

УДК 630*53

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ МОРТМАСИ ЛІСІВ

А.М. Білоус, кандидат сільськогосподарських наук

Національного університету біоресурсів і природокористування України'

Представлено теоретичні основи класифікації компонентів мортмаси лісів за просторово-параметричними показниками та висвітлено їх морфологічні особливості. Розроблено методичні підходи до комплексної оцінки кількісних показників компонентів мортмаси — сухоостою, деревної ламані, грубих гілок та підстилки, узгоджені з методикою оцінки фітомаси лісів в Україні. Описано основні етапи польових робіт на тимчасових пробних площах з дослідження мортмаси. Наведено особливості відбору зразків мортмаси для встановлення базисної щільності та вмісту абсолютно сухої речовини. Представлено характеристику компонентів мортмаси I–V класів деструкції.

Стан питання. Величезна спадщина наукових досліджень біопродуктивності лісів має унікальне значення для забезпечення раціонального використання біоресурсів планети та вирішення глобальних проблем у контексті змін клімату. Дослідження динаміки фітомаси і мортмаси є основою пізнання процесів трансформації органічної речовини в лісових екосистемах та кругообігу вуглецю в біосфері.

Комплексне дослідження кількісних і якісних показників мортмаси лісів відкриває можливість створення нових знань про її біосферну роль, зокрема, значення мортмаси лісів у депонуванні вуглецю та забезпеченні біорізноманіття [10].

Науковій спадщині дослідження біопродуктивності лісів притаманна суттєва вада: різноманітність методичних підходів дослідження фітомаси створює складнощі в інтеграції дослідних даних різного походження. Така ж проблема характерна для досліджень мортмаси, хоча методичні підходи для її оцінки не настільки чисельні і, відповідно, не такі різноманітні. До недоліків більшості

досліджень біопродуктивності лісів необхідно віднести те, що під час дослідних робіт здійснювалась оцінка або лише фітомаси, або мортмаси, що унеможливило пізнання комплексної структури біомаси лісового фітоценозу. Така особливість пояснюється значною трудоемністю робіт під час досліджень на тимчасових пробних площах.

В Україні протягом останніх двох десятиліть дослідниками накопичено потужний обсяг експериментальних даних оцінки фітомаси основних лісотвірних видів, розроблено нормативи для оцінки фітомаси дерев [5] та деревостанів [6] основних лісотвірних порід України. Майже всі дослідні дані оцінки надземної фітомаси дерев та деревостанів зібрано за методикою П.І. Лакиди [3].

Для забезпечення системного і комплексного підходу під час досліджень біомаси лісових фітоценозів необхідним є застосування методики, яка б синхронізувала дослідження фітомаси та мортмаси лісів в Україні та інтегрувала їх результати. Це дозволить ефективно використовувати існуючу базу експеримен-



тальних даних оцінки фітомаси дерево-станів в Україні та накопичувати експериментальні дані оцінки мортмаси лісів.

Детальне вивчення існуючих методичних підходів до оцінки мортмаси [1,4,7,8,10,12,13,14] не дозволило виявити методіку, яка б відповідала необхідним вимогам та підтвердило актуальність і новизну розробки відповідної методіки для експериментальної оцінки кількісних та якісних параметрів мортмаси в лісах основних лісотвірних видів України.

Існують різні наукові погляди щодо класифікації компонентів мортмаси лісів [1, 4, 7, 10, 12], проте обговорюючи це питання необхідно усвідомлювати природний цілісний зв'язок між фітомасою і мортмасою. Органічна речовина мертвих рослин є похідною від фітомаси і класифікація компонентів мортмаси має спиратись на існуючий і найпоширеніший поділ на компоненти фітомаси в Україні.

Для визначення основних компонентів мортмаси, проаналізовано та узагальнено накопичений досвід вчених-таксаторів [8,10,12] і запропоновано класифікацію мортмаси (табл. 1), яка максимально узгоджується з класифікацією надземної фітомаси [3]. Вагомо вплинув на вибір напряму розробки класифікації обсяг дослідного матеріалу оцінки фітомаси лісів України, який зібрано у період 1991–2013 рр. [5, 6].

Використання терміну "мортмаса" можна зустріти в наукових працях з дослідження біопродуктивності лісів набагато рідше ніж термін "деревний детрит". Більшість досліджень мортмаси було присвячено оцінці крупного деревного детриту (*coarse woody debris* (анг.), крупный древесный дебрис (рос.)), рідше – дослідженню дрібного деревного детриту (*fine woody debris* (анг.), тонкий древесный детрит (рос.)) та дрібного опаду (*fine litter* (анг.), тонкий опад (рос.)). У сучасних дослідженнях Федеральної лісової служби

США враховується крупний деревний детрит від 7,62 см, а дрібний деревний детрит обліковується з 0,01 см до 7,62 см [15]. Проте ці дослідження не включали опаду листя (хвої) та інших компонентів, які формують основну частку лісової підстилки. Таким чином, поняття "мортмаса" інтегрально представляє всі компоненти органічної речовини відмерлих рослин лісового насадження [10].

Для чіткого розуміння методичних основ сформульовано визначення мортмаси лісів та її компонентів.

Мортмаса лісів – це органічна речовина мертвих деревних рослин, їх фрагментів та окремих мертвих компонентів живих рослин. До мортмаси належать: сухостій, деревна ламань, мертві корені, грубі гілки, опад гілок і листя (хвої) у підстилці та сухі гілки живих дерев. До неї відносяться фрагменти органічної речовини мертвих рослин, які можна візуально ідентифікувати. Дрібні органічні рештки, що утворились у процесі розкладання рослинного організму і втратили ознаки, за якими можна візуально ідентифікувати їх походження, не відносяться до мортмаси. Вимірюється мортмаса насадження в т·га⁻¹ абсолютно сухої речовини.

