

## ФІЗИЧНА ГЕОГРАФІЯ

УДК 911.3:581.9+911.5

Сергій ЯРКОВ

## РОЗВИТОК МІШАНИХ ЗА СУБСТРАТОМ 20-40-РІЧНИХ ВІДВАЛЬНИХ ЛАНДШАФТІВ КРИВОРІЖЖЯ

*Розглядається проблема розвитку біотичної складової відвальних антропогенних ландшафтів зон техногенезу на прикладі "старих" відвалів складених розкривними і скельними породами, гірничо-збагачувальних комбінатів Криворіжжя. Досліджується абіотичні чинники впливу на формування та розвиток флори і рослинної, а також процесів пов'язаних з впливом біоти на абіотичне середовище. Виявити закономірності*

**Ключові слова:** відвальний ландшафт, сукцесія, сингенез, розвиток, флора і рослинність, Криворіжжя.

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Антропогенні ландшафти в зонах техногенезу, до яких належить Криворіжжя, займають понад 90% площі регіону. Значний відсоток серед них належить гірничопромисловим ландшафтам, невід'ємною складовою яких є відвали розкривних і скельних порід збагачувальних комбінатів. Вони складаються з різного субстрату, мають різну форму, конфігурацію, висоту, вік та геоекологічний потенціал. Класифікувати їх доцільно за характером субстрату та його властивостями. Виділяється три головних типи відвалів: *кам'янисті*, які складені скельними породами докембрію, з *пухких* порід кайнозою та *мішані*. Останні являють собою модифіковану суміш двох перших типів, які утворилися, як наслідок порушення технологічних норм складування "пустих" порід. Розвиток, або сингенез цих геосистем має значний інтерес не тільки в теоретичному аспекті, а й практичне значення для оптимізації навколишнього середовища та збереження біологічного різноманіття в зонах техногенезу.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Дослідження ґрунтується на матеріалах наукових праць Г.І. Денисика [1], А.Г. Ісаченка [2], В.Б. Сочави [3], О.П. Шеннікова [4], В.В. Протопопова [5], Є.М. Кондратюка [6].

У працях цих учених розроблені загальні уявлення про антропогенний ландшафт, його динаміку, структуру та інші властивості. Флора і рослинність у сингенетичних умовах, зазвичай розглядалися окремо, поза ландшафтом. При цьому втрачалась сутність цілісності геосистеми. Тому, виходячи з системної парадигми, доцільно досліджувати еволюційні зміни всіх компонентів.

**Метою** даного дослідження є вивчення ландшафтоутворюючої ролі рослинності, як найбільш активного компонента ландшафту. Вивчення сингенезу необхідно проводити у двох напрямках:

1. формування рослинного покриву на відвалах, визначення ролі флори в розвитку геосистеми, виявлення напрямків та ходу первинних сукцесій;

2. дослідження абіотичних чинників впливу на формування та розвиток флори і рослинної, а також процесів пов'язаних з впливом біоти на абіотичне середовище.

**Виклад основного матеріалу.** Гірничопромислові ландшафти (відвали) поширені на території всіх гірничо-збагачувальних комбінатів (далі ГЗК) Криворіжжя. Основні, стаціонарні дослідження проводились на відвальних комплексах Південного і Центрального ГЗК. Допоміжні, польові дослідження, з використанням методу "уколів" і трансекти проведені на відвалах Новокриворізького та Інгулецького ГЗК. Старі, віком сто і більше років, "кавалєри" мало збереглися. Їх використовують для потреб рудників: забудовують, перефільовують на смітники, дачні ділянки, сади, городи тощо. Таким чином, вони втрачалися як інформаційні носії сукцесійного розвитку гірничопромислових ландшафтів. Лише невеликі відвальні ділянки рудників "Осички", "Новоросійського" та Тарапаківського пласту зберігаються у трансформованому вигляді. Дослідження старих відвалів ГЗК ускладнились тим, що на них через дефіцит вільних площ відновлюється відсіпка розкривних гірських порід і сміття.

