лісовпорядкування. Встановлено особливості структури запасу сухою і деревної ламані за лісівничо-таксаційними параметрами. Визначено, що насадження вільхи клейкої в Українському Поліссі мають запас сухою 145 тис. м<sup>3</sup> та деревної ламані – 41 тис. м<sup>3</sup>, зокрема тільки 3 % деревної ламані вважають ліквідною. Визначено, що середній запас сухостійних дерев становить 11,0 м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup>, а середній запас деревної ламані – 10,2 м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup>. Зазначено, що основний запас сухостійних дерев та деревної ламані клейковільхових лісів (88,7 %) зосереджено у деревостанах вегетативного походження. Вказано, що частка запасу сухою і деревної ламані відносно загального запасу стовбурів у корі клейковільхових насаджень Українського Полісся із сухою та деревною ламанню становить 7,8 %. Визначено, що за площею частка насаджень вільхи клейкої вегетативного походження становить 89,5 % усіх лісів з наявним грубим деревним детритом понад 5 м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup>. У межах Українського Полісся у грубом деревному детриті (сухостій і деревна ламань) клейковільхових насаджень накопичено вуглецю 39,9 Гг С. Депонований вуглець у мортмасі сухою вільхових насаджень у межах адміністративних областей у середньому становить від 2,2 Мг С·га<sup>-1</sup> (Волинська обл.) до 3,0 Мг С·га<sup>-1</sup> (Київська і Чернігівська обл.). Загальний запас енергії у грубом деревному детриті вільшаників становить 1,43 ПДж. В умовах Українського Полісся запас енергії в деревній ламані змінюється від 61 ГДж·га<sup>-1</sup> (Сумська обл.) до 125 ГДж·га<sup>-1</sup> (Чернігівська обл.).

**Ключові слова:** сухостій; деревна ламань; вільха клейка; площа; запас стовбурів; таксаційний виділ.

**Вступ.** Лісові екосистеми – це один з найбільших резервуарів вуглецю, який відіграє важливу роль у глобальному вуглецевому циклі у процесі депонування та емісії вуглецю. Глобальні зміни клімату, які спричинені антропогенними чинниками, призвели до активізації дослідження вуглецевого бюджету лісів й істотного збільшення кількості наукових досліджень із оцінювання вуглецевого циклу та інших екологічних функцій лісових екосистем (Shvydenko, Lakyda & Shchepashchenko, 2014; Lakyda, 2001; Lakyda, Bilous & Vasylyshyn, 2010; Rozhak, 2015).

Значення лісів для регулювання концентрації парникових газів в атмосфері визнано ключовими міжнародними угодами щодо стабілізації глобального клімату. У 2015 р. було прийнято Паризьку кліматичну угоду, що прийшла на зміну Кіотському протоколу. Європейський Союз, Україна та ще понад 70 країн світу ратифікували Паризьку кліматичну угоду в 2016 р. та зобов'язалися спільно досягнути чисто нульових викидів парникових газів в атмосферу у рамках протидії глобальним змінам клімату. Головне завдання цієї угоди – досягти балансу між антропогенними викидами і джерелами поглинання парникових газів, тобто дійти до "чисто нульових викидів" до кінця XXI ст. (Secretariat Working Group on the Durban, United Nations, 2015). Для реалізації поставленого завдання потрібне продовження комплексного дослідження біосфери, зокрема й лісових екосистем.

Мортмаса є невід'ємним елементом біогеоценозу і відіграє важливу роль не тільки в кругообігу вуглецю, але і в забезпеченні біологічного різноманіття лісових екосистем (Bilous, 2014; Shvydenko, Lakyda & Shchepashchenko, 2014; Harmon, Franklin & Swanson, 1986). Мортмаса, як середовище існування різноманітних угруповань мікроорганізмів та комах, є важливим елементом біологічних та екологічних взаємозв'язків у лісових екосистемах (Lakyda, et al., 2012; Mukhortova & Evgrafova, 2005).