За розміщенням у просторі мортмаса поділяється на надземну та підземну. Надземна поділяється на деревний детрит, мортмасу грубих гілок і підстилку, а до підземної відноситься органічна речовина мертвих коренів рослин.

Деревний детрит включає мортмасу сухоюстю та деревної ламані. В свою чергу сухостій поділяється на мортмасу сухостійних дерев (у т.ч. зламаніх ($h \geq 1,3$ м)) та мортмасу сухих гілок живих дерев (рис. 1).

Оцінка сухоюстю як компонента мортмаси включає дослідження органічної речовини відмерлих цілих дерев та їх частин, що стоять на корені, а також су-

Таблиця 1. Класифікація основних компонентів фітомаси і мортмаси лісових насаджень

Компоненти фітомаси		Компоненти мортмаси	
1.	Фітомаса деревостану	1.	Мортмаса сухою (I і II класи розкладання)
1.1.	Фітомаса стовбурів у корі		
1.1.1.	Фітомаса деревини	1.1.	Мортмаса сухостійних дерев
1.1.2.	Фітомаса кори	1.2.	Мортмаса сухих гілок живих дерев
1.2.	Фітомаса крон	2.	Мортмаса деревної ламані (I-V класи розкладання)
1.2.1.	Фітомаса гілок	2.1	Мортмаса деревної ламані
1.2.1.1.	Фітомаса дрібних гілок ($d \leq 1$ см)	2.2	Мортмаса пнів
		2.3	Мортмаса залишків (втрат) деревини після лісозаготівлі
1.2.1.1.1.	Деревина дрібних гілок ($d \leq 1$ см)	3.	Мортмаса грубих гілок ($d > 1$ см) (I-V класи розкладання)
1.2.1.1.2.	Кора дрібних гілок ($d \leq 1$ см)	4.	Мортмаса підстилки
1.2.1.2.	Фітомаса грубих гілок ($d > 1$ см)	4.1.	Мортмаса дрібних гілок ($d \leq 1$ см)
1.2.1.2.1.	Деревина грубих гілок ($d > 1$ см)	4.2.	Мортмаса опадів листя, дрібних частин кори, плодів, насіння та ін.
1.2.1.2.2.	Кора грубих гілок ($d > 1$ см)		
1.2.2.	Фітомаса листя		
2.	Фітомаса підліску і підросту	4.3	Мортмаса живого надґрунтового покриву
2.1.	Фітомаса пагонів у корі		
2.2.	Фітомаса листя		
3.	Фітомаса ЖНП	5.	Мортмаса підліску і підросту (I-V класи розкладання)
3.1.	Надземна фітомаса ЖНП		
3.2.	Фітомаса коренів ЖНП	6.	Мортмаса коренів

хих гілок живих дерев. Ідентифікувати сухостійне дерево не завжди просто. Основні умови визначення сухостійного дерева – відсутність живих органів на дереві та перебування дерева у природному вертикальному стані на корені. Сухостійне дерево може мати у відмерлому стані всі компоненти (листя або хвоя, дрібні й грубі гілки) притаманні живому дереву, а також може бути лише у вигляді прикомлевого фрагмента стоячого стовбура висотою більше 1,3 м.

Мортмаса деревної ламані включає мортмасу цілих мертвих дерев або їх частин (рис. 2), що змінили своє природне

положення в просторі. До мортмаси деревної ламані відносять мортмасу пнів ($h < 1,3$ м) та залишків (втрат) неліквідної деревини після господарських заходів (рис. 3). Останні компоненти не характерні для всіх лісових ділянок і незначні за обсягом, проте їх запас може складати суттєву частку в структурі мортмаси окремих лісових ділянок.

Відмирання, деструкція та відокремлення частин крон дерев формує мортмасу підстилки та грубих гілок. Мортмаса останніх включає гілки ($d > 1$ см), які відламалися від стовбура і опали на поверхню ґрунту (рис. 4).

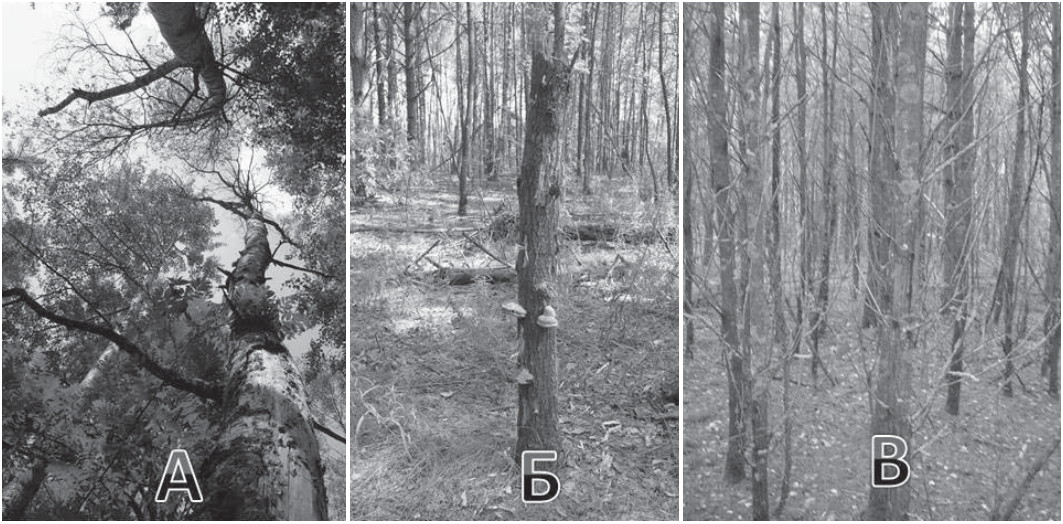


Рис. 1. Мортмаса сухостюю осики: А) сухостійне дерево; Б) зламане сухостійне дерево; В) сухі гілки живих дерев

