



І. М. КОВАЛЬ, В. П. ВОРОН, С. Г. СИДОРЕНКО

ДЕПОНУВАННЯ ВУГЛЕЦЮ В ПРОГЕННО ПОШКОДЖЕНИХ
СОСНОВИХ МОЛОДНЯКАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

Визначено особливості депонування вуглецю в молодому сосновому насадженні Лівобережного Лісостепу, пошкодженому низовою пожежею, за нормативами оцінювання компонентів надземної фітомаси в насадженнях та дендрохронологічними методами, які дали можливість кількісно оцінити динаміку депонування вуглецю в стовбуровій масі деревини *Pinus sylvestris* L. За нормативами П. І. Лакиди, втрати депонованого вуглецю для компонентів надземної фітомаси на пошкоджених пожежею пробних площах становили 22–30 % проти контролю. Дендрохронологічними методами виявлено, що маса вуглецю в стовбурах дерев варіює протягом онтогенезу. Накопичення вуглецю в стовбуровій деревині суттєво не відрізнялося в контролі та пошкодженому вогнем насадженні протягом допожежного періоду (2006–2010 рр.), але впродовж післяпожежного періоду (2011–2017 рр.) відбувалося збільшення продукування вуглецю в стовбуровій деревині сосни пошкодженого насадження на 20 % унаслідок інтенсивного відпаду дерев, за рахунок яких покращилися умови освітлення та живлення для дерев, що залишилися живими. Швидкість акумулювання вуглецю в стовбурах дерев коливалася протягом онтогенезу, і водночас його маса збільшувався з віком дерев. При цьому запаси вуглецю всохлих дерев не було враховано. Приріст маси депонованого вуглецю після пожежі став інтенсивнішим, ніж на контролі, однак не компенсував загальні втрати від пожежі.

Ключові слова: депонування вуглецю, низова пожежа, *Pinus sylvestris* L., дендрохронологічні методи.

Вступ. Ліси є важливим компонентом наземного вуглецевого циклу, а лісова рослинність утримує близько 80 % вуглецю. Серед наземних екосистем ліси є основним поглиначем вуглекислого газу, здатним природним шляхом зменшувати його концентрацію в атмосфері (Dixon et al. 1994, Vyshenska 2014). Проведено багато досліджень з визначення запасів органічного вуглецю у фітомасі лісів (Matthews 1993, Lakyda 1998, 2002, Brown 2002, Utkin et al. 2003, Pasternak 2004, Buksha & Pasternak 2005, Somogyi et al. 2007, Lakyda et al. 2011, Prokopuk & Netsvetov 2016, Rieger 2017).

Ліс в умовах антропогенного впливу, виконуючи природоохоронні функції та поліпшуючи якість природного середовища, сам підпадає під вплив несприятливих факторів, зокрема пожеж. У результаті цього він може частково або повністю втратити свої корисні властивості. Однією з таких екологічних функцій є продукування кисню та депонування вуглецю в атмосферу. Пошкоджені пожежами деревостани втрачають ці основні функції. Динаміка деревного запасу тісно пов'язана зі зміною депонування вуглецю та продукування кисню (Liera 1980).

Метою роботи було визначення особливостей депонування вуглецю та динаміки його поглинання стовбурами дерев у пошкодженому низовою пожежею сосновому молодняку Лівобережного Лісостепу.

Матеріали й методи. Об'єкт дослідження – сосновий молодняк, пошкоджений низовою пожежею 2011 року, що росте в лісостеповій зоні в Харківській області (Васищевське лісництво, ДП «Жовтневе ЛГ»). Тип умов місцезростання – свіжий суббір (В₂). Ґрунти – супіщані дерново-опідзолені. Вік насадження становить 18 років. Клімат помірно-континентальний. За даними Харківської метеостанції (1960–2017 рр.) найтеплішим (+21,9°C) та найвологішим (70 мм опадів) місяцем є липень, а найхолоднішим – січень (-4,6°C). Найменшою кількістю опадів відзначаються лютий (38 мм) і березень (38 мм).

