

Із наведеного аналізу лісового фонду за його основними показниками зрозуміло, що спеціалістам лісового господарства Львівщини необхідно докласти чималих зусиль для покращення стану лісів, а отже й екологічної безпеки області загалом.

На сьогодні потрібно відверто визнати, що багато проблем є і в системі охорони лісу, мають місце масові самовільні рубання, особливо в лісах агропромислового комплексу. Із загальної кількості лісових земель області, п'ята частина (146347 га) знаходиться у постійному користуванні міжгосподарських лігоспів, що входять у систему агропромислового комплексу. Загальний деревний запас становить 20 млн. м³. Це вагома частина лісових багатств нашого краю, яка відіграє значну роль в екологічній рівновазі, економічному та соціально-політичному житті сільського населення. Передача частини лісів у постійне користування підприємствам АПК у 50-і роки відіграла важливу роль у становленні, економічному та соціальному розвитку колгоспів і радгоспів, особливо у гірських районах області, де сільгоспугіддя знаходяться у дуже обмеженій кількості. Однак безсистемність у вирубуванні лісів, особливо вздовж існуючих транспортних шляхів, та відсутність спеціалізованої структури із ведення лісового господарства завдали лісам значних збитків. Із метою припинення цих рубань, у 70-х роках приймається рішення про організацію міжгосподарських лігоспів.

Створені районні міжгосподарські лігоспи у порівняно невеликий термін ефективно запрацювали, про що свідчить покращення стану лісового фонду у системі АПК за ревізійний період (табл. 1). За цей період збільшилась вкрита лісом площа майже на 4 тис. гектарів. Загальний деревний запас зріс на 2,1 млн. м³ або на 12,1 %. Площа цінних хвойних і твердолистяних лісів збільшилась на 3 тис. гектарів. Покращилась вікова структура лісів, збільшився відсоток високоповнотних насаджень тощо. Тому дуже прикритим видається той факт, що з 1998 року у лісах агроформувань почалися масові самовільні рубання. І тут, окрім зубожіння сільського населення, є і значне недопрацювання, а то і злочинне ставлення до своїх обов'язків лісової охорони міжгосподарських лігоспів. Зауважимо, що масові самовільні рубання, в основному, зафіксовані у гірських міжгосподарських лігоспах області (Сколівському, Турківському). Так, упродовж 1998 року в Сколівському міжгосподарському лігоспі зафіксовано 700 м³ самовільних рубань, а у першому півріччі 1999 року вже 2077 м³. За матеріалами перевірок спеціалістів Державного управління екологічної безпеки у Львівській області у 1999 році порушено 5 кримінальних справ за нанесення збитків природокористуванню на суму більше одного мільйона гривень.

Доречно нагадати таким господарникам, що сухі річища на місці колишніх повноводних річок, яруги та провалля там, де вирувало життя, безплідні піски замість чорноземів – очевидна реальність сьогодення. Пояснення у більшості випадків одне – зневажливе, споживацьке ставлення до лісу.

Останнім часом усе частіше дискутується і питання приватизації земель лісового фонду. Діючим на сьогодні Лісовим кодексом України передбачено, що всі ліси належать до державної власності (ст. 6 Лісового кодексу), але ч. 3 ст. 9 цього Кодексу дозволено передачу окремих ділянок лісового фонду у постійне користування площею до 5 га, якщо вони входять до складу селянських (фермерських) господарств, окремим громадянам України, які мають спеціальну підготовку.

Відповідно до ч. 4 ст. 4 діючого Земельного кодексу України передбачено передачу у приватну власність чи у постійне користування громадянам окремих ділянок лісу, за умови платного лісокористування. Це сприяло би створенню конкурентного середовища у лісовій галузі, збагаченню його рослинного та тваринного світу. Однак, беручи до уваги такі чинники, як низький рівень правової та екологічної культури лісокористувачів (особливо у лісах інших користувачів), який склався упродовж останніх років за принципом споживацького ставлення як до лісу, так і до довкілля загалом, недосконалість правового механізму державного контролю за раціональним невиснажливим використанням природних ресурсів, на думку багатьох спеціалістів лісової галузі, з якою неможливо не погодитись, – такі кроки є передчасними. Проблема тут не стільки у формі власності, як у можливостях держави захистити загальнонаціональну зацікавленість у лісах.