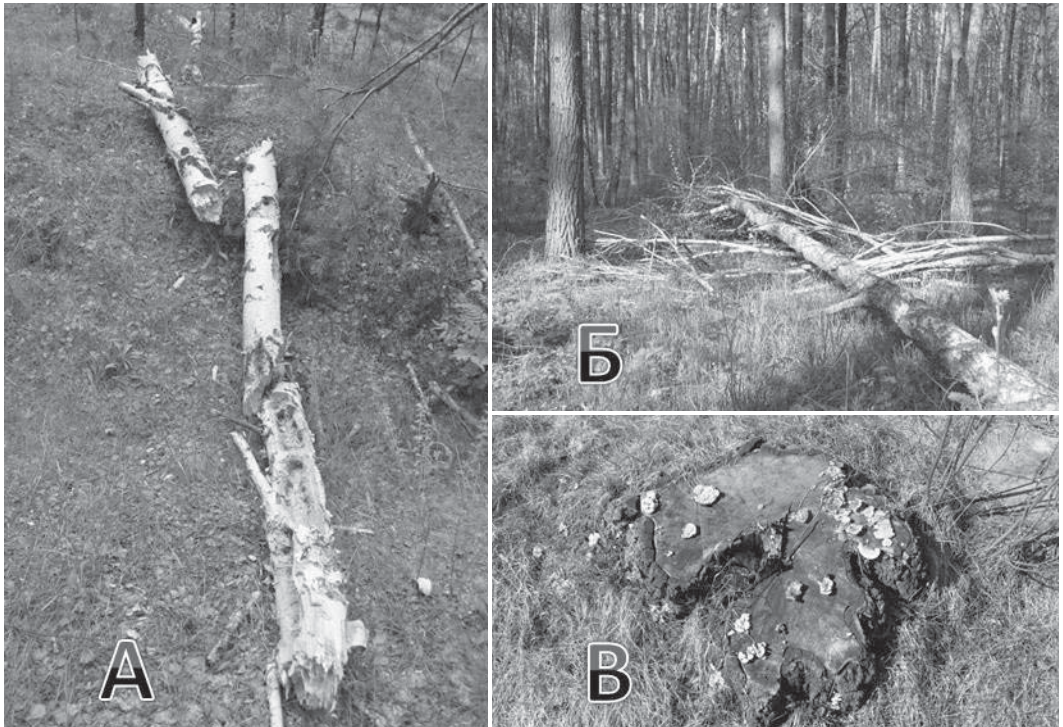


Рис. 2. Мортмаса деревної ламані берези: А) деревна ламань, утворена з сухостійного дерева; Б) деревна ламань утворена від несприятливих погодних умов; В) мортмаса пня

Оцінка рослинної органічної речовини в лісовій підстилці, як компонента мортмаси викликає різні дискусійні пи-

тання, пов'язані з тим, що підстилка розглядається як потенційна складова ґрунту. Однак враховуючи специфіку та



Рис. 3. Мортмаса залишків (втрат) деревини після господарських заходів

складність структури лісової підстилки, для оцінки її мортмаси рекомендується досліджувати лише ту частину, походження якої можна ідентифікувати. Мортмаса підстилки включає опади листя (хвої), дрібних гілок ($d \leq 1$ см) та/або їх фрагменти, кори, плодів, насіння та інших дрібних компонентів (рис. 5).

Мортмаса характеризується нестабільністю стану органічної речовини, що зумовлено процесами деструкції. Процес розкладання маловивчений, хоча відіграє важливу роль у функціонуванні лісових екосистем, утриманні вуглецю в мортмасі та забезпеченні біорізноманіття.

Деструкція мортмаси на макрорівні залежить від фізико-географічних і кліматичних умов, еколого-лісівничих особливостей деревних видів та біорізноманіття. На процес розкладання конкретного компонента фітомаси суттєво

впливають особливості лісорослинних умов, мікрорельєфу, розміри мортмаси, життєдіяльність комах і мікобіоти.

Початковою морфологічною та параметричною структурою мортмаси є стан фітомаси дерева. Внаслідок впливу біотичних і абіотичних чинників поступово змінюються фізико-механічні властивості та якісні показники всіх компонентів мортмаси. Поступово мортмаса втрачає ознаки початкової форми і перетво-