Геоекологічні особливості старих відвалів характеризуються значними змінами екотопу в порівнянні з піонерною стадією розвитку сингенезу. Тут покращуються властивості субстрату, особливо водно-сольовий режим. Кам'янисті ділянки внаслідок вивітрювання збагачуються дрібноземом, що призводить до формування водотривкого шару на певній глибині. Він настільки затримує вологу, що зустрічаються кам'янисті ділянки з домінуванням типового гідрофіта очерета звичайного або лісового типу рослинності. У результаті хімічного

вивітрювання і біологічних впливів на старих відвалах майже не спостерігаються вільні ділянки, які вкриті попелоподібним матеріалом з продуктів руйнування талькових та аспідних сланців. Ці ділянки збагачуються карбонатною складовою внаслідок міграції або переносу і перерозподілу матеріалу водою та вітром з інших ділянок. Реакція рН на них змінюється з лужної до нейтральної або слабко лужної. І навпаки, щільні ділянки глини чи суглинків збагачуються середньоуламковим матеріалом, який переноситься з кам'янистих ділянок. Хімічний склад субстрату є близьким до зональних ґрунтів і азональних особливостей відсло-

нень докембрійських порід. Проте процес ґрунтоутворення і гумусонакопичення з віком різко уповільнюється. З покращенням субстрату покращується й водний режим, але головна роль у цій перебудові належить рослинному покриву. На відвалах 40-річного віку майже не залишається вільних ділянок. Вікові кавальєри мають 100% покриття. Не повним заростанням характеризуються дуже круті схили різних експозицій, ділянки з домінуванням кам'янистих брил розміром понад 10 см і такирні поверхні гідровідвалів. На старих мішаних відвалах зареєстровано понад 100 видів вищих рослин (табл. 1).

Таблиця 1.

**Видовий склад та коефіцієнт зустрічаємості рослин відвалів, складених мішаним субстратом віком від 20-40 років**

№ п/п	Назва виду укр./ лат.	Зустрічаємість, %
1.	Астрагал коротконогий / <i>Astragalus brochycros</i> Ledeb.	5
2.	Астрагал датський / <i>Astragalus danicus</i> Retz.	од
3.	Осот польовий / <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	2
4.	Бурячок пустельний / <i>Alyssum Tortuosum</i> Waldst.	5
5.	Вайда фарбувальна / <i>Isatis tinctoria</i> L.	3
6.	Волошка сонячна / <i>Centaurea solstitialis</i> L.	2
7.	Берізка польова / <i>Convoleulus arvensis</i> L.	4
8.	В'язель барвистий / <i>Coronilla varia</i> L.	6
9.	Гіркуша нечуйвітрова / <i>Hiris hieracioides</i> L.	3
10.	Горошок мишачий / <i>Vicia cracca</i> L.	10
11.	Горошок шорсткий / <i>Vicia hirsuta</i> (L.) S. F. Grau	4
12.	Паролист звичайний / <i>Zygophyllum fahag</i> L.	5
13.	Буркун білий / <i>Melilotus albus</i> Medik.	12
14.	Буркун жовтий / <i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.	4
15.	Дворядник муровий / <i>Diploaxis muralis</i> (L.) DC.	2
16.	Жовтушник розчепірений / <i>Erysimum ropandum</i> L.	3
17.	Гребінник звичайний / <i>Cynosurus cristatus</i> L.	6
18.	Зірочник середній / <i>Stellarsa media</i> (L.) Vill.	4
19.	Кравник звичайний / <i>Odontites vulgaris</i> Moerch.	од
20.	Кардарія крупковидна / <i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.	8
21.	Лециця волотиста / <i>Gypsophila paniculata</i> L.	5
22.	Колосняк гіллястий / <i>Leymus ramonus</i> (Trin.) Trvel.	14
23.	Конюшина посівна / <i>Trifolium sativum</i> (Schreb.)	8
24.	Зніт чотиригранний / <i>Epilobum tetragonum</i> L.	од
25.	Горлянка женецька / <i>Ajuga genevensis</i> L.	8
26.	Жовтозілля звичайне / <i>Senecio vulgaris</i> L.	4
27.	Ламкоколосьник ситниковий / <i>Psathyrostachys juncea</i> (Fish.) Nevski	2
28.	Лопух справжній / <i>Arktium tomentosum</i> Mill.	4
29.	Льонок дроколистий / <i>Linaria gntsisfolia</i> (L.) Mill.	2
30.	Люцерна румунська / <i>Medicago romanica</i> Prod.	7
31.	Люцерна хмелевидна / <i>Medicago lapulana</i> L.	8
32.	Лядвинець український / <i>Lotus ucrainicus</i> Kloc.	3
33.	Лобода біла / <i>Chenopodium album</i> L.	4
34.	Молочай польовий / <i>Euphorbia agrarian</i> Bieb.	5
35.	Молочай степовий / <i>Euphorbia Stepposa</i> Zoz.	3
36.	Морква дика / <i>Daucus carota</i> L.	4
37.	Тонконіг однорічний / <i>Poa trivialis</i> L.	10