У 2009, 20012 та 2017 рр. сталися посухи протягом вегетаційного періоду. Відхилення кількості опадів від норми за 1960–2017 рр. становили 23–56 %, а температури – 15–18 %.

Масу депонованого вуглецю в стовбурах визначали на трьох постійних пробних площах (ППП) із різним рівнем пошкодження дерев пожежею (висота нагару на стовбурах становила 1,21, 0,95 та 0 м – контроль) (табл. 1).

Таблиця 1

Таксаційна характеристика ППП в соснових молодняках із різним рівнем пошкодження пожежею за даними обстеження 2011 р.

№ ППП	$D_{\text{ср.}}$, см	$H_{\text{ср.}}$, м	Запас, $\text{м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$	Дехромація, %	Висота нагару, м
1	7,00	5,08	13,5	69,4	1,21
2	7,06	5,34	19,3	53,0	0,94
Контроль	7,04	5,48	20,1	–	0

Використано два методичних підходи. Перший базувався на оцінюванні маси депонованого вуглецю в надземній фітомасі сосни звичайної на пошкоджених пожежами ППП та контролі за нормативами оцінювання компонентів надземної фітомаси в насадженнях. За даними висоти та діаметра кожного дерева визначали масу вуглецю в стовбурах усіх дерев до пожежі та після за таблицями нормативів (Lakyda et al. 2011). Зміни маси вуглецю оцінювали після пожежі відносно контролю.

За другою методикою було оцінено депонування вуглецю в стовбуровій деревині з використанням дендрохронологічних методів (Cook & Kairiukstis 1990). З кожної біогрупи насадження на ППП та на контролі відібрано буравом Преслера по 15 зразків. Керни висушували та зрізали верхній шар деревини з метою отримання чіткіших меж між шарами пізньої та ранньої деревини. Товщину шарів річної, ранньої та пізньої деревини визначали цифровим приладом для вимірювання деревних кілець HENSON із точністю до 0,01 мм. Проведено перехресне датування з метою встановлення календарної дати формування кожного деревного кільця. На базі деревно-кільцевих хронологій створено хронології для кожної ППП. Спочатку визначено кумулятивний радіус дерев, потім обчислено зміну площ поперечного перерізу S_i за формулою $S_i = \pi r_i^2$, де r_i – кумулятивний радіус в i -тому році. Наступним кроком було визначення динаміки приросту дерев у висоту, для розрахунку якого використали рівняння залежності висоти дерева від віку на основі лісовпорядних матеріалів. Форму стовбура взято за конусоподібну, тому щорічну зміну об'єму стовбура V_i розраховано за формулою $V_i = S_i H_i / 3$, де S_i – площа поперечного перерізу стовбура i -того року; H_i – висота дерева i -того року. Для розрахунків фітомаси стовбура використано щільність сухої речовини для стовбурової деревини сосни звичайної $420 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3}$ (Lakyda et al. 2011), а для визначення маси депонованого в ній вуглецю – коефіцієнт 0,5 (Matthews 1993, Prokopuk & Netsvetov 2016).

Результати та обговорення. У 2013 р., тобто через два роки після пожежі, на найбільш пошкодженій ППП № 1 (висота нагару 1,21 м) усохло 83 % дерев, на менш пошкодженій ППП № 2 (висота нагару 0,94 м) всохло 37 %, на контролі – 17 %.

За нормативами оцінювання компонентів надземної фітомаси в насадженнях (Lakyda et al. 2011) виявлено, що маса депонованого вуглецю на найбільш пошкодженій ППП № 1 становив $7700 \text{ кг} \cdot \text{га}^{-1}$, а на менш пошкодженій ППП № 2 – $9000 \text{ кг} \cdot \text{га}^{-1}$. Втрати депонованого вуглецю внаслідок пожеж становили на ППП № 1 34 %, на ППП № 2 – 22 % (табл. 2).