Рис. 4. Мортмаса грубих гілок берези

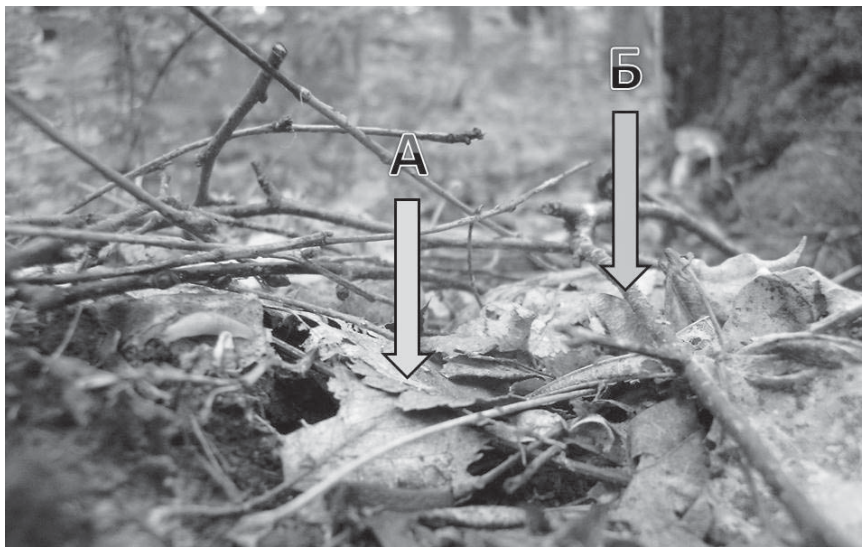


Рис. 5. Мортмаса підстилки березового насадження: А) опад листя; Б) опад дрібних гілок

рюється на продукти розкладання, мінералізації та гуміфікації.

У світі не існує уніфікованого підходу до класифікації мортмаси за стадіями розкладання, це зумовлено, перш за все, відсутністю можливості оперативної оцінки процесу розкладання за кількісними параметрами, тому застосовуються переважно морфологічні методи. Для організації досліджень в умовах значного різноманіття просторово-параметричних особливостей мортмаси та динаміки її якісних параметрів, практикується поділ за класами розкладання. Аналіз літературних даних [1, 4, 10, 12] показав відсутність єдиного підходу до поділу мортмаси за класами деструкції, оскільки дослідники використовували різні підходи, за якими поділ здійснювався за 3–8 класами. В окремих дослідженнях застосовувалися локальні підходи до розподілу сухоостою та інших компонентів детриту за деструкцією [1].

Розробка методики. В основу розробки методики для оцінки мортмаси деревостану покладено принцип органічного зв'язку основних компонентів біопродуктивності – фітомаси і мортмаси. Зкла-

дання тимчасових пробних площ (ТПП) для дослідження мортмаси здійснюється відповідно до стандартизованих вимог [9] і узгоджується з методикою для оцінки фітомаси [2, 3]. ТПП закладали в модальних насадженнях Українського Полісся, де протягом останніх 5 років не проводились рубання, у т. ч. санітарні, не відбувалося пожеж і не було виявлено вогнищ шкідників та хвороб. Дослідні лісові ділянки віддалені від населених місць і мінімально відвідуються населенням.

На ТПП проводився суцільний перелік дерев та рубання 3–10 модельних дерев для встановлення таксаційної характеристики деревостану.

Для оцінки мортмаси з урахуванням особливостей стану деструкції здійснювався поділ мортмаси сухоостою, деревної ламані та гілок на класи розкладання. Загальні морфологічні ознаки мортмаси різних класів деструкції наведено в табл. 2.

Для дослідження запасів органічної речовини на всій площі ТПП проводився комплекс робіт, які включали оцінку:

– сухоостою, у т. ч. сухостійних дерев з диференціацією на I–II класи розкладан-



Таблиця 2. Загальні морфологічні ознаки класів деструкції мортмаси лісів

Клас деструкції	Мортмаса сухоостою		Мортмаса деревної ламані		Грубі гілки ($d \leq 1$ см)
	сухостійні дерева	сухі гілки живих дерев	деревна ламань	пні	
I	Відсутні ознаки життєдіяльності дерева. В кроні є дрібні гілочки ($d \leq 1$ см). Кора може мати поодинокі тріщини та ушкодження від життєдіяльності біоти.	Складаються з грубих ($d > 1$ см) і дрібних ($d \leq 1$ см). Кора може мати тріщини	Дерево або фрагмент стовбура з дрібними гілочками ($d \leq 1$ см). Деревина має твердість і міцність як свіжої жозурбана. Кора може мати поодинокі тріщини та механічні ушкодження від життєдіяльності біоти.	Свіжий пеня після рубання живого дерева	Зберігається початкова структура гілок крони з навислими дрібними гілками ($d \leq 1$ см), можливо навіть з листям (хвоєю)
II	Структура крони порушена або крона відсутня. Тонкі гілки ($d \leq 1$ см) відсутні повністю. На деревах можуть бути лише грубі гілки ($d > 1$ см). Кора може мати тріщини. На стовбурі можуть бути дрібні втраги кори та розміщені свіжі плодові тіла грибів. Залишки зламаних сухостійних дерев за наслідками деструкції.	Складаються з фрагментів грубих ($d > 1$ см). Кора може мати тріщини. На стовбурі можуть бути дрібні втраги кори та розміщені свіжі плодові тіла грибів. Залишки зламаних сухостійних дерев за наслідками деструкції.	Дерево або фрагмент його стовбура з грубими гілками ($d > 1$ см). Деревина має високу твердість і міцність. Кора може мати тріщини, дрібні ушкодження від життєдіяльності організмів. Можуть бути дрібні втраги кори та розміщені свіжі плодові тіла грибів.	Деревина і кора мають темне забарвлення, зберігають форму і твердість. Можуть бути розміщені свіжі плодові тіла грибів.	Скелет грубих гілок ($d > 1$ см) без дрібних гілочок ($d \leq 1$ см). Кора може мати тріщини, дрібні ушкодження. Можуть бути дрібні втраги кори та свіжі плодові тіла грибів.
III	-	-	Дерево або фрагменти його стовбура без гілок. Деревина зберігає форму, міцність і твердість помітно менша. Кора має тріщини, ушкодження від життєдіяльності біоти. Можуть бути втраги кори та розміщені плодові тіла грибів.	Пень зберігає форму і твердість. Поверхня зрізу має ознаки деструкції. Можуть бути розміщені плодові тіла грибів.	Деревина зберігає форму і твердість. Кора має тріщини, можуть бути втраги кори та плодові тіла грибів.
IV	-	-	Дерево або фрагменти його стовбура без гілок. Деревина деформована по довжині, повторюючи мікрорельєф. Форма поперечного перетину деформована. При натисканні деревина прогинається, стискається та розламується. Кора тріщинувата, ушкоджена біотою. Є втраги кори та залишки плодових тіл грибів.	Пень як правило зберігає форму, але втрачає твердість. При фізичному впливі легко відокремлюється кора, відламується частина деревини.	Гілки деформуються по довжині, повторюючи мікрорельєф. При натисканні деревина стовбура прогинається, стискається, при піднятті розламується. Можуть бути втраги кори та плодові тіла грибів.
V	-	-	Фрагменти стовбура, дуже деформовані по довжині, скопювавши мікрорельєф. Форма поперечного перетину дуже деформована. При фізичній дії деревина розщипується на дрібні частини. Кора потріскана, ушкоджена біотою. Наявні втраги кори та залишки плодових тіл грибів. У просторі деревина частково інтегрована до підстилки та ґрунту.	Пень як правило втрачає форму і легко розщипується при натисканні. Окремі фрагменти кори (листяних порід) може зберігати форму, певну міцність та цілість.	Гілки розламуються по довжині, повторюючи мікрорельєф. Форма поперечного перетину дуже деформована. При будь-якій фізичній дії деревина розщипується до дрібних частин. Кора потріскана або може бути повністю втрачена. Є залишки плодових тіл грибів. У просторі частково інтегрована до підстилки.