38.	Тонконіг вузьколистий / <i>Poa angustifolia</i> L.	15
39.	Нонея звичайна / <i>Nonea pulla</i> (L.) DC.	2
40.	Кульбаба червоноплідна / <i>Taraxacum erythrospermum</i> And.	4
41.	Кульбаба лікарська / <i>Taraxacum officinale</i> Webb.	6
42.	Костриця борозниста / <i>Festuca rupicola</i> Heuff.	20
43.	Гостриця простерта / <i>Asperugo procumbens</i> L.	4
44.	Грицики звичайні / <i>Caspella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	5
45.	Пижмо звичайне / <i>Tanacetum vulgare</i> L.	4
46.	Полин гіркий / <i>Artemisia absinthim</i> L.	6
47.	Полин австрійський / <i>Artemisia austriaca</i> Jacq.	2
48.	Полин звичайний / <i>Artemisia vulgaris</i> L.	4
49.	Калачики маленькі / <i>Malva pusilla</i> Smith	4
50.	Собача кропива звичайна / <i>Leonurus cardiaca</i> L.	2
51.	Пирій повзучий / <i>Elytrigia repens</i> (L.)	25
52.	Резеда жовта / <i>Reseda lutea</i> L. Nevski	2
53.	Реп'яшок яйцевидний / <i>Ceratocephala testiculata</i> (Granz.) Bess.	10
54.	Синяк звичайний / <i>Echium vulgare</i> L.	5
55.	Скерда покрівельна / <i>Crenis testorm</i> L.	4
56.	Татарник звичайний / <i>Cnopodium acanthium</i> L.	2
57.	Келерія гребінчаста / <i>Koeleria cristata</i> (L.) Pers.	7
58.	Солончакова айстра звичайна / <i>Tripolium vulgare</i> Ness.	4
59.	Очерет звичайний / <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin.	3
60.	Деревій степовий / <i>Achillea stepposa</i> Klok.	16
61.	Цмин пісковий / <i>Helicrysum arenarium</i> (L.) Moench.	3
62.	Цикорій дикий / <i>Cichorium intybus</i> L.	3
63.	Сокирки волотисті / <i>Consolida paniculata</i> (Host.) Schur.	6
64.	Будяк курчавий / <i>Carduus enispus</i> L.	2
65.	Чистець прямий / <i>Stachys recta</i> L.	5
66.	Чина лучна / <i>Lathyrus pratensis</i> L.	8
67.	Жовтий осот польовий / <i>Sonchus arvensis</i> L.	3
68.	Нечуйвітер зонтикоподібний / <i>Hieracium umbellatum</i> L.	5
69.	Еспарцет сухостеповий / <i>Onobrychis tesguicola</i> Krytzka	8
70.	Щитник чоловічий / <i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott.	од
71.	Щавель кінський / <i>Rumex crispus</i> Willd.	6
72.	Перестріч чайовий / <i>Melampyrum nemorosum</i> (L.)	3
73.	Любочки осінні / <i>Leontodon autumnalis</i> L.	3
74.	Ковила Лессінга / <i>Stipa lessingiana</i> Trin. et Rupr.	5
75.	Спориш звичайний / <i>Poligonum aviculare</i> L.	3
76.	Золотушник канадський / <i>Solidago canadensis</i> L.	3
77.	Гринделія розчепірена / <i>Grindelia squarrosa</i> (Pursh.) Dun.	4
78.	Аніс звичайний / <i>Anisum vulgare</i> Gaerth.	2
79.	Катран татарський / <i>Crembe tatarica</i> Sebeon	5
80.	Калина звичайна / <i>Viburnum opulus</i> L.	
81.	Кизильник чорноплідний / <i>Cotoneaster melanocarpus</i> Fisch.	
82.	Шипшина собача / <i>Rosa canina</i> L.	
83.	Тамарикс чотиритичинковий / <i>Tamarix ramosissima</i> Ledeb.	
84.	Бузина трав'яниста / <i>Sambucus ebulus</i> L.	
85.	Смородина чорна / <i>Ribes nigrum</i> L.	
86.	Тополя чорна / <i>Populus nigra</i> L.	
87.	Тополя біла / <i>Populus alba</i> L.	
88.	Тополя пірамідальна / <i>Populus italica</i> (Du Roi) Moench.	
89.	Ясен звичайний / <i>Fraxinus excelsior</i> L.	
90.	Бірючина звичайна / <i>Ligustrum vulgare</i> L.	
91.	В'яз граболистий / <i>Ulmus carpinifolia</i> Rupp.	
92.		
93.	Абрикос звичайний / <i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.	
94.	Клен ясенolistий / <i>Acer negundo</i> L.	
95.	Сосна звичайна / <i>Pinus sylvestris</i> L.	