Оцінювання вуглецевого циклу в різноманітних типах лісових екосистем на сьогодні є однією з актуальних проблем екології та лісівництва (Shpakivska & Maryshevych, 2009; Shpakivska, 2013). Оцінювання бюджету вуглецю неможливе без відомостей про резервари вуглецю в основних складниках лісових екосистем. Зокрема, важливу роль у вуглецевому циклі лісу має мортмаса сухою, деревної ламані, опад грубих гілок та підстилка. Мортмаса сухостійних дерев та деревної ламані переважно формує грубий деревний детрит, а мортмаса підстилки, зазвичай, представлена дрібним опадом гілок і листя.

**Методика та матеріали дослідження.** Для проведення дослідження використано дані лісовпорядкування про запас сухою та деревної ламані (захарашеності) на 3,5 тис. лісотаксаційних виділах лісгосподарських підприємств. Досліджували вільхові насадження в межах Українського Полісся. Для визначення обсягу

**Цитування за ДСТУ:** Котляревська У. М., Білоус А. М. Депонований вуглець та запас енергії у грубом деревному детриті вільхових лісів Українського Полісся. Науковий вісник НЛТУ України. 2017. Вип. 27(4). С. 39–43.

**Citation APA:** Kotlyarevska, U. M., & Bilous, A. M. (2017). Deposited Carbon and Energy Stock in Coarse Woody Debris of Alder Forests in Ukrainian Polissya. Scientific Bulletin of UNFU, 27(4), 39–43. <https://doi.org/10.15421/40270408>

депонованого вуглецю використано рекомендації Inter-governmental Panel on Climate Change (IPCC). Для аналізу депонованого вуглецю та запасів енергії враховано сухостій і деревну ламань усіх деревних видів, які входили до складу вільхових насаджень.

**Результати дослідження.** За даними лісовпорядкування, запас стовбурів у корі м'яколистяних лісів Українського Полісся становить 159,4 млн м<sup>3</sup>, запас вільхових лісів – 59,9 млн м<sup>3</sup>. Запас сухоюстю і деревної ламані м'яколистяних лісів у лісовому фонді України становить 0,8 млн м<sup>3</sup>, у вільшаниках – 0,3 млн м<sup>3</sup>. Загальний запас сухоюстю лісових ділянок, вкритих лісовою рослинністю, в Українському Поліссі становить 3,4 млн м<sup>3</sup>, а деревної ламані – 0,2 млн м<sup>3</sup>.

Площа вільхових деревостанів в Українському Поліссі становить майже 367 тис. га. У вільшаниках на площі понад 13 тис. га лісовпорядкуванням виявлено 145 тис. м<sup>3</sup> сухоюстю, а також на 4 тис. га – майже 41 тис. м<sup>3</sup> деревної ламані. У вільшаниках, де обліковано сухоюстю та деревну ламань, середній запас сухоюстю становить 11,0 м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup>, а деревної ламані – 10,2 м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup>.

Основна частка запасу сухоюстю та деревної ламані (88,7 %) вільхових лісів Українського Полісся зосереджена в насадженнях вегетативного походження (табл. 1).

**Табл. 1. Розподіл лісів вільхи клейкої з наявним грубим деревним детритом за площею, запасом та кількістю виділів**

Походження	Площа, га	Запас стовбурів у корі, тис. м <sup>3</sup>	Кількість виділів, шт.
Деревна ламань			
Вегетативне	3445,6	34,20	776
Насіннєве	528,9	6,33	144
Разом	3974,5	40,53	920
Сухоюстю			
Вегетативне	11927,4	130,26	2328
Насіннєве	1276,3	14,63	325
Разом	13203,7	144,89	2653

За площею частка насаджень вільхи клейкої вегетативного походження становить 89,5 % усіх лісів з наявним грубим деревним детритом понад 5 м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup> (усіх деревних видів), а за кількістю таксаційних виділів – 86,9 %.