ня та I–IV групи за наявності компонентів мортмаси (дрібних і грубих гілок) і цілісності стовбурів;

– мортмаси деревної ламані з диференціацією на I–V класи розкладання та I–VI групи за наявності компонентів мортмаси (дрібних і грубих гілок) і їх цілісності;

– гілок з диференціацією на I–V класи розкладання;

– сухих гілок на живих модельних деревах;

– підстилки, у т. ч. опаду листя та дрібних гілок.

За можливості встановлювалась причина утворення мортмаси сухою та деревної ламані (пригнічення іншими деревами, дія патогену, вітровалу, бурелому, блискавки та ін.).

Під час суцільного переліку всіх дерев на ТПП окремо обліковували сухостій. У сухостійних дерев з цілим стовбуром вимірюються висота та діаметр на висоті 1,3 м, а у зламаніх дерев ($h \geq 1,3$ м) – діаметр на середині висоти. З метою врахування всіх компонентів мортмаси сухостійних дерев (стовбур, дрібні і грубі гілки) кожне сухостійне дерево за наявністю компонентів мортмаси розподіляється до I–IV групи: дерева з дрібними та грубими гілками, дерева з грубими гілками, дерева без гілок, зламані дерева (рис. 6). При можливості вказується наявність плодкових тіл та ознаки життєдіяльності комах, лісових птахів і звірів.

Серед сухостійних дерев відбирали 4–10 модельних дерев, у яких вимірювали висоту та відбирали по 3 зразки деревини стовбурів і гілок для визначення базисної щільності. Сухостійні дерева відносились до I–II класів розкладання, в поодинокі випадках до III класу розкладання, за умови значної деструкції деревини та збереження вертикального стану частини стовбура.

Дослідження мортмаси сухих гілок проводили на зрубаних модельних дере-

вах, що росли. Оцінку здійснювали ваговим методом.

Після переліку сухостійних дерев проводився облік деревної ламані. До фракції деревної ламані включали цілі дерева, що лежать на поверхні ґрунту, стовбури чи частини стовбурів, які відламались від стоячого дерева або утворились після розламування стовбура внаслідок падіння.

Мортмасу деревної ламані на ТПП розподіляли за I–V класами розкладання (рис. 7). Найчастіше деревна ламань відноситься до III–V класів розкладання. Мортмаса I–II класів розкладання може бути представлена цілими деревами або їх фрагментами, що були раптово утворені за наслідком дії абіотичних факторів (наприклад, вітровал, бурелом, сніголам) на живі дерева.

Мортмасу деревної ламані під час обліку розподіляли за I–VI групами: I – цілісне дерево з дрібними і грубими гілками; II – частина дерева з дрібними і грубими гілками крони; III – дерево з грубими гілками; IV – частина дерева з грубими гілками; V – стовбур без гілок; VI – частина стовбура без гілок та пні.

Під час обліку повалених дерев, що зберегли цілісність стовбура вимірювали діаметр на довжині 1,3 м від основи та довжину. У дерев, зламаніх на висоті до 1,3 м вимірювали діаметр на довжині, яка дорівнювала різниці 1,3 м і висоти пня. Відзначали наявність дрібних і грубих гілок та можливу причину утворення деревної ламані.