Отже, найважливішим завданням ведення лісового господарства області є усунення тих недоліків, що були допущені у господарюванні у далекому та недавньому минулому.

Це завдання є складним та вельми важливим, тим більше, коли брати до уваги те, що розв'язання його припадає на важкий період становлення як економіки області, так і держави загалом. Тому сьогодні потрібно так господарювати, щоб за умов недостатнього фінансування з бюджету держави провести найнеобхідніші лісгосподарські, лісокультурні та лісозахисні заходи, щоб не допустити негативного формування лісів майбутнього.

УДК 630*425:630*228

В.П. Ворон, В.В. Лавров, О.В. Леман, О.Г. Целищев –
УкрНДЛГА, м. Харків

ЗМІНИ ПРОСТОРОВОЇ СТРУКТУРИ СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ ВНАСЛІДОК ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ ВИКИДАМИ РІВНЕНСЬКОГО ВО "АЗОТ"

Наведено результати досліджень впливу викидів Рівненського ВО "Азот" на просторову структуру сосняків. Встановлено, що внаслідок пригнічення росту дерев зменшуються потужність горизонту фотосинтезу, розміри крон дерев, змінюється їх форма, що свідчить про передчасне старіння дерев.

V.P. Voron, V.V. Lavrov, A.V. Leman, A.G. Tselitchev

Changes of spatial structure of pine stands as a result of emissions of Rivne industrial plant "nitrogen"

Results of the studies of emission impact of Rivne industrial plant "Nitrogen" on spatial structure of pine stands are presented. It was revealed that the depth of photosynthetically active layer in forest canopy as well as the size of tree crowns decreased, and the shape of crowns altered significantly due to tree growth depression. These results can serve as an evidence of trees' premature aging.

Техногенне забруднення атмосфери є однією з глобальних проблем сучасності. Незважаючи на значні зусилля по контролю та зниженню емісії токсикантів, воно завдає величезної шкоди природним екосистемам. В багатьох районах України аеротехногенне забруднення є серйозною загрозою існуванню лісів. У Волинському

Поліссі, починаючи з 1969 року, таким потужним джерелом аеротехногенного забруднення природного середовища є Рівненське ВО "Азот".

Створення серед соснових масивів Клеваського держлісгоспу цього промислового гіганту може бути класичним прикладом нехтування екологічними інтересами у погоні за тимчасовою економічною вигодою. В середині 80-х років, коли площа пошкоджених лісів становила вже 23,4 тис. га, реальною стала загроза існуванню соснових насаджень всього Клеваського ДЛГ.

Внаслідок аеротехногенного забруднення довкілля викидами азот- і сіркоутримуючих фітотоксикантів цього виробництва відбулись значні негативні зміни в різних компонентах лісових екосистем, що призвело до значного погіршення стану та спаду продуктивності соснових деревостанів [2, 5, 7]. В той же час, незважаючи на досить широке вивчення аеротехногенної трансформації лісових екосистем, мало вивченими залишаються питання структурно-функціональних змін. Важливою передумовою цього повинно бути вивчення структури деревостанів як одного із основних компонентів лісової екосистеми. Це і є метою даної статті.

Зміна структури деревостанів у результаті пригнічення росту дерев дією негативних факторів вивчалася шляхом аналізу традиційних та оригінальних таксаційних показників, форми та розмірів крон дерев і стовбура на постійних пробних площах екологічного профілю, що закладений в північно-східному напрямку на різній віддалі від РВО "Азот".