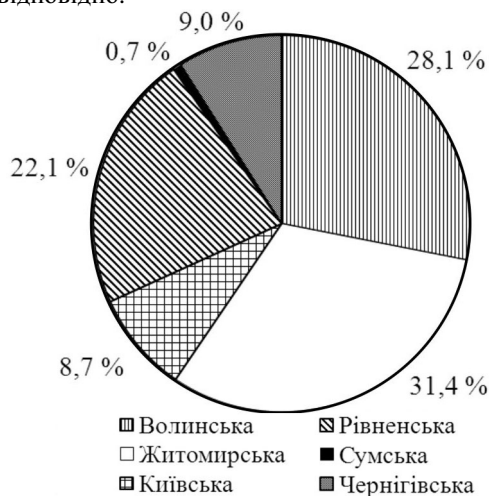
У зв'язку з різною площею частин адміністративних областей у межах Українського Полісся та їх лісистістю, розподіл площі вільшаників із сухоюстю та деревною ламанню за областями є нерівномірним (табл. 2): Волинська – 33,3 Житомирська – 27,7, Рівненська – 21,1, Київська – 10,1, Чернігівська – 7,2, Сумська – 0,6 %.

**Табл. 2. Розподіл площі лісів вільхи клейкої за адміністративними областями**

Адміністративна область	Площа насаджень із сухоюстю, га	Площа насаджень із деревною ламанню, га	Загальна площа, га
Волинська	3714,7	2008,2	5722,9
Житомирська	4147	607,9	4754,9
Київська	1142	590,3	1732,3
Рівненська	2920,4	707	3627,4
Сумська	94,5	16,1	110,6
Чернігівська	1185,1	45	1230,1
Разом	13203,7	3974,5	17178,2

Найбільше вільхових лісів із сухоюстю припадає на Житомирську – 4147 га, Волинську – 3714,7 га і Рівненську області – 2920,4 га, а найменше – на Сумську – 94,5 га (рис. 1).

Щодо структури площі вільхових насаджень Українського Полісся із запасом деревної ламані (рис. 2), то половина (50,5 %) знаходиться у Волинській обл., а решта, майже з однаковими частками, у Рівненській (17,8 %), Житомирській (15,3 %) та Київській (14,9 %) областях. Найменше вільхових лісів із деревною ламанню у Сумській та Чернігівській областях – 0,4 % та 1,1 % відповідно.



**Рис. 1. Структура площі вільшаників з наявним сухоюстю за адміністративними областями**



**Рис. 2. Розподіл площі вільшаників з наявною деревною ламанню за адміністративними областями**

Майже однакова частка запасу сухоюстю і деревної ламані вільшаників знаходиться у Волинській – 50,37 тис. м<sup>3</sup> (27,2 %) і Житомирській – 50,33 тис. м<sup>3</sup> (27,1 %) областях. Менші частки мають Рівненська (23,1 %), Київська (13,6 %) і Чернігівська (8,3 %) області. Найнижчий показник запасу грубого деревного детриту у Сумській обл. – 0,7 %. Всього 3 % деревної ламані лісів вільхи клейкої Українського Полісся визначили під час лісовпорядкування як ліквідну (табл. 3).

**Табл. 3. Розподіл запасу лісів вільхи клейкої із сухоюстю та деревною ламанню за адміністративними областями**

Адміністративна область	Сухоюстю, тис. м <sup>3</sup>	Деревна ламань, тис. м <sup>3</sup>		Загальний запас, тис. м <sup>3</sup>
		всього	ліквідна	
Волинська	34,51	15,86	3,36	50,37
Житомирська	42,60	7,73	0,52	50,33
Київська	16,57	8,62	0,01	25,19
Рівненська	35,22	7,59	1,00	42,81
Сумська	1,19	0,10	0,01	1,29
Чернігівська	14,80	0,63	0,14	15,43
Разом	144,89	40,53	5,04	185,42

Загалом розподіл запасу сухою вільшаників за адміністративними областями має відмінну тенденцію, порівняно з розподілом загального обсягу деревного детриту. Найбільша частка грубого деревного детриту припадає на Житомирську – 42,6 тис. м<sup>3</sup> (29,5 %), Рівненську – 35,2 тис. м<sup>3</sup> (24,3 %) та Волинську – 34,5 тис. м<sup>3</sup> (23,8 %) області. На Київську та Чернігівську припадає 11,4 % і 10,2 % відповідно. Найменша частка сухою (0,8 %) належить Сумській обл. (рис. 3).