У деревної ламані, утвореної через розламування стовбура (розпилювання) дерева вимірювали довжину, діаметр на середині довжини частин стовбура та визначали приналежність до I–V класу розкладання, наявність і стан дрібних та грубих гілок. Крім того, для частини дерева з гілками, визначали діаметр на висоті 1,3 м у того зламаного дерева, від

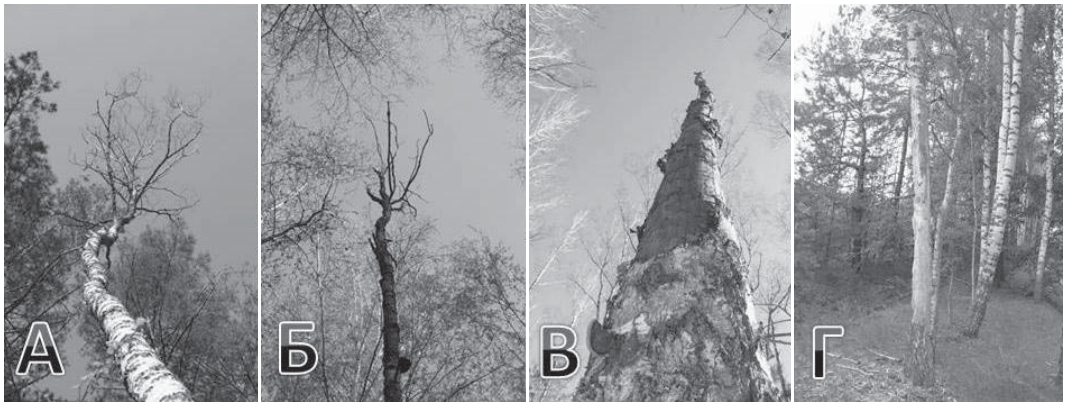


Рис. 6. Сухостійні дерева берези повислої: А) дерево з дрібними та грубими гілками; Б) дерево з грубими гілками; В) дерево без гілок; Г) зламане дерево

якого вона відламалась і впала на поверхню землі.

Для визначення мортмаси гілок у структурі сухоостою та деревної ламані використовуються дані про фітомасу дрібних та грубих гілок у корі в абсолютно сухому стані, а також відповідні показники базисної щільності гілок [5]. У даному випадку фітомаса розглядається як початковий стан органічної речовини, котра,

втративши життєві функції, переходить у стан мортмаси і з часом розкладається. Початкові об'ємно-просторові параметри фітомаси і мортмаси гілок сухоостою однакові, проте з часом сухостійні дерева втрачають дрібні гілочки, потім грубі гілки та змінюється базисна щільність усіх компонентів мортмаси. Вплив деструкції відображається у зменшенні базисної щільності мортмаси стовбура і гілок.

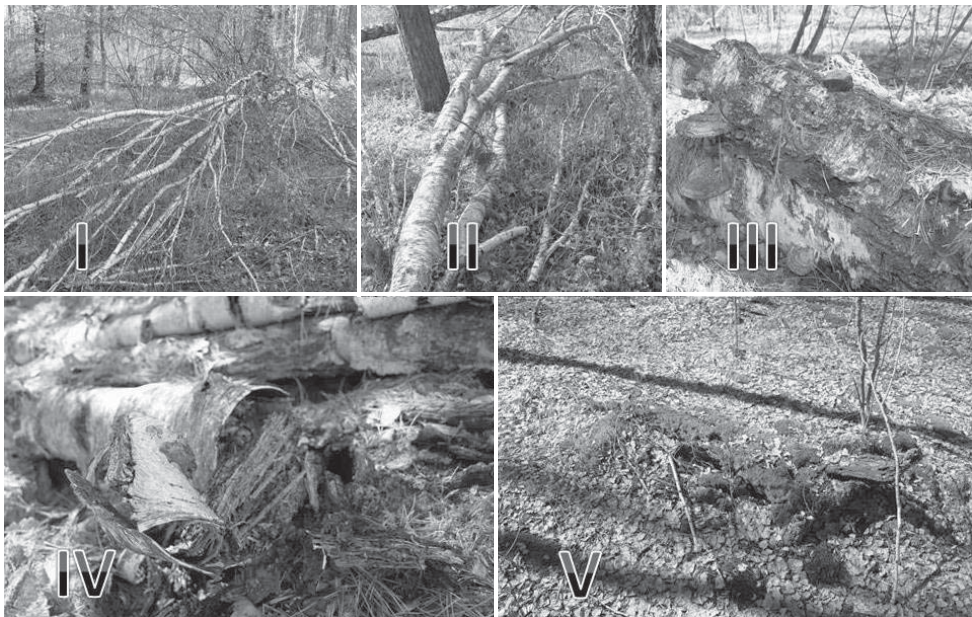


Рис. 7. Мортмаса деревної ламані I-V класів деструкції

Для оцінки мортмаси пнів вимірювали їх висоту, діаметр на середині висоти та розподіляли за I–V класами розкладання (рис. 8).

Для визначення базисної щільності мортмаси деревної ламані відпилюються по 3 зразки деревини в корі стовбурів і гілок кожного класу розкладання та проводиться зважування їх у свіжовідбраному і абсолютно сухому стані та обмір.

Мортмасу грубих гілок ($d > 1$ см) оцінювали, як правило, шляхом суцільного збирання на 3 пробних ділянках розміром 5×5 м у молодняках, 10×10 м у середньовікових та 20×20 м у стиглих насадженнях в межах ТПП. Під час збору гілок здійснювалось диференціювання за I–V класом розкладання і зважування. На кожній ТПП відбирали по 3 зразки мортмаси гілок з кожного класу розкладання для визначення вмісту абсолютно

сухої речовини в мортмасі. Всі пробні ділянки закладалися по діагоналі або у шаховому порядку по ТПП.

Мортмасу підстилки оцінювали шляхом зважування окремо опаду листя і дрібних гілок на 3–7 пробних ділянках розміром 1×1 м. Кількість пробних ділянок залежить від однорідності підстилки насадження. Поділ мортмаси підстилки на класи розкладання не проводиться у зв'язку з відносно швидким розкладанням опаду листя і дрібних гілок ($d \leq 1$ см). На кожній пробній площі відбираються по 3 зразки мортмаси опаду листя та 3 зразки дрібних гілочок наважкою 10 г для визначення вмісту абсолютно сухої речовини.