При дослідженні структури деревостану вимірюються координати кожного дерева, проекція крон по чотирьох радіусах (Пн, Пд, Сх, Зх) з точністю до 0,1 м. Довжину крон (L) вираховували як різницю між висотою дерева (H) та висотою початку крони. Форму крон встановлювали як відношення $L/D_{кр}$. За класифікацією IUFRO крона вважається середньої довжини, коли вона становить 1/4-1/2 висоти дерева, короткої – менше 1/4. Симетричність крон, згідно з методикою IUFRO, встановлюється за співвідношенням найбільшого діаметру горизонтальної проекції до діаметру, який становить 90 град. до першого.

Ступінь реалізації деревом крону простору та "нормальність" розвитку дерев будемо аналізувати за розмірами крон: довжина, площа проекції на земну поверхню ($S_{кр}$), площа поверхні ($S_{пов.кр.}$), а також з використанням відносних показників розмірів крона/стовбур ($D_{кр}/D_{1,3}$, $D_{кр}^2/D_{1,3}^2$), розподілом класів Крафта та категорій стану на постійних пробних площах (табл. 1).

Табл. 1. Характеристика досліджуваних сосняків.

№	Відстань від РВО, км	Вік, років	Повнота	Класи Крафта, %				I_c	Категорії стану, %				оризонт фотосинтезу, м		
				I	II	III	IV		I	II	III	IV	H_1	H_0	ΔH
1	4	70	0,48	7	57	32	5	3,02	—	4	90	6	24,2	10,8	13,4
2	7	75	0,67	10	33	48	9	2,82	3	20	69	8	29	11,4	17,6
3	9	70	0,55	9	48	38	5	2,90	—	18	74	8	27,3	12,3	15,0
4	25	70	0,67	6	56	33	5	1,65	44	47	9	—	26,6	6,9	19,7

Примітка: I_c – індекс стану, H_1 – верхня межа, H_0 – нижня межа, ΔH – потужність

У вивченні структури лісових екосистем важливе значення має заповнення фітомасою надземної і підземної частини лісової екосистем [6], що дає змогу розчленувати фітоценоз у вертикальному напрямку на якісно різні шари – біогео-

ризонти [3]. При цьому особливе значення повинно приділятися біогоризонту фотосинтезуючого деревного намету, що утворюється кронувою частиною деревних ярусів. Для порівняння з досліджуваними сосняками як умовний еталон взято 75-літній дубово-ліщиново-різнотравний сосняк Житомирського Полісся, описаний В.К. М'якушко [4]. Умовний, тому що цей деревостан є природним, складним, в той час, як досліджувані нами сосняки – культури, що мають спрощену структуру – в них відсутній другий ярус із дуба.

Досліджувані деревостани мають значно гірші параметри біогеогоризонту фотосинтезу деревного намету. Так, якщо його товщина в зоні техногенного забруднення коливається в межах 13,4-15,0 м, на контролі ≈ 20 м, то в еталонному деревостані [4] становить 25 м (табл. 1). В сосновому деревостані, найближче розташованому до РВО "Азот" (4 км) і який найбільше пошкоджений аеротехногенним забрудненням, товщина цього біогоризонту лише коло 70 % від контролю та 54 % від еталону.

Причиною таких негативних змін є значне погіршення стану, спаду приросту і, як наслідок, зменшення як розмірів стовбура (висота; діаметр), так і крони дерев (табл. 2).

Серед пробних площ екоряду найсильніші негативні зміни відбулися на ППІ, яка розташована найближче до РВО "Азот" (4 км). Так середня висота майже на 20 % менша ніж на контролі. Ще більш відчутна різниця в довжині крони – 31,4 %. Деревя I класу Крафта нижчі порівняно з іншими ПП профілю на 13-18 %, II класу – на 18-29 %, III класу – на 14-26 %, IV класу – на 14-31 %.

За довжиною крони найбільш виражена різниця відносно дерев I класу Крафта. Їхні крони довші ніж у дерев інших класів на 4-8 м. Якщо ж порівнювати з контролем, довжина їх крон наближається лише до II класу Крафта. Особливо укороченими є крони дерев II і III класів Крафта. Крони дерев цих класів Крафта майже однакові.