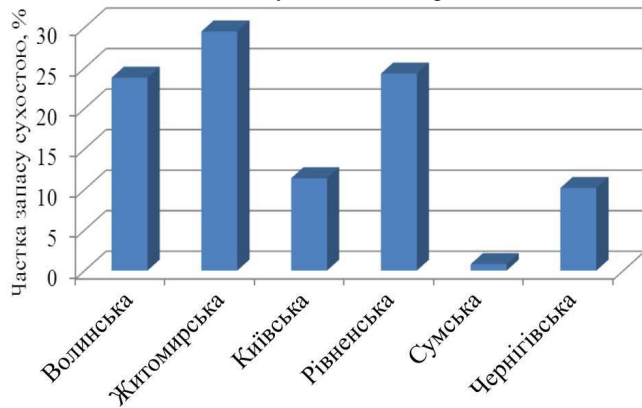


Рис. 3. Структура запасу сухою вільхових лісів за адміністративними областями

Запас деревної ламані вільшаників найбільший у Волинській обл. – 15,86 тис. м<sup>3</sup> (39,1 %). Приблизно однакова частка запасу припадає на Житомирську – 7,73 тис. м<sup>3</sup> (19,1 %), Київську – 8,62 тис. м<sup>3</sup> (21,3 %) та Рівненську – 7,59 тис. м<sup>3</sup> (18,7 %) області. Найменший запас деревної ламані у Сумській обл. – 0,1 тис. м<sup>3</sup> (0,2 %) (рис. 4).

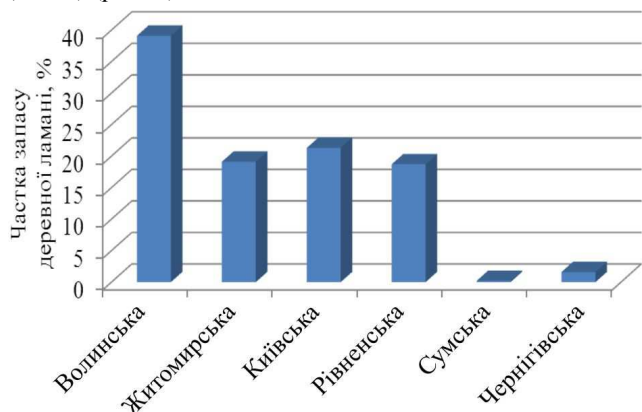


Рис. 4. Структура запасу деревної ламані вільхових лісів за адміністративними областями

Найбільша кількість виділів із запасом сухою і деревної ламані знаходиться у Житомирській обл. – 1116 шт. (31,2 %), дещо менше у Волинській – 923 шт. (25,8 %) і Рівненській – 885 шт. (24,8 %) областях (табл. 4). Найменша кількість виділів – тільки 34 шт. (1 %) припадає на Сумську область, де і найменша площа і запас вільхових лісів із сухою і деревною ламанню.

Загалом частка запасу сухою і захараченості відносно загального запасу вільхових насаджень Українського Полісся із сухою та деревною ламанню становить 7,8 %, а в межах вікових груп змінюється від 6,8 % (пристигаючі насадження) до 38,1 % (молодняки) (рис. 5).