96.	Верба ламка / <i>Salix fragilis</i> L.	
97.	Груша звичайна / <i>Pyrus communis</i> L.	
98.	Береза бородавчаста / <i>Betula pendula</i> Rotb.	
99.	Горіх грецький / <i>Juglans regia</i> L.	
100.	Лох вузьколистий / <i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	

Варто зазначити, що на старих відвалах додалося 22 нових види, а випало зі складу біоценозів 28. Нові види, зазвичай, належать до типових степових фітоценозів. Поява ковили Лессінга свідчить про зональний, степовий хід сукцесії, а катрана татарського, пароліста звичайного, та ін. так само і петрофітів, про азональний напрям. Серед видів, що випали із ценозів, більшість рудерали, з незначною вибірковістю і малою толерантністю до поселення. Саме вони не витримують міжвидової конкуренції з амброзією полинолистою та ін. більш пристосованими до зовнішніх чинників середовища. При невеликих кількісних змінах змінюється якість. Так, проективне покриття на натурних ділянках у окремих популяціях докорінно міняється. На десятирічних відвалах домінуючими популяціями були бобові: буркун білий – 25%, скерда паннонська – 20%, деревій степовий – 18 %, амброзія полинолиста – 15%, віниччя сланке – 12%, горошок мишачий – 12%, горошок шорсткий – 10%, кардарія крупковидна – 10%, гринделія розчепірена – 10%. На 20-40-річних відвалах панують злакові види: пирій повзучий – 25%, костриця борознис-

та – 20%, тонконіг вузьколистий – 15%, колосняк гіллястий – 14%. Таким чином, це стадія розвитку злакових угруповань з пирійною фазою (табл. 2). Серед популяцій досить значний ступінь проективного покриття мають бобові: буркун білий – 12%, горошок мишачий – 10%, конюшина посівна, люцерна хмелевидна та ін. – до 10%. Популяція деревію степового (16 %), зазвичай, є співдомінантом у злакових біоценозах.