Таблиця 2

Сума депонованого вуглецю на пошкоджених пожежею ППП та його втрати

№ ППП	Висота нагару, м	Депонований вуглець	
		Сума, $\text{кг} \cdot \text{га}^{-1}$	Втрати, %
1	1,21	7700	34
2	0,94	9000	22
Контроль	0	11600	–

Обчислено параметри регресійних моделей, які апроксимують зв'язки між висотою дерев і масою депонованого вуглецю у надземній фітомасі дерев на ППП із різним рівнем пошкодження дерев пожежею (табл. 3). Висоти дерев виміряно у 2013 р. Для молодого насадження характерна конкуренція між деревами, і в цьому віці виявляється значна

диференціація відносної висоти дерев, що вплинуло на депонування вуглецю в надземній фітомасі дерева. Зв'язки між висотою дерев на ППП з різним рівнем пошкодження та масою депонованого вуглецю у надземній фітомасі описано кривими 2-го порядку. Тіснота зв'язку є сильною (див. табл. 3).

Таблиця 3

Залежність маси депонованого вуглецю в надземній фітомасі дерева від його висоти та діаметра

Рівняння	Коефіцієнт детермінації, R^2	Кореляційне відношення (η)
Залежність від висоти дерева		
ППП з висотою нагару на стовбурах дерев 1,21 м		
$y = 0,1466x^2 + 0,1359x - 0,6085$	0,447	0,67*
ППП з висотою нагару на стовбурах дерев 0,94 м		
$y = 0,3145x^2 - 1,4556x + 2,7504$	0,5107	0,71*
Контроль		
$y = 0,3701x^2 - 1,7163x + 1,8277$	0,694	0,83*
Залежність від діаметра дерева		
ППП з висотою нагару на стовбурах дерев 1,21 м		
$y = 0,1035x^2 - 0,1752x - 0,0691$	0,920	0,96*
ППП з висотою нагару на стовбурах дерев 0,94 м		
$y = 0,1263x^2 - 0,5116x + 1,1008$	0,907	0,95*
Контроль		
$y = 0,1245x^2 - 0,4813x + 0,897$	0,974	0,98*

*0,1 % рівень статистичної значущості

Коефіцієнти детермінації свідчать, що на ППП з найбільшим рівнем пошкодження вогнем висота дерева впливає на масу депонованого вуглецю на 45 %, із середнім рівнем пошкодження – на 51 %, а на контролі – на 69 % (див. табл. 3).

Отже, зі зменшенням рівня пошкодження дерев пожежами збільшується залежність депонованого вуглецю від висоти дерева.

Обчислено також параметри регресійних моделей зв'язку між масою депонованого вуглецю в надземній фітомасі та діаметром дерев, які апроксимовані кривими 2-го порядку. Зв'язки між діаметром дерев на всіх ППП та масою депонованого вуглецю виявилися сильнішими, ніж між висотою та масою депонованого вуглецю. На ППП № 1 з найбільшим рівнем пошкодження вогнем діаметр дерева впливає на масу депонованого вуглецю на 92 %, із середнім рівнем пошкодження – на 91 %, а на контролі – на 97 %, про що свідчать коефіцієнти детермінації (табл. 3).

Отже, простежується тенденція збільшення тісноти зв'язку між діаметром дерев і накопиченням вуглецю в стовбурах дерев зі зменшенням рівня пошкодження дерев пожежами. При цьому зв'язки між діаметром і накопиченням вуглецю в надземній фітомасі є тіснішими, ніж між висотою та накопиченням вуглецю. Тобто виявлені зв'язки між висотою та діаметром дерев з одного боку та депонованим вуглецем в надземній фітомасі дерева з іншого апроксимовані кривими 2-го порядку і посилюються зі зменшенням рівня пошкодження пожежею насадження.

Багатьма дослідниками виявлено, що всі види пожеж призводять до зниження біологічної продуктивності насаджень і втрат депонованого вуглецю (Pasternak 2004, Rieger et al. 2017).

Багаторічне накопичення вуглецю в стовбуровій деревині сосни звичайної оцінювали на основі аналізу радіального приросту на двох ППП (пошкоджена ППП та контроль)

Вік дерев визначали шляхом підрахунку річних кілець. Для кожного стовбура за щорічним приростом розраховували кумулятивний радіус на пошкодженій пожежею ППП та контролі. На пошкодженій пожежею ППП виявлено, що в період до пожежі коливання кумулятивного радіусу становили 3,75–5,8 мм. У післяпожежний період кумулятивний радіальний приріст становив 8,9–51,7 мм. На контролі в допожежний період кумулятивний приріст становив 8,9 мм, у післяпожежний – 44,5 мм.