Розподіл дерев за категоріями стану суттєво відрізняється від природного розподілу за класами Крафта. В першу чергу різко зменшується диференціація за $H_{сер.}$, L між самими групами, порушується принцип: чим більше дерево, тим його стан кращий. Більш відчутний негативний вплив забруднення на дерева I-II класів Крафта проявляється не лише в більшій пошкодженості, зменшенні розмірів стовбура і крони, а й у зменшенні їх представництва в деревостані порівняно з іншими.

В міру наближення до РВО "Азот" зменшується $D_{сер.}$ домінантів і помітно зростає варіація за середнім діаметром груп дерев, виділених за Крафтом. Так, якщо на контролі різниця між D_I - D_{IV} становить 21, то на 9 км – 17 см, 7 км – 14 см, а на 4 км – 11 см. Тобто в результаті відпаду частини дерев відбувається техногенне спрощення структури деревостанів і спад приросту.

Найбільша ширина і середня площа крони дерев, як не дивно, на найближчій ПП. Це пояснюється тим, що на цій ПП більше десяти відсотків становлять поодинокі дерева, в той час як на віддалі 7 км таких дерев тільки 5 %, а на контролі менше 1 %. Такий високий відсоток поодиноких дерев на ППІ пояснюється санітарними рубками, проведеними на початку восьмидесятих років для ліквідації наслідків інтенсивного висихання, викликаного гострим пошкодженням деревостану в 1979 році. Частина дерев, що залишилась, дістала можливість розвиватися за

типом вільностоячого дерева, для якого, як відомо, характерним є більш інтенсивний розвиток крони в ширину, ніж у висоту.

Табл. 2. Морфометрична характеристика дерев у залежності від категорії стану, класу Крафта та ступеня техногенного навантаження

Показник		I_c	H	D	L	$D_{кр}$	$S_{кр}$	L/H	$D_{кр}/H$
4 км від РВО "Азот"									
Клас	I	3,00	22,23	0,31	8,59	4,81	18,21	0,39	0,22
Крафта	II	2,94	18,11	0,27	5,24	3,65	10,79	0,29	0,20
	III	3,13	17,37	0,21	4,11	2,94	6,88	0,24	0,17
	IV	3,17	14,35	0,20	2,55	2,48	4,58	0,18	0,18
Категорія	II		18,94	0,29	5,92	4,61	16,61	0,31	0,24
стану	III		17,99	0,25	4,95	3,43	9,67	0,27	0,19
	IV		16,81	0,21	4,46	2,79	5,53	0,27	0,17
Вся IIII		3,02	17,96	0,25	4,96	3,44	9,72	0,27	0,19
7 км від РВО "Азот"									
Клас	I	2,75	27,02	0,35	9,73	4,15	13,80	0,36	0,15
Крафта	II	2,62	25,53	0,30	7,64	3,22	8,25	0,30	0,13
	III	2,84	23,48	0,28	7,48	3,28	9,00	0,32	0,14
	IV	3,55	20,69	0,21	4,45	2,32	4,28	0,21	0,11
Категорія	I		23,88	0,32	6,93	3,90	12,45	0,29	0,17
стану	II		25,57	0,30	8,35	3,36	9,06	0,33	0,13
	III		24,16	0,29	7,60	3,30	9,05	0,31	0,14
	IV		21,93	0,23	4,46	2,37	4,44	0,19	0,11
Вся IIII		2,82	24,25	0,29	7,48	3,26	8,80	0,31	0,14
9 км від РВО "Азот"									
Клас	I	2,90	25,56	0,36	9,07	4,07	13,65	0,35	0,16
Крафта	II	2,83	21,97	0,30	6,48	3,28	8,82	0,29	0,15
	III	2,93	20,09	0,25	5,14	2,77	6,18	0,25	0,14
	IV	3,40	16,72	0,19	2,22	1,96	3,11	0,13	0,12
Категорія	II		21,15	0,28	6,26	3,01	7,13	0,29	0,14
стану	III		21,50	0,28	6,05	3,19	8,52	0,28	0,15
	IV		20,32	0,22	5,08	2,45	5,14	0,24	0,12
Вся IIII		2,90	21,34	0,28	6,01	3,10	7,99	0,28	0,15
Контроль – 25 км від РВО "Азот"									
Клас	I	1,25	25,74	0,38	10,04	4,37	15,28	0,39	0,17
Крафта	II	1,45	23,03	0,28	7,74	3,32	8,88	0,33	0,14
	III	1,90	21,44	0,24	6,29	2,67	5,94	0,29	0,13
	IV	2,67	17,70	0,17	3,95	1,98	3,04	0,22	0,12
Категорія	I		23,42	0,29	8,04	3,40	9,45	0,34	0,15
стану	II		21,97	0,26	6,73	3,00	7,42	0,30	0,14
	III		19,84	0,22	5,80	2,20	4,17	0,29	0,11
Вся IIII		1,65	22,42	0,27	7,23	3,11	8,03	0,32	0,14

