

**ПРОГНОСТИЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ БІОПРОДУКТИВНОСТІ
ЛІСІВ НПП «ГОЛОСІЇВСЬКИЙ»**

П. І. Лакида, доктор сільськогосподарських наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Б. В. Дубровець, провідний фахівець

ВП НУБіП України «Боярська ЛДС»

За результатами аналізу таксаційної структури лісів з використанням комплексу математичних моделей оцінювання первинної біотичної продуктивності деревостанів головних лісотвірних порід України проведено прогностичне моделювання та агрегація даних первинної біопродуктивності лісів Національного природного парку «Голосіївський».

***Ключові слова:** деревостан, запас, вкриті лісовою рослинністю лісові ділянки, моделювання, біотична продуктивність, фітомаса, депонований вуглець.*

Динамічні процеси глобальної зміни клімату під впливом біотичних і абіотичних факторів і як наслідок – істотне погіршення умов довкілля, як для біоти, так і для людини, спонукає вчених більш глибоко, оперативно і рішуче шукати нові методи і підходи для можливої стабілізації негативних процесів і моделювання можливих сценаріїв їх поведінки на коротку і далеку перспективу. Унікальними об'єктами для таких експериментів є національні природні парки та інші заповідні території, які за своїм статусом знижують або мінімізують антропогенний фактор і, цим самим, дозволяють виокремити природні чинники та їх вплив на лісові екосистеми. Одним із таких об'єктів є Національний природний парк (НПП) «Голосіївський», де з одного боку досить тісно переплетені техногенні та рекреаційні навантаження великого мегаполісу, а з іншого – спроба збереження унікального природного комплексу для сьогоденних і майбутніх поколінь людства.

Всебічне дослідження лісової рослинності парку й її внеску в стабілізацію довкілля зумовлює необхідність комплексного оцінювання окремих елементів біопродуктивності лісів – чистої первинної продукції, фітомаси, депонованого в них вуглецю тощо.

На цей час науковцями багатьох країн накопичено велику кількість інформації про параметри запасів фітомаси і річної продукції як основних критеріїв біологічної продуктивності. Але як і раніше актуальним напрямом залишається оцінювання біологічної продуктивності дерев та деревостанів за основними компонентами фітомаси у вагових одиницях та розроблення відповідних нормативів [6]. Детальні дослідження біопродуктивності для насаджень різних деревних порід в окремих регіонах України були проведені П. І. Лакидою [6] та науковцями його школи: лісів Львівщини – Г. С. Домашовець [2], Черкащини – О. В. Морозюк [5], Полтавщини – Р. В. Сендзюком та О. В. Морозюк [5]. В останні роки істотна увага науковців повернута до оцінювання біопродуктивності лісів природоохоронних об'єктів – національних природних парків. Так динаміку біопродуктивності Шацького НПП досліджувала Г. А. Сахарук [3], а Карпатського НПП – В. В. Бокоч [1]. Як засвідчив ретроспективний аналіз стану вивчення біопродуктивності лісів України, подібних досліджень на території НПП «Голосіївський» не проводилось.

Мета дослідження – прогностичне оцінювання біопродуктивності лісів за компонентами фітомаси деревостанів головних лісотвірних порід НПП «Голосіївський» та депонованого в них вуглецю. Проведення такого виду досліджень є актуальною лісотаксаційною проблемою, вирішення якої сприятиме екологічно збалансованому управлінню лісами регіону дослідження.

Матеріали і методика дослідження. Об'єктом досліджень є ліси НПП «Голосіївський». Під час проведення прогностичного оцінювання загальної фітомаси та депонованого вуглецю деревостанів НПП «Голосіївський» вихідними даними слугували матеріали лісовпорядкування станом на 2010 рік.

Відповідно до цих даних загальна площа парку становила 4755 га, з яких вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок 4296,7 га. Загалом територію парку розділяють на два відділення: Північна науково-дослідна ділянка та Південна науково-дослідна ділянка [7].

Слід зазначити, що в НПП «Голосіївський» загалом переважають насадження штучного походження (59,6 %), хоча в північній його частині переважають насадження природного походження. Головну роль у формуванні лісового покриву парку відіграють сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) (64,1 % від загальної площі парку) та дуб звичайний (*Quercus robur* L.) (13,4 %).

Насадження парку є високопродуктивними, які зростають переважно за I класом бонітету. Середня повнота деревостанів загалом у парку становить 0,64. Загальний запас насаджень НПП «Голосіївський» становить 1036,04 тис. м³, з яких: запас сосни звичайної – 745,55 тис. м³ (72,0 %), дуба звичайного – 103,6 тис. м³ (10,0 %) та граба звичайного – 37,93 (3,7 %).