Флористичний склад біоценозів цих відвалів також характеризується зміною якісних показників. Так, кількість видів у родинях і частка у біоценозах значно відрізняється від попередніх стадій сукцесії: айстрові з 13 видами складають лише 13%, на піонерній – 30%, на другій – 25%. Це показник навіть менший за сучасні степові ділянки, що свідчить про зміну екоотопу і жорстку конкуренцію з бобовими та злаковими. Частка бобових 13%, а динаміка змін 6–13%, злакових – 10%–13%. Кількість видів не змінюється, але зростає чисельність популяцій, що відображається у проективному покритті.

Таблиця 2.

## Флористичний склад рослин на відвалах, складених мішаним субстратом віком 20-40 років

№ п/п	Назва родини укр./лат.	Кількість видів	%
1.	Айстрові / <i>Asteraceae</i>	13	13
2.	Злакові / <i>Poaceae</i>	12	12
3.	Бобові / <i>Fabaceae</i>	13	13
4.	Капустяні / <i>Brassicaceae</i>	7	7
5.	Губоцвіті / <i>Lamiaceae</i>	3	3
6.	Шорстколисті / <i>Boraginaceae</i>	2	2
7.	Ранникові / <i>Scrophulariaceae</i>	3	3
8.	Лободові / <i>Chenopodiaceae</i>	1	1
9.	Жовтецеві / <i>Ranunculaceae</i>	2	2
10.	Гречкові / <i>Polygonaceae</i>	2	2
11.	Зонтичні / <i>Apiaceae</i>	1	1
12.	Березкові / <i>Convolvulaceae</i>	1	1
13.	Гвоздичні / <i>Caryophyllaceae</i>	2	2
14.	Молочайні / <i>Euphorbiaceae</i>	2	2
15.	Паролістові / <i>Zygophyllaceae</i>	1	1
16.	Аралієві / <i>Araliaceae</i>	1	1
17.	Мальвові / <i>Malvaceae</i>	1	1
18.	Резедові / <i>Resedaceae</i>	1	1
19.	Онагрові / <i>Onagraceae</i>		
20.	Щитникові / <i>Aspicladiaceae</i>	1	1
21.	Вербові / <i>Salicaceae</i>	4	4
22.	Жимолостеві / <i>Caprifoliaceae</i>	2	2

23.	Агрисові / <i>Grossulariaceae</i>	1	1
24.	Березові / <i>Betulaceae</i>	1	1
25.	Бобові / <i>Fabaceae</i>	1	1
26.	Тамариксові / <i>Tamaricaceae</i>	1	1
27.	В'язові / <i>Ulmaceae</i>	1	
28.	Маслинкові / <i>Elaeagnaceae</i>	1	1
29.	Маслинові / <i>Oleaceae</i>	3	3
30.	Горіхові / <i>Juglandaceae</i>	1	1
31.	Розові / <i>Rosaceae</i>	4	4
32.	Соснові / <i>Pinaceae</i>	1	1
Всього		100	100