Табл. 4. Розподіл виділів лісів вільхи клейкої із запасом сухою і деревною ламанню за адміністративними областями

Адміністративна область	Кількість виділів з наявним деревним детритом, шт.			
	сухостій	деревна ламань		разом
		всього	ліквідна	
Волинська	569	354	136	923
Житомирська	924	192	20	1116
Київська	295	147	4	442
Рівненська	677	208	38	885
Сумська	28	6	1	34
Чернігівська	160	13	2	173
Разом	2653	920	201	3573

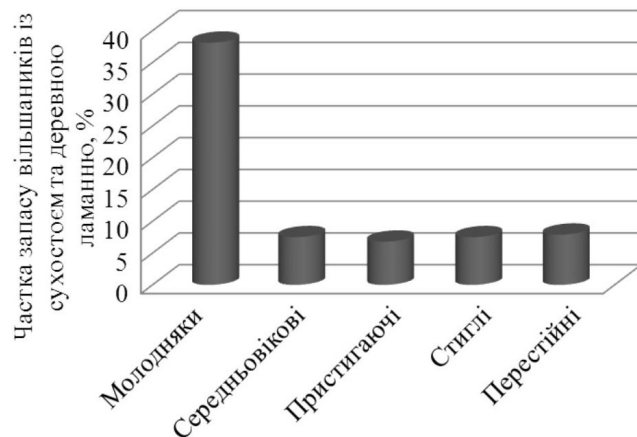


Рис. 5. Частка запасу сухою та деревної ламані лісів вільхи клейкої у загальному запасі вільхових насаджень Українського Полісся

Унаслідок відмирання дерев у насадженнях, в основному, формується мортмаса сухостійних дерев. Депонований вуглець, який накопичується у фітомасі у процесі росту й розвитку дерев, поступово вивільняється під час довготривалого процесу розкладання деревини. Оцінювання депонованого вуглецю в мортмасі має важливе значення для дослідження вуглецевого циклу в лісових екосистемах.

Основою для визначення депонованого вуглецю в компонентах грубого деревного детриту вільхових насаджень були дані про мортмасу сухою і деревної ламані в абсолютно сухому стані та вміст вуглецю в біомасі. Для цього використано довідкові дані про базисну щільність мортмаси вільхи (Vilous, 2014; Vilous, 2015) та рекомендації про вміст вуглецю в абсолютно сухій біомасі (Solomon, et al., 2007; Matthews, 1993). Зміст розрахунку відображає залежність.

$$M_c = 0.50M', \quad (1)$$

де:  $M_c$  – депонований вуглець у компонентах грубого деревного детриту;  $M'$  – мортмаса сухостійних дерев або деревної ламані в абсолютно сухому стані.

Загальний обсяг депонованого вуглецю в деревному детриті вільхових лісів Українського Полісся становить 39,9 Гг С (табл. 5). Депонований вуглець у мортмасі сухою вільхових насаджень у межах адміністративних областей становить від 2,2 Мг С·га<sup>-1</sup> (Волинська обл.) до 3,0 Мг С·га<sup>-1</sup> (Київська і Чернігівська обл.). Показники депонованого вуглецю в мортмасі сухою Житомирської та Сумської областей на 7,7 % менші, а Рівненської на 11,5 % більші, ніж у середньому для Українського Полісся. У мортмасі деревної ламані найменше депонованого вуглецю зосереджено в лісах Сумської обл. – 1,7 Мг С·га<sup>-1</sup>, найвищий показник вуглецю мають ліси Чернігівської обл. – 3,5 Мг С·га<sup>-1</sup>. Показни-



ки депонованого вуглецю в мортмасі деревної ламані Волинської обл. на 17,1 % менші, а Житомирської та Київської – на 21,9 % і 18,3 % відповідно, більші, ніж у середньому для Українського Полісся.

Лісові фітоценози характеризуються довготривалим періодом накопичення, утримування та вивільнення вуглецю, що супроводжується поглинанням та перетворенням великих обсягів енергії (Didukh, 2007). Пересічно в одній тонні вуглецю міститься 35,76 ГДж енергії (Shvidenko, Nilsson & Obersteiner, 2004).

Загальний вміст енергії у компонентах мортмаси (сухостої і деревної ламані) вільхових лісів Українського Полісся становить 1,43 ПДж. Середній запас енергії в мортмасі сухостою вільхових насаджень у межах адміністративних областей становить від 79 ГДж·га<sup>-1</sup> (Волинська обл.) до 107 ГДж·га<sup>-1</sup> (Київська і Чернігівська області). Показники запасу енергії в мортмасі сухостою за площею у Житомирській та Сумській областях на 7,5 % менші, а Рівненської на 11,8 % більші, ніж у середньому для Українського Полісся.