Окрім матеріалів лісовпорядкування для уточнення параметричної структури деревостанів НПП «Голосіївський» за загальноприйнятою лісотаксаційною методикою було закладено 8 тимчасових пробних площ без рубання модельних дерев, загальна площа яких становить 5,06 га. Закладені тимчасові пробні площі характеризують сучасний стан насаджень Голосіївського лісу та дають можливість розв'язати низку завдань, які було поставлено в межах проведення досліджень.

Запаси вуглецю, його щільність та щільність фітомаси розраховували за допомогою калькуляційної програми CARBON [6], яка була опрацьована на кафедрі лісового менеджменту Національного університету біоресурсів і природокористування України. Ця програма передбачає розрахунок обсягів загальної фітомаси лісів за спеціально опрацьованими математичними моделями для головних лісотвірних порід України за такими компонентами: листя (хвоя), деревина й кора гілок, деревина й кора пеньків та коренів, деревина й кора стовбурів та піднаметова рослинність. Оцінювання загальних

обсягів вуглецю, який депонується у фітомасі, проводили за перевідними коефіцієнтами.

Результати дослідження. Реалізація програми CARBON на персональному комп'ютері дозволила отримати узагальнену прогностичну характеристику загальних обсягів фітомаси і депонованого вуглецю в лісах НПП «Голосіївський» та окремих його частинах (табл. 1).

1. Фітомаса та депонований в ній вуглець у лісах НПП «Голосіївський»

Частина НПП	Група лісоутворювальних порід	Укриті лісовою рослинністю землі, тис. га	Запас стовбурної деревини, млн. м ³	Компоненти фітомаси, млн. т						Щільність фітомаси, кг×(м ²) ⁻¹	Вуглець	
				листя (хвоя)	деревина і кора гілок	деревина і кора стовбура	корені	піднаметова рослинність	разом		всього, млн. т	щільність, кг×(м ²) ⁻¹
Північна науково-дослідна ділянка	Всього	0,914	0,170	0,0017	0,0146	0,0963	0,0156	0,0028	0,1310	14,3	0,0653	7,1
	у т.ч.:											
	Хвойні	0,049	0,014	0,0002	0,0006	0,0062	0,0014	0,0004	0,0087	17,8	0,0043	8,9
	твердолистяні	0,756	0,134	0,0014	0,0132	0,0804	0,0119	0,0023	0,1091	14,4	0,0544	7,2
	м'яколистяні	0,108	0,022	0,0001	0,0008	0,0096	0,0023	0,0001	0,0131	12,1	0,0065	6,1
Південна науково-дослідна ділянка	Всього	3,383	0,866	0,0086	0,0367	0,3878	0,0811	0,0211	0,5353	15,8	0,2662	7,9
	у т.ч.:											
	хвойні	2,716	0,733	0,0076	0,0281	0,3132	0,0627	0,0199	0,4314	15,9	0,2143	7,9
	твердолистяні	0,303	0,071	0,0005	0,0058	0,0441	0,0109	0,0007	0,0620	20,5	0,0309	10,2
	М'яколистяні	0,364	0,062	0,0005	0,0028	0,0306	0,0075	0,0005	0,0419	11,5	0,0209	5,7
Загалом у парку	Всього	4,297	1,036	0,0103	0,0513	0,4841	0,0967	0,0239	0,6663	15,4	0,3315	7,7
	у т.ч.:											
	хвойні	2,765	0,748	0,0078	0,0287	0,3194	0,0641	0,0203	0,4401	16,2	0,2186	8,0
	твердолистяні	1,059	0,204	0,0019	0,0190	0,1245	0,0228	0,003	0,1711	15,6	0,0853	7,8
	м'яколистяні	0,472	0,084	0,0006	0,0036	0,0402	0,0098	0,0006	0,055	10,3	0,0274	5,1

Загальний обсяг фітомаси в лісах парку становить 666,3 тис. т, з яких 131,0 тис. т у Північній НДД. Такі значення було отримано в результаті накопичення усіх компонентів фітомаси.

Загалом у північній частині парку найбільші запаси фітомаси мають твердолистяні деревостани (109,1 тис. т), значно менше м'яколистяні (13,1 тис. т) та хвойні (8,7 тис. т). У Південній НДД найбільше фітомаси накопичили хвойні насадження (431,4 тис. т), менше – твердолистяні (62,0 тис. т) та м'яколистяні (41,9 тис. т) породи.

Найбільші обсяги вуглецю в парку зосереджено у Південній НДД, (266,2 тис. т), у Північній НДД запаси вуглецю становлять 65,3 тис. т. Загалом насадженнями НПП «Голосіївський» депоновано 331,5 тис. т вуглецю.