Відомо, що завдяки світловому приросту радіальний приріст дерев за зниження повноти збільшується, при цьому темп цього збільшення залежить від віку, тобто чим і є насадження, тим швидше воно росте за діаметром (Antanaytys & Zahreev 1981).

Було обчислено кумулятивну площу поперечного перерізу на двох ППП – пошкодженій пожежею та контролі. У допожежний період площа поперечного перерізу на пошкодженій ППП становила 0,004–0,17 м², у середньому – 0,03 м². У післяпожежний період ці значення варіювали від 0,02 до 0,84 м², а середнє становило 0,29 м².

На контролі площа поперечного перерізу в допожежний період становила 0,025–0,2 м², а протягом післяпожежного періоду – від 0,01 до 0,7 м². Середнє значення площі поперечного перерізу – 0,23 м².

Обчислено об'єм стовбурів через площі перерізу. Між приростами за площею перерізу та об'ємом існують тісні кореляційні зв'язки (Antanaytys & Zahreev 1981).

Для пошкодженої ППП в допожежний період об'єм стовбура становив від 0,001 до 0,26 м³, а у післяпожежний – 0,03–2,87 м³.

Використовуючи дані об'єму стовбура, обчислено масу накопиченого вуглецю в стовбуровій деревині сосни звичайної на пошкодженій ППП та контролі (рис. 1–3).

На пошкодженій ППП у допожежний період маса вуглецю становила від 0,2 до 55,08 кг·рік⁻¹, а середнє значення за цей період – 9,3 кг·рік⁻¹. У післяпожежний період маса накопиченого вуглецю становила від 5,6 до 378 кг·рік⁻¹, середні значення – 159,2 кг·рік⁻¹ (рис. 1). На контролі протягом 2006–2010 рр. (допожежний період) маса накопиченого вуглецю становила від 0,01 до 63,4 кг·рік⁻¹, а у післяпожежний період – 15,8–450 кг·рік⁻¹. Середні значення маси накопиченого вуглецю в стовбуровій деревині за зазначений період сягали 126,08 кг·рік⁻¹ (рис. 2).

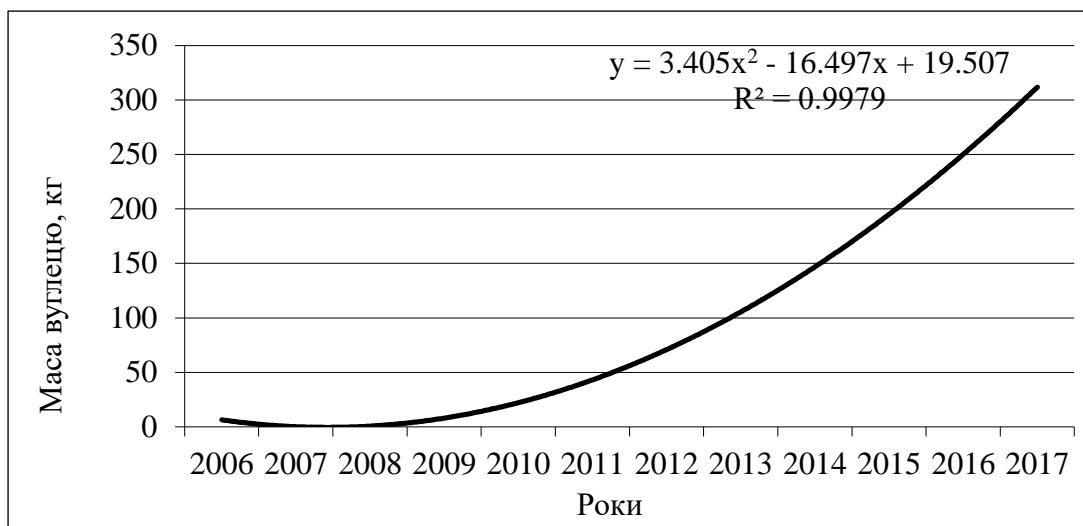


Рис. 1 – Усереднена динаміка накопичення вуглецю в стовбурах сосни звичайної для 15 дерев на пошкодженій пожежею ППП