**Табл. 5. Депонований вуглець та енергія грубого деревного детриту вільхових насаджень Українського Полісся**

Адміністративна область	Депонований вуглець, Гг С	Вміст енергії, ТДж
Сухостій		
Волинська	7,4	265
Житомирська	9,2	328
Київська	3,6	127
Рівненська	7,6	271
Сумська	0,3	9
Чернігівська	3,2	114
Українське Полісся	31,2	1114
Деревна ламань		
Волинська	3,4	122
Житомирська	1,7	59
Київська	1,9	66
Рівненська	1,6	58
Сумська	0,0	1
Чернігівська	0,1	5
Українське Полісся	8,7	312

В умовах Українського Полісся запас енергії в деревній ламані змінюється від 61 ГДж·га<sup>-1</sup> (Сумська обл.) до 125 ГДж·га<sup>-1</sup> (Чернігівська обл.).

Показники запасу енергії в мортмасі деревної ламані Волинської обл. на 17,1 % менші, а Житомирської та Київської – на 21,9 % і 18,3 % відповідно, більші, ніж у середньому для Українського Полісся.

**Висновок.** Загалом в Українському Поліссі в деревному детриті вільхових лісів зосереджено 39,9 Гг С. Загальний запас енергії у грубому деревному детриті (сухостій і деревна ламань) становить 1,43 ПДж. У лісах вільхи клейкої Українського Полісся на площі 17,2 тис. га зосереджено 185,42 тис. м<sup>3</sup> сухостою та деревної ламані. Середній запас сухостою становить 11,0 м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup>, а середній запас деревної ламані – 10,2 м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup>. Основний запас сухостою та деревної ламані вільхових лісів (88,7 %) зосереджено в деревостанах вегетативного походження.

#### Перелік використаних джерел

Bilous, A. M. (2014). Metodyka doslidzhennia mortmasy lisiv [Methodology of research mortmass of forests]. *Biological Resources and Nature Managment*, 6(3–4), 134–145. [in Ukrainian].