У молодняках, розподілена за класами розкладання мортмаса (рис. 9) оцінюється ваговим методом та відбираються по 3 зразки деревини у корі з кожного модельного сухого дерева.

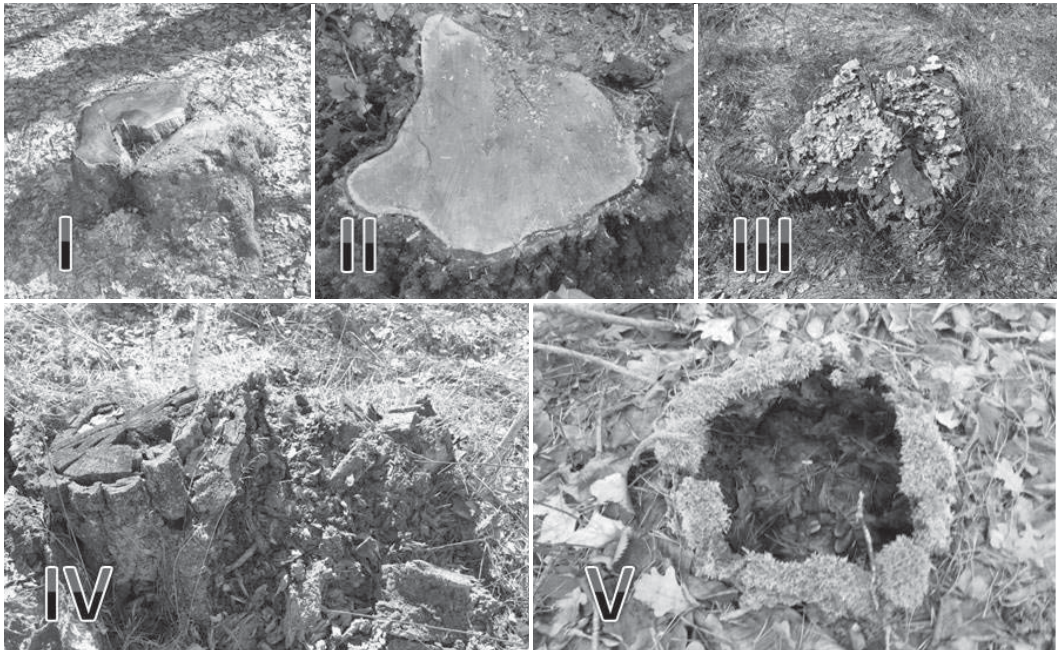


Рис. 8. Мортмаса пнів I–V класів деструкції: I - свіжий пень I класу деструкції після зрубання живого дерева; II - пень II класу деструкції після зрубання сухостійного дерева без гілок; III - пень III класу деструкції з плодовими тілами грибів; IV - трухлявий пень IV класу деструкції зі збереженою формою; V - залишки пня V класу деструкції

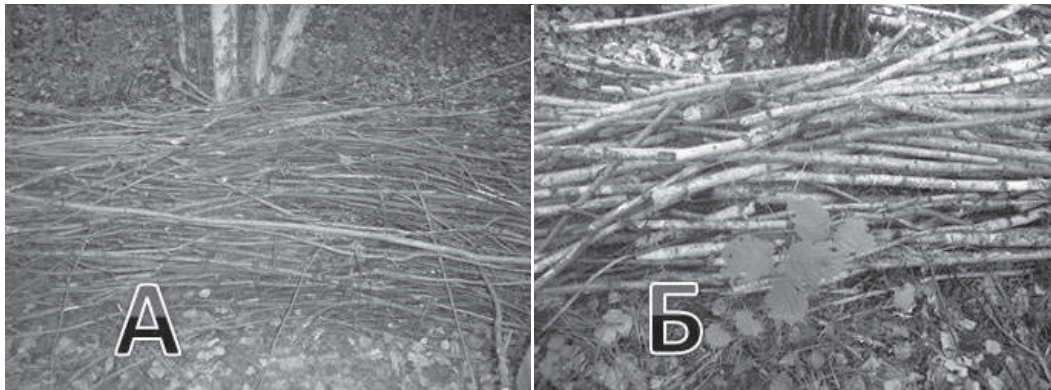


Рис. 9. Мортмаса дерев молодняків: А) осики; Б) берези повислої

На кожній ТПП здійснювали детальний морфологічний опис компонентів мортмаси кожного класу розкладання.

З метою узгодження результатів експериментальних досліджень мортмаси лісів з дослідженнями деревного детриту інших дослідників, на ТПП може здійснюватися додатковий поділ мортмаси, розміри якої 10 см і більше, на основі облікових даних [4].

Для встановлення видового складу мікроорганізмів, які беруть участь у розкладанні деревини, відбирають по 3 зразки мортмаси сухоостою, деревної ламані, пнів, гілок та підстилки (всіх класів розкладання) у різних частинах ТПП для лабораторних досліджень. Крім того, на ТПП здійснюється фітопатологічне обстеження, досліджуються плоді тіла грибів.

Дані про базисну щільність компонентів мортмаси узагальнюються і визначається середня базисна щільність кожного компоненту мортмаси для I–V класу розкладання. Дані про вміст абсолютно сухої речовини використовуються виключно для визначення мортмаси насадження, де відбирались дослідні зразки.

Всі данні обліку компонентів мортмаси в польових умовах записуються у спе-

ціальні бланки, в камеральних умовах зводяться в робочі масиви дослідних даних мортмаси в абсолютно сухому стані для статистичної, аналітичної і графічної обробки даних та подальшого математичного моделювання.