Наступним кроком був аналіз щорічної динаміки вуглецю. На пошкодженій ППП у допожежний період щорічна маса вуглецю становила 0,17–34,6 кг / рік. Середнє значення щорічної динаміки вуглецю за цей період становило 4,89 кг·рік⁻¹. Протягом післяпожежного періоду маса вуглецю становила від 4,89 до 117,6 кг·рік⁻¹. Для контролю протягом

допожежного періоду щорічна маса вуглецю перебувала в межах від 0,03 до 3,36 кг·рік⁻¹. Середнє значення маси вуглецю за цей період становило 0,69 кг·рік⁻¹. Для післяпожежного періоду відзначено коливання маси вуглецю на контролі від 0,93 до 8,44 кг·рік⁻¹ із середнім значенням за період 2011–2017 рр. 3,16 кг·рік⁻¹ (рис. 2).

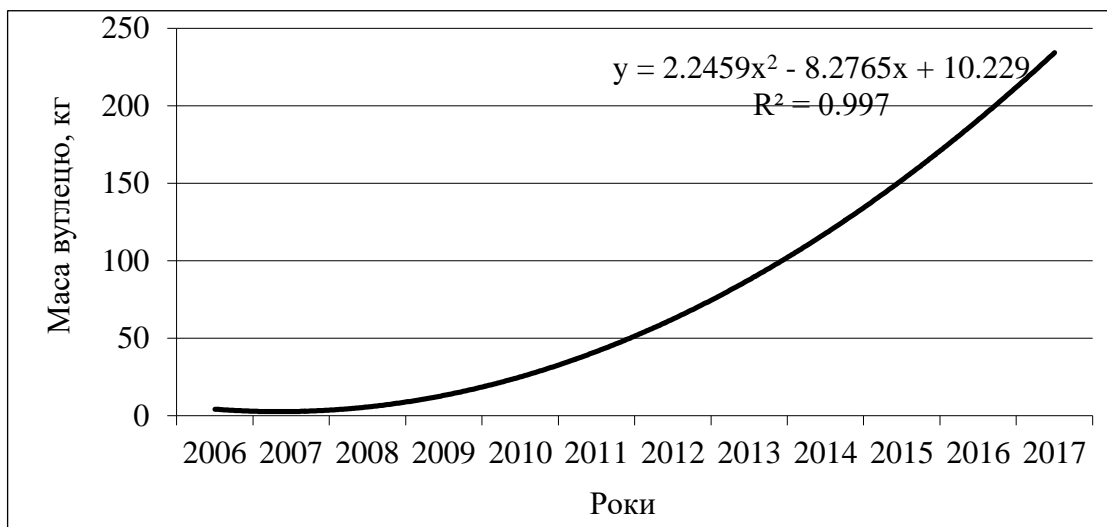


Рис. 2. – Усереднена динаміка накопичення вуглецю в стовбурах сосни звичайної для 15 дерев на контролі

Виявлено, що накопичення вуглецю в стовбуровій деревині суттєво не різнилося на обох ППП протягом допожежного періоду (2006–2010 рр.), але після пожежі 2011 р. продукування вуглецю збільшилося у стовбуровій деревині пошкодженого насадження, яке триває й нині. За післяпожежний період різниця між масою вуглецю в стовбуровій деревині на контролі та на пошкодженій ППП сягала 20 % (рис. 3).