- Bilous, A. M. (2015). Struktura deponovanoho vuhletsu vilkhovykh lisiv Ukrainskoho Polissia [The Structure of the Deposited Carbon in Alder Forests of Ukrainian Polissya]. *Scientific Bulletin of Ukrainian National Forestry University*, 25(3), 31–36. [in Ukrainian].
- Didukh, Ia. P. (2007). Porivnialna otsinka enerhetychnykh zapasiv ekosystem Ukrainy [Comparative estimation of power supplies of ecosystems of Ukraine]. *Ukrainian botanical magazine*, 2, 177–194. [in Ukrainian].
- Harmon, M. E., Franklin, J. F., & Swanson, F. J. (1986). Ecology of coarse woody debris in temperate ecosystems. *Advance in Ecological Research*, 15, 133–302.
- Lakyda, P. I. (2001). Dynamyka zapasov uhleroda v lesakh Ukrainy [A dynamics of supplies of carbon is in the forests of Ukraine]. *Collection of scientific works: Problem of silvics and forestry*, 56, 86–90. [in Russian].
- Lakyda, P. I., Bilous, A. M., & Vasylyshyn, R. D. (2010). *Osychnyky Shhidnoho Polissia Ukrainy – nadzemna fitomasa ta deponovanyi vuhlets* [Aspen stands of East Polesye of Ukraine is above-ground fitomass and deposited carbon]. Korusun-Shevchenkivskyy: FOP V. M. Havryshenko. [in Ukrainian].
- Lakyda, P. I., Bilous, A. M., Vasylyshyn, R. D., Matushevych, L. M., & Makarchuk, Ia. I. (2012). *Bioproduktyvnist ta enerhetychni potentsial m'iakolystiankykh derevostaniv Ukrainskoho Polissia: monohrafiia* [Bioproductivity and power potential of small-leaved stands of Ukrainian Polissya]. Korusun-Shevchenkivskyy: FOP V. M. Havryshenko. [in Ukrainian].
- Matthews, G. (1993). The Carbon Contents of Trees. Forestry Commission. *Tech. Paper 4*, 21–23.
- Mukhortova, L. V., & Evgrafova, S. Yu. (2005). Dynamics of Organic Matter Decomposition and Microflora Composition of Forest Litter in Artificial Biogeocenoses. *Biology Bulletin*, 32(6), 609–614.
- Rozhak, V. P. (2015). *Tsykl vuhletsu v lisovykh ekosystemakh Stryisko-Sianskoi Verkhovyny (Ukrainski Karpaty)* [A cycle of carbon is in the forest ecosystems of Stryisko-Sianskoi of Verkhovyna (Ukrainian Carpathians)]. Lviv: Svit. [in Ukrainian].
- Secretariat Working Group on the Durban, United Nations. (2015). Synthesis report on the aggregate effect of the intended nationally determined contributions. Retrieved from URL: <http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/07.pdf>.
- Shpakivska, I. M. (2013). Balans vuhletsu u lisovykh ekosystemakh Ukrainy Karpat [Balance of carbon in the forest ecosystems of Ukrainian Carpathians]. *Scientific bases of maintenance of biotic variety: the Ninth scientific conference of young scientists*, 3, 46–52. Lviv. [in Ukrainian].
- Shpakivska, I. M., & Maryshevych, O. H. (2009). Otsinka zapasiv orhanichnoho vuhletsu v lisovykh ekosystemakh Shhidnykh Beskydiv [Estimation of supplies of organic carbon in the forest ecosystems of East Beskidss]. *Forestry and agromelioration*, 115, 176–180. Kharkiv: Ukrainian research institute of forestry and agrofrestmelioration. [in Ukrainian].
- Shvidenko, A., Nilsson, S., & Obersteiner, M. (2004). Wood for bioenergy in Russia: Potential and Reality. *Wood Energy*, 4, 323–340.
- Shvydenko, A. Z., Lakyda, P. I., & Shchepashchenko, D. H. (Ed.). (2014). *Vuhlets, klimat ta zemleupravlinnia v Ukraini: lisovyi sektor: monohrafiia* [Carbon, climate and land management in Ukraine: forest sector: monograph]. Korusun-Shevchenkivskyy: FOP V. M. Havryshenko. [in Ukrainian].
- Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K. B., Tignor, M., & Miller, H. L. (Eds.) (2007). IPCC, 2007 a. IPCC 2007: Climate change 2007: The Physical Science Basic. Contribution on Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel of Climate Change. Cambridge. Cambridge University Press. *Cambridge University Press*, 23(2), 996–1000.

## ДЕПОНИРУЕМЫЙ УГЛЕРОД И ЗАПАС ЭНЕРГИИ В ГРУБОМ ДРЕВЕСНОМ ДЕТРИТЕ ОЛЬХОВЫХ ЛЕСОВ УКРАИНСКОГО ПОЛЕСЬЯ

Осуществлен анализ базы данных по выделительной характеристике ольховых лесов Украинского Полесья и установлен запас сухостоя и валежа в ольшаниках по данным по выделительной базы данных лесоустройства. Установлены особенности структуры запаса сухостоя и валежа по лесоводственно-таксационным параметрам. Определено, что насаждения ольхи клейкой в Украинском Полесье имеют запас сухостоя 145 тыс. м<sup>3</sup> и валежа – 41 тыс. м<sup>3</sup>, в том числе только 3 % валежа считается ликвидным. Установлено, что средний запас сухостойных деревьев представляет 11,0 м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup>, а средний запас валежа – 10,2 м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup>. Отмечено, что основной запас сухостойных деревьев и валежа ольховых лесов (88,7 %) сосредоточен в древостоях вегетативного происхождения. Указано, что часть запаса сухостоя и валежа относительно общего запаса стволов в коре ольховых насаждений Украинского Полесья с сухостоем и валежом представляет 7,8 %. Определено, что по площади часть насаждений ольхи клейкой вегетативного происхождения представляет 89,5 % всех лесов с имеющимся грубым древесным детритом свыше 5 м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup>. В пределах Украинского Полесья в грубом древесном детрите (сухостое и валеже) ольховых насаждений накоплено углерода 39,9 Гг С. Депонируемый углерод в мортмассе сухостоя ольховых насаждений в пределах административных областей в среднем представляет от 2,2 Мг С · га<sup>-1</sup> (Волынская обл.) до 3,0 Мг С · га<sup>-1</sup> (Киевская и Черниговская обл.). Общий запас энергии в грубом древесном детрите ольшаников представляет 1,43 ПДж. В условиях Украинского Полесья запас энергии в валеже колеблется от 61 ГДж·га<sup>-1</sup> (Сумская обл.) до 125 ГДж·га<sup>-1</sup> (Черниговская обл.).