Показник щільності фітомаси насаджень свідчить про їх біопродуктивність на одиниці площі. Середня щільність фітомаси для вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок парку досягає $15,4 \text{ кг} \times (\text{м}^2)^{-1}$. Цей показник є близьким до середньої щільності фітомаси в Україні, яка становить $15,9 \text{ кг} \times (\text{м}^2)^{-1}$ та у Київській області $16,8 \text{ кг} \times (\text{м}^2)^{-1}$ [8]. В південній частині НПП «Голосіївський» щільність фітомаси вища порівняно з північною його частиною та становить 15,8 та $14,3 \text{ кг} \times (\text{м}^2)^{-1}$ відповідно. Загалом у лісах парку щільність фітомаси хвойних та твердолистяних порід має близькі значення ($16,2 \text{ кг} \times (\text{м}^2)^{-1}$ – у хвойних і $15,6 \text{ кг} \times (\text{м}^2)^{-1}$ – у твердолистяних), значно меншу щільність фітомаси мають м'яколистяні насадження ($10,3 \text{ кг} \times (\text{м}^2)^{-1}$).

Щільність фітомаси хвойних є вищою у Північній НДД ($17,8 \text{ кг} \times (\text{м}^2)^{-1}$), а твердолистяних у Південній НДД ($20,5 \text{ кг} \times (\text{м}^2)^{-1}$). На основі цих даних можна зробити висновок, що у північній частині парку біопродуктивність хвойних порід на одиниці площі є вищою порівняно з південною його частиною, де переважає сосна звичайна.

Відомо, яку ключову роль у глобальному вуглецевому циклі відіграють лісові екосистеми. Атмосферний вуглець, який знаходиться у безперервному кругообігу засвоюється рослинами, а під час спалювання чи розкладу органічних речовин – вивільняється та потрапляє в атмосферу. Важливу роль у цьому питанні відіграють ліси НПП «Голосіївський», адже середня щільність вуглецю на 1 га вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок цього об'єкта становить $7,7 \text{ кг} \times (\text{м}^2)^{-1}$, що є близьким до середнього показника щільності

вуглецю в Україні – $7,9 \text{ кг} \times (\text{м}^2)^{-1}$ [8]. На рис. 1. зображено середню щільність вуглецю в лісах парку за групами порід. За цим рисунком можна зробити висновок, що найвищу щільність вуглецю мають твердолистяні насадження Південної НДД – $10,2 \text{ кг} \times (\text{м}^2)^{-1}$. При цьому у північній частині парку щільність вуглецю у хвойних насадженнях є вищою ($8,9 \text{ кг} \times (\text{м}^2)^{-1}$) порівняно з іншими групами порід, що цілком відповідає лісорослинним умовам зростання деревних видів.