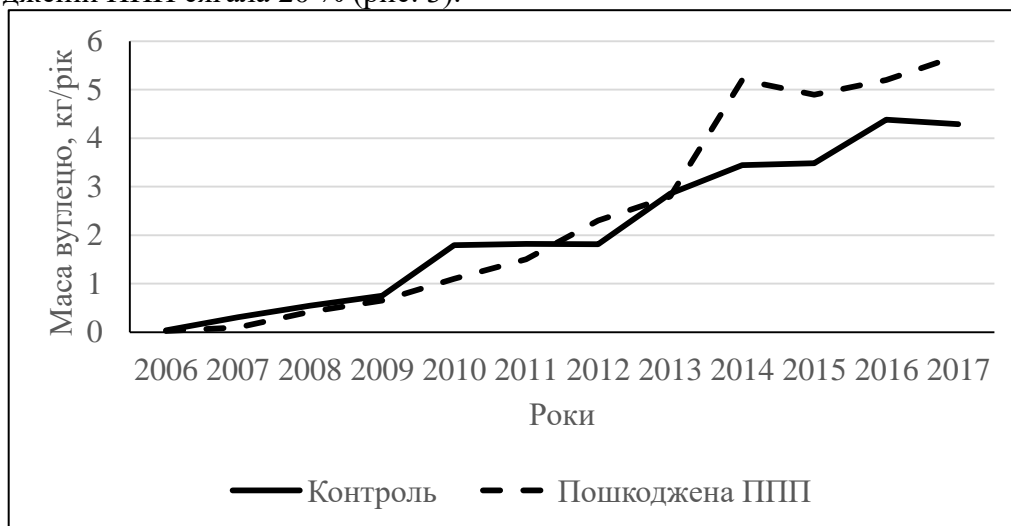


Рис. 3 – Динаміка приросту щорічної маси вуглецю на ППП, пошкодженій пожежею, та контролі

Дослідження динаміки депонованого вуглецю у молодому сосняку показали, що маса акумульованого вуглецю в стовбурах дерев коливається протягом онтогенезу, але встановлено тенденцію до збільшення її з віком (рис. 3). Подібні результати отримано під час дослідження акумуляції вуглецю в стовбурах вікових дерев дуба звичайного в парку «Феофанія» в м. Києві (Prokoryuk & Netsvetov 2016). Дослідження депонування вуглецю в стовбуровій деревині дуба звичайного на основі дендрохронологічного аналізу дало змогу реконструювати щорічну варіацію приросту стовбурової біомаси й накопиченого вуглецю.

Динаміка накопичення вуглецю в стовбурах змінюється з року в рік, але водночас виявлено тенденцію до збільшення маси вуглецю для пошкодженої ПППІ та контролю. Пік збільшення маси вуглецю зафіксовано в 2014 р. для обох ПППІ, а мінімум його накопичення виявлено в 2015 р.

Протягом післяпожежного періоду внаслідок пошкодження вогнем всохло 30 % дерев на пошкодженій ПППІ. За рахунок цього відпаду дерева, які залишилися живими, отримали більше світла та більшу площу живлення, що вплинуло на збільшення накопичення вуглецю в стовбуровій деревині у порівнянні з контролем (див. рис. 3).

Висновки. У насадженнях, пошкоджених пожежею (з висотою нагару на стовбурах 1,21 та 0,94 м), маса депонованого вуглецю перевищувала контроль на 30 і 22 % відповідно.

Маса депонованого вуглецю в надземній фітомасі дерева залежать від висоти й діаметра, причому ці зв'язки посилюються за меншого пошкодження пожежею насадження.

Дендрохронологічний аналіз дає можливість кількісно оцінити динаміку депонування вуглецю в стовбуровій масі деревини. Темпи акумулювання вуглецю в стовбурах дерев варіюють протягом онтогенезу, але його маса збільшується з віком. Приріст маси вуглецю не компенсував загальні втрати від пожежі. Накопичення вуглецю в стовбуровій деревині суттєво не різнилося протягом допожежного періоду (2006–2010 рр.) на контролі та пошкодженою ПППІ. Упродовж післяпожежного періоду (2011–2017 рр.) продукування вуглецю в стовбуровій деревині сосни пошкодженого насадження збільшилося, тому що покращилися умови освітлення та живлення внаслідок значного відпаду дерев. За післяпожежний період (2011–2017 рр.) маса вуглецю в стовбуровій деревині виявилася на 20 % більшою в пошкодженому насадженні, ніж на контролі.