Нові види рослин на відвалах мають такі способи розселення: зоохорів – 6 видів, антропохорів – 5, ендозоохорів – 3, мірмекохорів, епізохорів, автохорів, балістів – по 2, гідрохорів і антропохорів по 1. Це свідчить про те, що ландшафтні комплекси розвиваються та ускладнюються. Їх біогенний компонент складається уже з продуцентів, консументів та редуцентів. Особливу роль у розвитку життєвих форм відіграють доволі не звичайний в степовій зоні лісовий тип рослинності. Так, на відвалах цього віку зареєстровано 15 видів дерев і 6 чагарників. З них формуються ценози, які нетипові для степових формацій, описаних А.І. Барбарисом та Є.М. Лавренко [159]. Навіть чагарникові степи східної частини України значно відрізняються від рослинних угруповань старих відвалів Кривбасу. Ці угруповання нагадують савани з невисоким та часто не замкнутим у верхньому ярусі рослинним покривом. Найбільш поширені види дерев: лох вузьколистий, робінія звичайна, в'яз граблистий, тополі та клен ясенелистий. Доволі часто зустрічаються й незвичні для степу береза бородавчаста, сосна звичайна, із чагарників найбільш поширені шипшина собача, бузина трав'яниста, а також бирючина звичайна. Рідко зустрічаються калина звичайна та смородина чорна. Загалом, саме мішаний субстрат відвалів найбільш сприяє поширенню деревно-кущових форм рослин. У порівнянні з іншими типами існують досить значні переваги. Кам'янистий субстрат відвалів слабо затримує вологу і тому потребує накопичення дрібнозему, а інакше ці відвали заростають дуже повільно. Відвали, складені пухкими породами кайнозою, мають щільний субстрат, подекуди важко суглинистий з незначним промивним режимом, часто засолений. Цей чинник не сприяє розвитку лісового типу рослинності. Трав'янисті форми в цих умовах більш конкурентноспроможні. Сингенез у таких умовах відбувається за зональним, степовим сценарієм.

Розвиток степового типу рослинності на

мішаних відвалах починається з випадкового заносу насіння різних видів дерев. Вони потрапляють сюди вже на перший-другий рік після відсіпки з вітром, опадами, авто- та залізничним транспортом, заносяться людиною, тваринами, птахами. Останні, особливо ворони, відіграють головну роль у розповсюдженні лоха вузьколистого, горіха грецького тощо. Вітром і транспортом заносяться на відвали береза бородавчаста, тополі, в'яз та ін. За минуле десятиріччя на відвалах поширилась по-пуляція айланту. Він з'являється тоді, коли на відвали звозять різне сміття. Ця еуксерофітна рослина на сміттєзвалищах може утворювати суцільні зарості. Сучасне поширення адвентивного айланту нагадує ареальне збільшення амброзії полинолистої у 70–80-х роках минулого століття. У стійких біоценозах фаціального ряду, зазвичай, айлант не витримує конкуренції.

Насіння дерев і чагарників на відвалах, здебільшого, потрапляє і затримується (частина насіння здувається вітром і зноситься водою) у мікро- западинах, тріщинах, ямах, між крупними брилами. Ці ділянки швидко накопичують дрібнозем не за рахунок вивітрювання, а через міграцію речовин з ділянок, які складені пухкими породами кайнозою. Дрібнозем збагачується з віком хімічними елементами за рахунок вивітрювання кварцитів. Субстрат має сприятливі водно-хімічні і механічні властивості для розвитку подібних форм. Для трав'янистих форм такі ділянки малосприятливі, оскільки між брилами на певній глибині недостатньо освітлення і жорсткий температурний режим. Найкращі умови спостерігаються на ділянках, де панує кам'янистий субстрат незалежно від експозиції відвалу, а також біля підніжжя різних схилів. У цих місцях ще на перших стадіях сингенезу формуються парцели з кількох різновидів заростей. Зустрічаються й одновидові з робінії звичайної. У 20–30 річному віці ці угруповання мають лісо-

степовий характер. Через 40 років тут спостерігається синузильна структура. У верхньому ярусі домінують робінія звичайна та в'яз граболистий, у середньому – лох вузьколистий, абрикос звичайний, у чагарниковому – шипшина собача, у трав'яному – пирій повзучий, костриця борозниста та різнотрав'я. Середовищевтворювальна роль лісової рослинності відома давно. На "старих" відвалах Кривбасу подібного типу зустрічаються зніт чотиригранний, щитник чоловічий та ін., наявність яких залежить від розвитку рослинних угруповань лісового типу.