Висновки та рекомендації

Розроблена методика дозволяє здійснити оцінку загальної мортмаси насаджень, створює можливість визначення запасу органічної речовини мертвих дерев у лісових фітоценозах, депонованого вуглецю та вміст енергії в мортмасі, що є необхідним для оцінки екологічного та енергетичного потенціалу лісів.

Пропонується здійснювати поділ мортмаси сухостійних дерев та деревної ламані на групи за наявністю та цілісністю компонентів.

Розроблені методичні підходи до оцінки компонентів мортмаси лісів спираються на методологічні основи дослідження біопродуктивності лісів та узгоджуються з методикою оцінки фітомаси. Такий підхід дозволяє сформулювати структуровані бази дослідних даних з високим рівнем організації дослідної інформації для моделювання біопродуктивності лісів.



Література

1. Воробьев О.Н. Методика сбора и обработки данных по древесному детриту сосновых насаждений Марий Эл // Материалы научно-технической конференции МарГТУ в 2003 г. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2004. – С. 13–16.
2. Лакида П.І. Біопродуктивність та енергетичний потенціал м'яколистяних деревостанів Українського Полісся: Монографія / П.І. Лакида, А.М. Білоус, Р.Д. Василюшин та ін. – Корсунь-Шевченківський: ФОП Гавришенко В.М., 2012. – 454 с.
3. Лакида П.І. Фітомаса лісів України: Монографія. – Тернопіль: Збруч, 2002. – 256 с.
4. Трейфельд Р.Ф., Кранкина О.Н., Поваров Е.Д. Методика определения запасов и массы древесного детрита на основе данных лесоустройства. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2002. – 44 с.
5. Нормативи оцінки компонентів надземної фітомаси дерев головних лісотвірних порід України: Довідник / Лакида П.І. та ін. – К.: Видавничий дім "ЕКО-інформ", 2011. – 192 с.
6. Нормативи оцінки компонентів надземної фітомаси деревостанів головних лісотвірних порід України: Довідник / Лакида П. І. та ін. – Корсунь-Шевченківський : ФОП Гавришенко В.М., 2013. – 457 с.
7. Тарасов М.Е., Алексеев В.А., Рябинин Б.Н. Оценка запаса и динамики детрита в лесах Ленинградской области // Тр. С.-Петербургского НИИ лесного хозяйства. – 2000. – Вып. 1(2). – С. 46–61.
8. Трейфельд Р.Ф. Запасы и масса крупного древесного детрита: Дис. ... канд. с.-г. н.: 06.03.02. – Санкт-Петербург, 2001. – 152 с.
9. СОУ 02.02-37-476 : 2006. Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання. – Введ. 26.12.2006. – К.: Мінагрополітики України, 2006. – 32 с.
10. Швиденко А.З., Шепашенко Д.Г., Нильссон С. Оценка запасов древесного детрита в лесах России, // Лесная таксация и лесоустройство. - Сибирь: СГТУ, 2009. – Вып. 1 (41). – С. 133–147.
11. Dudley N. Мертва деревина - живі ліси / N. Dudley, E. Vallauri, D. Vallauri // WWF Report, 2004. – 16 с.
12. Harmon M.E., Sexton J. Guidelines for measurements of woody debris in forest ecosystems // – Washington, Seattle, publication No 20, LTER Network Office, 1996. – 73 p.
13. Karjalainen L., Kuuluvainen T. Amount and diversity of coarse woody debris within a boreal forest landscape dominated by *Pinus sylvestris* in Vienansalo wilderness, eastern Fennoscandia // *Silva Fennica*. – 2002. – №36(1). – P. 147–167.
14. Analysis of sampling methods for coarse woody debris / Woldendorp G., Keenan R.J., Barry S., Spencer R.D. // *Forest Ecology and Management* – 2004. – 198. – P. 133–148.
15. Woodal C.W., Williams M.S. Sampling, estimation, and analysis procedures for the down woody materials indicator // St. Paul, MN: USDA Forest Service. General Technical Report, 2005. – NC-256. – P. 71.

АНОТАЦІЯ

Білоус А.М. Методика исследования мортмассы лесов // Биоресурсы и природопользование. – 2014. – 6, № 3–4. – С. 134–145.

Представлены теоретические основы классификации компонентов мортмассы лесов по пространственно-параметрическим показателям и даны их морфологические особенности. Разработаны методические подходы к комплексной оценке количественных показателей компонентов мортмассы – сухостоя, валежа, грубых ветвей и лесной подстилки, согласованные с методикой оценки фитомассы лесов в Украине. Описаны основные этапы полевых работ по исследованию мортмассы на временных пробных площадях. Приведены особенности отбора образцов для установления базисной плотности и содержания абсолютно сухого вещества. Представлена характеристика компонентов мортмассы I–V классов деструкции.

SUMMARY

A. Bilous. Methodology of the research mortmass of forest // *Biological Resources and Nature Management*. – 2014. – 6, № 3–4. – P. 134–145.

The theoretical basis of classification of woody debris components and fine litter of forest spatio-parametric indicators and showing their morphological features are presented. The methodological approaches of the integrated assessment of qualitative indices of woody debris components, coarse branches and forest litter in accordance with methodology for forest phytomass assessment in Ukraine are developed. The basic stages of fieldwork concerning the research of woody debris in temporary sample plots are presented. The features of mortmass resampling for basic density establishment and dry solid content are represented. The characteristics of I–V classes destruction of mortmass components are given.