Примітки: H – висота дерева, D – діаметр стовбура на висоті 1,3 м; крона: L – довжина, горизонтальна проекція; $D_{кр}$ – середній діаметр; $S_{кр}$ – площа. Жирним шрифтом виділено значення, що достовірно відрізняються на 95 % рівні.

В більш віддалених від "Азоту" деревостанах порушуються зв'язки між станом і площею крони. І, якщо на IIII2 у ослаблених і сильно ослаблених дерев площі крон однакові, то на IIII3 у сильно ослаблених дерев середня площа більша, ніж у ослаблених. Тобто в цих насадженнях сильніше пошкоджуються фітотоксикантами дерева верхньої частини намету, хоча вони мають потужні крони, що свідчить про їх високий потенціал росту і розвитку.

Важливою характеристикою крони може бути показник її стрункості, тобто відношення її довжини до ширини (L/D). У всіх деревостанах екопрофілю, крім IIII1, це відношення є в межах 1,94-2,33. З прийнятою класифікацією [1] на контролі дерева мають середньоовальну (або середньоеліптичну) крону, відношення L/D коливається від 2 до 3. Внаслідок дії техногенного забруднення (ефект вільностоячого дерева), співвідношення зменшується і досягає в зоні сильного пошкодження – 1,42. При цьому форма крони змінюється до широкоовальної. Ступінь широкоовальності зростає із покращанням стану дерев. Так, на IIII1 в ослаблених дерев відношення довжини крони до її ширини становить 1,28, тобто наближається до одиниці, що характерно для парасолько- та кулеподібних форм крони. Така форма крони характерна, як правило, для дерев у віці 100 і більше років. Відмічені зміни форми крони є доказом передчасного старіння дерев внаслідок дії аеротехногенного забруднення.

Ще одним важливим показником структури крони дерева є частка крони у загальній висоті дерева (L/H). Відносна довжина крони зменшується з погіршенням стану дерев та зниженням класу Крафта – в техногенній зоні 0,28 проти 0,33 на контролі, що практично близько до межі дерев з короткою короною. Причому, якщо на контролі всі дерева незалежно від категорії стану та класу Крафта мають середньої довжини крону, то в зоні техногенного впливу дерева III (співпаваючі) та IV (прирічені) класу Крафта мають вже коротку крону.

У сильно пошкодженному деревостані IIII1 під впливом аеротехногенного забруднення менш інтенсивно спадас швидкість росту стовбура у висоту, ніж крони. Це найбільше характерно для дерев III класу Крафта, менше – для II класу. Дерев III класу навіть наздоганяють дерева II класу. У домінантів, навпаки, інтенсивніше гальмується ріст стовбура у висоту, ніж крони.

Диференціація значень L/H за категоріями стану знижується в техногенній зоні. Особливо сильно це виражено на IIII1 – за рахунок того, що значна частина товстих дерев належить до II і IV категорій стану. Порівнюючи між собою IIII2 і IIII3, що мають майже однаковий санітарний стан, але різну повноту, видно, що саме вищою повнотою (на IIII3) зумовлена менша диференціація значень L/H, а інтенсивним пошкодженням дерев I-III класів Крафта. Так, якщо на IIII3 індекс стану групи дерев I класу Крафта становить 2,90, II – 2,83, III – 2,93 проти відповідно 2,75, 2,62 і 2,84 на IIII2. Тому й розподіл за значеннями L/H за групами стану в IIII3 близький до розподілу в IIII1.