ПОСИЛАННЯ – REFERENCES

- Antanaytys, V. V. and Zahreev, V. V.* 1981. Pryrost lesa [Forest growth]. Moscow, Lesnaya promyshlennost, 200 p. (in Russian).
- Brown, S.* 2002. Measuring carbon in forests: current status and future challenges. *Environmental Pollution*, 116: 363–372 (in English).
- Buksha, I. F. and Pasternak, V. P.* 2005. Inventaryzatsiya ta monitorynh parnykovykh haziv u lisovomu hospodarstvi [Inventory and monitoring of greenhouse gases in forestry]. Kharkiv, 124 p. (in Ukrainian).
- Cook, E. R. and Kairiukstis, L.* 1990. *Methods of Dendrochronology - Applications in the Environmental Sciences.* Dordrecht, Netherlands, Kluwer Academic Publishers and International Institute for Applied Systems Analysis, 394 p.
- Dixon, R. K., Brown, S., Houghton, R. A., Solomon, A. M., Trexler, M. C., Wisniewski, J.* 1994. Carbon pools and flux of global forest systems. *Science*, 263: 185–190.
- Lakyda, P. I.* 1998. Metodychni aspekty otsinky richnoho stoku vuhletsyu v lisovykh nasadzhennyakh [Methodological aspects of estimation of annual carbon stock in forest stands]. *Naukovyy visnyk NAU [Bulletin NAU]*, 8: 221–227 (in Ukrainian).
- Lakyda, P. I.* 2002. Fitomasa lisiv Ukrainy [Phytomass of forests of Ukraine]. Ternopil, Zbruch, 256 p. (in Ukrainian).
- Lakyda, P. I., Vasylyshyn, R. D., Lashchenko, A. H., Terentiev, A. Yu.* 2011. Normatyvy otsinky komponentiv fitomasy derev holovnykh liso tvirnykh porid Ukrainy [Standards for estimating components of phytomass of trees of main forest species of Ukraine]. Kyiv, EKO-inform, 192 p. (in Ukrainian).
- Liepa, I. Ya.* 1980. Dinamika drevesnykh zasovov. Prohnozirovanie i ekolohiya [Dynamics of wood stocks. Forecasting and ecology]. Ryga, Znatne, 180 p. (in Russian).
- Matthews, G.* 1993. The carbon content of trees. *Forestry Commission Technical Paper*, 4: 21.
- Pasternak, V. P.* 2004. Metodychni pidkhody do monitorynhu dynamiky vuhletsyu u lisovykh ekosystemakh [The methodical approach to monitoring of carbon dynamics in forest ecosystems]. *Naukovyy visnyk NLTU Ukrainy [Scientific Bulletin of UNFU]*, 14.2: 177–181 (in Ukrainian).
- Prokopuk, Yu. S. and Netsvetov, M. V.* 2016. Dynamika deponuvannya vuhletsyu v stovburovii biomasi *Quercus robur* L. parku «Feofaniya» [Dynamics of depositing carbon in the stubble biomass of *Quercus robur* L. in the park Theophania]. *Naukovyy visnyk NLTU Ukrainy [Scientific Bulletin of UNFU]*, 26.3: 158–164 (in Ukrainian).
- Rieger, I., Kowarik, I., Cherubini, P., Cierjacks, A.* 2017. A novel dendrochronological approach reveals drivers of carbon sequestration in tree species of riparian forests across spatiotemporal scales. *Sci. Total Environ.*, 574: 1261–1275 (in English).
- Somogyi, Z., Cienciala, E., Makipaa, R., Muukkonen, P., Lentonen, A., Weiss, P.* 2007. Indirect methods of large-scale forest biomass estimation. *Eur. J. Forest Res.*, 126: 197–207 (in English).

Utkin, A. Y., Zamolodchikov, D. H., Pryazhnikov, A. A. 2003. Metody opredeleniya deponirovaniya ugleroda fytomassy i netto-produktivnosti lesov (na primere respubliki Belarus [Methods of determination of deposit of carbon of phytomass and net productivity of forests (on the example of the republic of Belarus)]. Lesovedeniye [Forest Studies], 1: 48–57 (in Russian).