Фітоценози з домінуванням багаторічних видів є характерною особливістю старих відвалів. Навіть у фаціях трав'яних біоценозів переважають багаторічні види. Так, на цій стадії сингенезу багаторічних трав'яних нараховується 46 видів, що складає 58%, дворічних 16 видів – 20%, однорічних 17 видів – 21%, деревно-чагарникових 21 вид – 20%. Аналіз життєвих форм є нетиповим для степових, зональних ценозів. П'ята частина припадає на види, які характерні ландшафтам із більш гумідним кліматом. Рослинні сукцесії мішаних відвалів за життєвими формами розвиваються від панування однорічних до багаторічних, а генезис лісової рослинності пов'язаний з азональним петрографічним ефектом. У вікових кавальєрах лісові угруповання зустрічаються лише в пониззях, де мікрокліматичні умови і водний режим подібний з днищами ярів. Перспективи розвитку лісових угруповань можна пов'язати з глобальними процесами змін фізико-географічних умов зонального характеру. Однорічні види рослин, зазвичай, складають розріджені угруповання крутих схилів відвалів, крупнобрилових ділянок або північних експозицій. Саме серед них найбільше зустрічаються бур'яни. Загалом, бур'яновими вважаються, на цій стадії 40 видів рослин, що становить 40% від усіх видів. Цей факт свідчить про специфічність екотопу, який відрізняється від зональних, антропогенний вплив і досить повільний хід сукцесії та зональні процеси синантропізації флори Кривбасу. Особливо негативну роль тут відіграють процеси, пов'язані з діяльністю людини. Відновлення відсипних робіт, пожежі, рекреаційна діяльність, утворення сміттєзвалищ, випас худоби тощо, призводить не лише до повільного ходу сингенезу, а й до зворотних сукцесій первинного типу. Сукцесії на подібних відвалах, з початку їх розвитку, проходять неоднаково і за швидкістю поділяють

на три фази: *повільна* – спостерігається на кам'янистих ділянках відвалу, схилах, а також на старих порушених ділянках; *нормальна* – на вирівняних ділянках різних експозицій і *швидка* – на підніжжях різних експозицій і западинах відвальних та привідвальних ділянок. На цих ділянках можна виділити кілька фацій. Так, окрім лісових фацій, вище описаних, виділяються фації мікрозападин та підніжжя. Тут спостерігається додаткове зволоження за рахунок поверхневого стоку із верхніх ділянок і підземних вод, які знаходяться близько до поверхні. Саме в таких умовах фіксуються біоценози з найбільшою біомасою серед трав'янистих форм. Домінантом в угрупованнях є пирій повзучий; серед різнотрав'я найбільш поширені деревій степовий, чина лучна, шавель кінський, кульбаба лікарська, лопух справжній та ін. За своїми ознаками ці фації близькі до субаквальних заплавлених. У глинистих западинах збираються води, утворюються тимчасові засолені озера, де формуються фації з домінуванням очерету звичайного; тут зустрічається також пирій повзучий, солончакова айстра звичайна, золотушник канадський, пижмо звичайне та ін. Схили нижніх ділянок, а також пологі схили мають умови, схожі з супераквальними фаціями. Тут домінують ксеромезофіти, а в западинах мезоксерофіти: переважають костриця борозниста, тонконіг вузьколистий, зустрічається келерія гребінчаста, іноді ковила Лессінга, з різнотрав'я – любочки осінні, деревій степовий, молочаї, горошок мишачий, полин, та ін. У більш кам'янистих субстратах домінують колосняк гіллястий, тонконіг вузьколистий. Ці ділянки, а також верхні вирівняні частини відвалів характеризуються найбільш жорсткими водними умовами, і тут поширені незамкнуті угруповання. Серед них найбільша частка ксерофітів і петрофітів: катран татарський, пароліст звичайний, бурачок пустельний та ін. У найбільш посушливих місцях вирівняних вершин, крутих схилів південної експозиції та їх верхніх частинах формуються фації, подібні за фізико-хімічними, термічними властивостями до плакорів. Тут розповсюджені рослинні угруповання, найбільш пристосовані до дефіциту вологи та несприятливого термічного режиму. Еуксерофітами подібних відвалів будуть пароліст звичайний, волошка сонячна, нонея звичайна та ксерофіти: лещиця волотиста, катран татарський, гіркуша нечуйвітрова, миколайчики польові. Зволоження є найбільш лімітуючим чинником