В досліджуваних деревостанах крони дерев не є асиметричними, оскільки відношення горизонтальних розмірів крони у напрямках з півночі на південь до сходу на захід не перевищує 1,2 (коли крона вважається слабоасиметричною).

Найменші горизонтальні розміри має західна частина крон дерев. Що стосується інших частин крони дерев залежно від частини світу, то існує деяка розбіжність. Так, на контролі найбільші розміри східної частини крони, а в найбільш пошкодженному деревостані (4 км від РВО "Азот") – північної, в той час як у деревостані, що за 9 км від забруднювача – найбільша південна частина крони. В найбільш пошкодженному деревостані найменші розміри крони в напрямках, звернених до РВО "Азот", тобто в західному та південному.

Таким чином, внаслідок дії аеротехногенного забруднення соснові деревостани в районі Рівенського ВО "Азот" мають значно гірші параметри біогеографи-

зонту фотосинтезу деревного намету. Причиною таких негативних змін є зменшення розмірів стовбура (висота; діаметр) та крони дерев з погіршенням їх стану та зниженням класу розвитку, тобто класу Крафта. Різниця у вказаних характеристиках дерев зменшується зі зростанням техногенного навантаження. З іншого боку, більш сильна диференціація простежується між деревами різних класів Крафта, ніж між деревами різного стану.

Діагностичними показниками трансформації структури середньовікових соснових деревостанів при середньому пошкодженні азотом і сіркоутримуючими токсикантами є:

- вирівнювання у висоті дерев різних класів розвитку;
- звуження діапазонів max-min за діаметром і висотою стовбура та за довжиною – діаметром та площею горизонтальної проекції крони;
- зменшення потужності фотосинтезуючого шару деревостану;
- зменшення частки крони у висоті дерева;
- порушення закономірності зростання діапазонів розподілу значень діаметра стовбура та площі крони в міру зростання класу розвитку дерев;
- порушення закономірності "max дерево-max крона";
- зростання куленодібності форми крони;
- співвідношення груп дерев за розвитком. Найсуттєвіші зміни відбуваються у дерев верхньої частини намету.

Найбільша середня площа крони дерев на найближчій ППШ. На цій ППШ більше десяти відсотків складають поодинокі дерева з площею крон понад 20 м². Тобто частина дерев, що залишилась дістала можливість розвиватися за типом вілностоячого дерева, для якого характерним є більш інтенсивний розвиток крони в ширину ніж у висоту.

Відносна довжина крони зменшується з погіршенням стану дерев та зниженням класу розвитку дерева. Форма крони змінюється від середньоовальної (на контр-ролі) до широкоовальної при середньому та слабкому пошкодженні. У зоні ж сильного техногенного навантаження форма крони має вигляд парасольки.

Найменші горизонтальні розміри західної частини крон дерев. У найбільш пошкодженному деревостані найменші розміри крони в напрямках повернених до РВО "Азот", тобто в західному та південному.

Література

1. Алексеев В.А. Световой режим леса. – Л.: Наука, 1975. – С. 37.
2. Ворон В.П., Жалнин А.В. Влияние аэротехногенного загрязнения на структуру травяного покрова сосняков Полесья. Проблемы экологии лесов и лесопользования в Полесье Украины // Научные труды Полесской АЛНЕС. – Вып. 5. – Житомир, 1998. – С. 114-120.
3. Кригов Е.Л. Спектральная отражательная способность природных образований. – М.-Л., 1947.
4. Мякушко В.К. Сосновые леса равнинной части УССР. – К.: Наук. думка, 1978. – 252 с.
5. Пасгерник П.С., Ворон В.П., Мазея В.Г., Приступа Г.К. Изменение некоторых структурных особенностей лесного биогеоценоза в условиях аэротехногенного загрязнения окружающей среды. Экология, №3, 1990. – С. 7-13.
6. Феосеев А.П. Радиационный режим сухих и свежих дубрав Южной лесостепи УССР// Световой режим, фотосинтез и продуктивность леса. – М.: Наука, 1967. – С. 65-76.
7. Voron V.P. Aerial-technogenic soil transformation in the forest ecosystems of the Ukraine. In: Collection of papers by Ukrainian members European Society for soil conservation. – 1997/3. – P. 45-54.