Vyshenska, I. G. 2014. Rol komponentiv lisovykh ekosystem v akumulatsiyi vuhletsyu yak faktora pidtrymky yikh stabilnosti do zovnishnikh chynnykiv [Role of the components of forest ecosystems in carbon accumulation as factor in maintaining their stability to external impacts]. Naukovi zapysky. Biolohiya ta ekolohiya [Proceedings. Ecology and biology], 158: 61–64 p. (in Ukrainian).

Koval I. M., Voron V. P., Sydorenko S. H.

CARBON SEQUESTRATION IN THE YOUNG PINE STANDS DAMAGED BY FIRE WITHIN LEFT-BANK FORST-STEPPE

Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. N. Vysotsky

The features of carbon sequestration in young pine stand in the Left-bank Forest-Steppe, damaged by surface fire, are revealed according to the standards for assessing the components of the phytomass in stands and by dendrochronological methods, which allowed to quantify the dynamics of carbon sequestration in the stem mass of *Pinus sylvestris* L. Using standards of P. Lakyda, we revealed that the loss of deposited carbon in the fire-damaged stands was 22–30 % compared with the control. Using dendrochronological methods we have found that the carbon content in the trunks of trees varies during ontogenesis but its trend increases with age. The accumulation of carbon in the stem wood did not significantly differ during the pre-fire period (2006–2010) between the control and the damaged stand. However, during the post-fire period (2011–2017), an increase in the amount of carbon in the stem wood of the pine stand was detected as a result of intensive fall of trees due to which there were the improved lighting and nutrition conditions for trees that remained alive. During the post-fire period, the difference between the mass of carbon in the stem wood on the control and the amount of carbon in the trunk on the damaged trees was 20 %. The rate of carbon sequestration in tree stems fluctuated in the period of ontogenesis and at the same time, its quantity increased with age. However, the indicated increase in the mass of carbon did not compensate for the losses due to fire.

К е у w o r d s : carbon sequestration, surface fire, *Pinus sylvestris* L., dendrochronological methods.

Коваль И. М., Ворон В. П., Сидоренко С. Г.

ДЕПОНИРОВАНИЕ УГЛЕРОДА В ПРОГЕННО ПОВРЕЖДЕННЫХ СОСНОВЫХ МОЛОДНЯКАХ ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого

Выявлены особенности депонирования углерода в молодом сосновом насаждении Левобережной Лесостепи, поврежденном низовым пожаром, по нормативам оценки компонентов надземной фитомассы в насаждениях и дендрохронологическими методами, которые позволили количественно оценить динамику депонирования углерода в стволовой массе древесины *Pinus sylvestris* L. По нормативам П. И. Лакиды потери депонированного углерода на поврежденных пожаром пробных площадях составили 22–30 % по сравнению с контролем. Дендрохронологическими методами обнаружено, что содержание углерода в стволах деревьев колеблется в течение онтогенеза. В течение допожарного периода (2006–2010 гг.) накопление углерода в стволовой древесине в контроле и поврежденном насаждении существенно не отличалось, но в течение послепожарного периода (2011–2017 гг.) возростала масса углерода в стволовой древесине сосны поврежденного насаждения в результате интенсивного отпада деревьев, за счет которых улучшились условия освещения и питания для деревьев, которые остались живы. В течение послепожарного периода разница между массой углерода в стволовой древесине на контроле и в поврежденном насаждении составила 20 %. Запасы углерода в стволовой древесине мертвых деревьев не были учтены. Скорость депонирования углерода в стволах деревьев варьировала на протяжении онтогенеза, но его масса возростала с возрастом. Однако указанный прирост массы углерода не компенсировал потери от пожара.

К л ю ч е в ы е с л о в а : депонирование углерода, низовой пожар, *Pinus sylvestris* L., дендрохронологические методы.

E-mail: koval_iryna@ukr.net; 52corvus@gmail.com; serhii88sido@gmail.com

Одержано редколегією: 04.11.2018