**Ключевые слова:** сухостой; валеж; ольха клейкая; площадь; запас стволов; таксационный выдел.

U. M. Kotlyarevska, A. M. Bilous

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

## DEPOSITED CARBON AND ENERGY STOCK IN COARSE WOODY DEBRIS OF ALDER FORESTS IN UKRAINIAN POLISSYA

Forest ecosystem is one of the largest reservoirs of carbon, which plays an important role in the global carbon cycle during the deposition and carbon emission. The data of forest management on deadwood stock and coarse woody debris on 3.5 thousand of forestry-biometric sections of forestry enterprises were used for the research. Alder stands within Ukrainian Polissya were researched. The recommendations of Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) were used to determine the amount of deposited carbon. The area of alder stands in Ukrainian Polissya is almost 367.000 ha. Forest management has identified 145.000 m<sup>3</sup> of deadwood in alder forests on the area over 13.000 ha, and, also, almost 41.000 m<sup>3</sup> of coarse woody debris on the area of 4.000 ha. The average deadwood stock is 11.0 m<sup>3</sup>·ha<sup>-1</sup>, and coarse woody debris – 10.2 m<sup>3</sup>·ha<sup>-1</sup> in alder forests, where deadwood and coarse woody debris is accounted. The fraction of deadwood stock relatively total stock of alder stands of Ukrainian Polissya with deadwood and coarse woody debris is 7.8 % and within the age group ranges from 6.8 % (almost ripe plantations) to 38.1 % (young). The data of deadwood mortmass and coarse woody debris in completely dry state and the carbon content of the biomass were given as a basis for determining the deposited carbon. The total amount of deposited carbon in wood detbris of alder forests of Ukrainian Polissya is 39.9 Gg C. The deposited carbon in deadwood mortmass in alder forests within the administrative regions ranged from 2.2 Mg C·ha<sup>-1</sup> (Volyn region) to 3.0 Mg C ha<sup>-1</sup> (Kyiv and Chernihiv regions). The least deposited carbon in coarse woody debris mortmass is concentrated in the forests of Sumy region – 1.7 Mg C·ha<sup>-1</sup>, the forests of Chernihiv region have the highest carbon index – 3.5 Mg C·ha<sup>-1</sup>. The total energy content in mortmass components (deadwood and coarse woody debris) of alder forests of Ukrainian Polissya is 1.43 PJ. The average energy stock in deadwood mortmass of alder stands within the administrative regions ranged from 79 GJ·ha<sup>-1</sup> (Volyn region) to 107 GJ·ha<sup>-1</sup> (Kyiv and Chernihiv region). In general, 39.9 Gg C is concentrated in woody debris in alder forests in Ukrainian Polissya. The total energy stock in coarse fragments of wood (dry and broken wood) is 1.43 PJ.

**Keywords:** snags; logs; black alder; area; wood stock; inventory plot.

### Інформація про авторів:

Котляревська Уляна Миколаївна, здобувач, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна. Email: ulyana.rengach@mail.ru

Білоус Андрій Михайлович, д-р с.-г. наук, професор, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна. Email: abels@ukr.net