УДК 630*182:581.5

Доц. Ф.М. Бровко, к.с.-г.н. – НАУ, м. Київ

ДИНАМІКА ПРИРОДНОГО ПОНОВЛЕННЯ БІОТИ НА ВІДВАЛЬНИХ ЛАНДШАФТАХ

Наведено узагальнені дані стосовно становлення екологічних систем на відвальних ландшафтах. Виявлено зональні ознаки розвитку біогеоценозів та залежність їхнього поновлення від особливостей техногенезу. Показано, що природне формування біоти триває протягом значного проміжку часу і у більшості випадків не компенсує збитки, заподіяні ландшафтам.

Doc. F.M. Brovko – NAU, Kyiv

Dynamics of natural restoring biotot on earthboard landscapes

It is generalized the data on becoming ecosystems earthboard of landscapes are. It is found out the zone features of biogeocenosis development and their dependence on restoring of technogenions. It is shown that the natural formation of biotot is stretched in time and at majority of cases does not compensate damage marked to landscapes.

При відкритому добуванні корисних копалин знищуються природні та культурні ландшафти, спостерігається порушення геологічного фундаменту, руйнація чи навіть загибель усіх компонентів біоти та виникнення нових форм техногенного рельєфу, поверхня якого відсипана глибинними ґрунтовими та гірськими відкладами антропогенного та неогенового періодів. Наявність у відвалах великої кількості полідисперсних, пічним не закріплених, розкритих порід створює умови для транспортування вхідних та вихідних потоків речовини та енергії. З повітряними масами на техногенній землі переноситься значна кількість органічних та мінеральних речовин різного природного походження, але властивих лише навколишнім ландшафтам. Тому, із самого початку процеси онтогенезу на відвалах набувають зональних ознак. Низька забезпеченість гірських порід елементами мінерального живлення у поєднанні із несприятливими водно-фізичними та хімічними властивостями обумовлюють сповільнене формування рослинного вкриття на відвалах у всіх лісорослинних зонах [1, 10, 22]. Неоднорідність мікро- та мезорельєфу, значне коливання температурного режиму на поверхні відвалів обумовлюють виникнення різних видових угруповань біоти у межах однорідних кліматичних умов [5, 12]. Проте відвальним ландшафтам властиві три фази природного розвитку біоти – *ініціальна*, *післятехногенна* та *оптимізацій* [7, 20].

Ініціальна фаза проявляється у період відсіпки, формування та наступної оптимізації відвальних ландшафтів на гірничо-технічному етапі рекультивзації. Визначальним чинником у розвитку біоти у цій фазі, є потужні потоки речовини і енергії із оточуючого відвали докілья у вигляді діаспор вищих та нижчих рослин, а також мікроорганізмів, властивих суміжним природним та культурним біогеоценозам. Щогодини, як свідчать дослідження науковців [9, 20, 21], на кожен квадратний метр поверхні відвалів осідають сотні спор та клітин мікроорганізмів усіх основних систематичних груп. Заселення відвальних ґрунтів відбувається, в основному, за рахунок мікробактерій, спороутворюючих та неспороутворюючих форм бактерій. У структурі мікробіоценозів, на початковій стадії заселення, переважають гриби. З часом їх відносний вміст зменшується. Гриби, маючи міцелярну будову, здійснюють біогеохімічну трансформацію значних об'ємів дрібнозему мінерального субстрату. Вони створюють передумови для використання багатьох сполук іншими, більш вимогливими до умов докілья, групами мікроорганізмів.