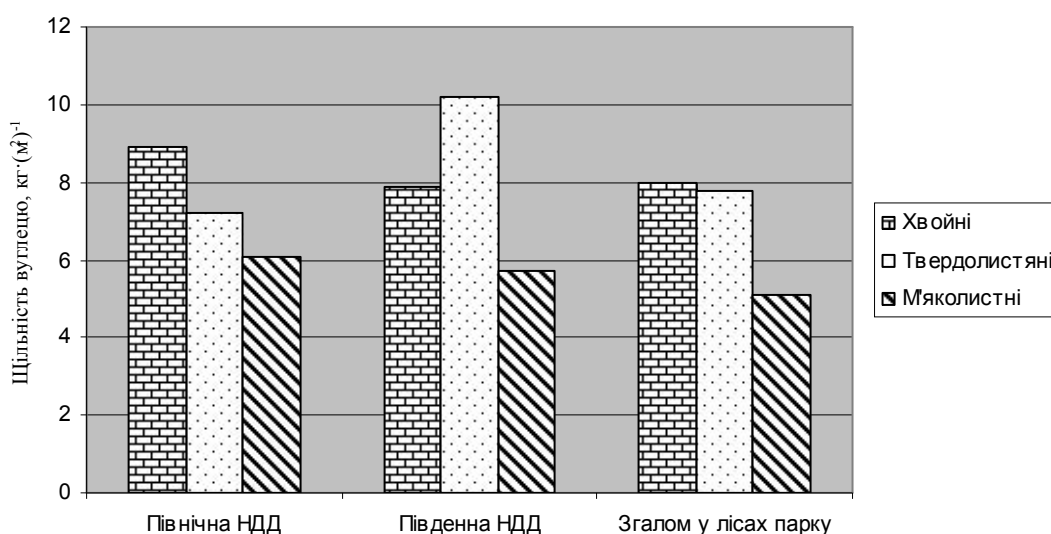


Рис. 1. Середня щільність вуглецю в лісах НПП «Голосіївський» за групами порід

Найбільшу частку в загальній фітомасі лісів становить деревина і кора стовбурів дерев – 71,3 %, значно меншу частку мають пні та корені 15,2 %, деревина і кора гілок – 6,9 %, піднаметова рослинність 4,8 % і зовсім незначну частку мають листя та хвоя – 1,9 %. Порівнюючи Південну та Північну НДД, можна зробити висновок, що частка деревини та кори стовбурів, деревини і кори гілок вища у північній частині парку та становить 73,5 % і 11,1 % відповідно. У південній частині парку частка пнів та коренів, піднаметової рослинності та листя (хвої) вища порівняно з Північною НДД і становить 15,2 %, 3,9 % та 1,6 % відповідно. Це пояснюється тим, що у північній частині парку переважають твердолистяні стиглі та перестійні деревостани, які мають вищий запас стовбурової деревини порівняно з південною частиною парку, де

переважають хвойні середньовікові насадження. Різниця у середньому віці насаджень якраз і демонструє різницю у відсотках стовбурової деревини та деревини і кори гілок.

Висновки. Таким чином, проведене прогностичне оцінювання біопродуктивності лісів НПП «Голосіївський» за узагальненими математичними моделями компонентів фітомаси потребує подальших досліджень, спрямованих на пошук регіональних математичних залежностей, які більш точно враховували б особливості лісів парку. Однак отримані нами узагальнені прогностичні дані оцінювання біопродуктивності лісів дають змогу зробити наступні висновки:

1. Загальний обсяг фітомаси в лісах парку 616,5 тис. т. Середня щільність фітомаси становить $15,4 \text{ кг} \times (\text{м}^2)^{-1}$.

2. Найбільшу частку в структурі фітомаси насаджень парку становлять хвойні деревостани – 67,6 %, значно меншу – твердолистяні (25 %) і найменшу – м'яколистяні насадження (7,4 %).

3. Загальний обсяг депонованого вуглецю в лісових масивах парку становить 328,9 тис. т, щільність якого $7,7 \text{ кг} \times (\text{м}^2)^{-1}$.

4. Ліси НПП «Голосіївський» є високопродуктивними, що дає їм змогу накопичувати органічну масу і, тим самим, підвищувати екологічну стійкість довкілля та забезпечувати їхню основну функцію регулятора й стабілізатора природного середовища.

Список літератури

1. Бокоч В. В. Біотична продуктивність Карпатського НПП та її динаміка : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.03.02 «Лісовпорядкування та лісова таксація» / В. В. Бокоч. – К., 2012. – 20 с.

2. Лакида П. І. Біопродуктивність лісів Львівщини та їх динаміка : [монографія] / П. І. Лакида, Г. С. Домашовець. – Корсунь-Шевченківський : ФОП Майдаченко І.С., 2009. – 235 с.

3. Лакида П. І. Біопродуктивність лісів Шацького Національного

природного парку: статика та динаміка : [монографія] / П. І. Лакида, Г. А. Сахарук. – Корсунь-Шевченківський : ФОП Гаврищенко В.М., 2013. – 151с.

4. Лакида П. І. Ліси Полтавщини: біопродуктивність і динаміка : [монографія] / Лакида П. І., Сендзюк Р. В., Морозюк О. В. – Корсунь-Шевченківський : ФОП Майдаченко І. С., 2011. – 219 с.

5. Лакида П. І. Ліси Черкащини: біопродуктивність і динаміка : [монографія] / П. І. Лакида, О. В. Морозюк. – Корсунь-Шевченківський : ФОП Гаврищенко В. М., 2011. – 222 с.

6. Лакида П. І. Фітомаса лісів України : [монографія] / Лакида П. І. – Тернопіль : Збруч, 2002. – 256 с.

7. Проект організації території Національного природного парку «Голосіївський». – Ірпінь, 2010.

8. Швиденко А. З. Вуглець, клімат та землеуправління в Україні: лісовий сектор : [монографія] / [А. Швиденко, П. Лакида, Д. Щепаченко та ін.] – Корсунь-Шевченківський : ФОП Гаврищенко В. М., 2014. – 283 с.

По результатам анализа таксационной структуры лесов с использованием комплекса математических моделей оценки первичной биотической производительности древостоев главных лесообразующих пород Украины проведено прогностическое моделирование и агрегация данных первичной биопроизводительности лесов Национального природного парка «Голосеевский».

Ключевые слова: *древостой, запас, покрытые лесной растительностью лесные участки, моделирование, биотическая производительность, фитомасса, депонированный углерод.*

According to the analysis of taxation of forest structure using complex mathematical models to assess the primary biotic productivity of forest stands of the main forest-forming species of Ukraine conducted predictive modeling and data aggregation of primary bioproductivity forest National Park «Goloseevskiy».

Keywords: *stands, stock, covered with forest vegetation forest areas, modeling biotic productivity, phytomass, deposited carbon.*