розвитку сукцесії. Саме розподіл вологи за місцеположенням визначає формування фазій і біоценозу загалом. Чітко виявлена закономірність змін фітоценозів залежно від наявності води. Окрім означених еуксерофітів та ксерофітів, які займають відповідні місцеположення, присутні 46 видів ксеромезофітів (58%), поширені на схилах відвалів, мезофіти (13 видів – 16 %) і один вид гідрофіти (1 %), які характерні для мікро западини, західних і північних експозицій та входять до складу лісових угруповань.

Морфологічно найбільш пристосовані до фізико-географічних умов рослини зі стержнекореневою системою (60 видів – 76%), китичнокореневою переважно злакові (8 видів – 10%), кореневищною (7 видів – 9%) і коренепаростковою (4 види – 5%). Серед цих видів 22 види (28 %) є полікарпними, тобто мають потенціал цвітіння кілька разів упродовж вегетаційного періоду.

Серед рослинності мішаних відвалів віком 20–40 років зустрічаються і взяті під охорону ковила Лессінга, астрагали, щитник чоловічий, катран паннонський та ін. Лікарськими вважають 32 види, харчове значення мають 19, кормове – 35, вітамінні – 16, технічні – 15, медоносні – 24, декоративні – 11, олійні – 10, жиро-

носні – 12, фарбувальні – 7, дубильні – 3, ефіроолійні – 8, отруйні – 6.

**Висновки.** На відвалах Кривбасу сформувались жорсткі екологічні умови розвитку рослин. За критерієм здатності забезпечення умов, необхідних для росту поширених у степовій зоні видів рослин, виділено "добре", "середньо" й "слабопридатні" відвали. Відмінність екологічних умов основних типів відвалів зумовила формування різноманітних рослинних угруповань. Весь комплекс цих умов відображається у видовому складі рослинності, напрямку, швидкості й типах сукцесій.

Рослинність 25–40-річних відвалів, складених мішаним субстратом, є досить продуктивною. Незважаючи на те, що 62% усіх трав'яних рослин відносяться до бур'янів, їхня біомаса значно поступається не лише деревночагарниковим видам, що не є характерним для степової зони, але й видам, які мають суттєве значення в еволюції урочищ техногенного походження.

Таким чином, виходячи з того, що в Кривбасі лише 1,5% території є природно-охоронними, то в майбутньому гірничопромислові ландшафтно-технічні системи стають перспективними для збереження та розвитку природних флори і рослинності загалом.

#### Література:

1. Денисюк Г. І. Антропогенні ландшафти Правобережної України / Г.І.Денисюк. – Вінниця: Арбат, 1998. – 292с.
2. Исаченко А. Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование / А.Г.Исаченко. – М.: Высшая школа, 1991. – 366с.
3. Кондратюк Е. Н. Промышленная ботаника/ Е.Н.Кондратюк. – К.: Наукова думка, 1980. –260с.
4. Протопопова В. В. Синатропная флора Украины и пути ее развития / В.В.Протопопова. – К.: Наукова думка, 1991. – 204с.
5. Сочава В. Б. Введение в учение о геосистемах / В.Б.Сочава. – Новосибирск: Наука, 1978. – 318с.
6. Шенников А. П. Введение в геоботанику / А.П.Шенников. – Л.: Изд-во Ленинград., 1964. – 446с.
7. Ярков С. В. Ландшафтно-технічні системи Кривого Рогу: екологічні умови сингенезу. Фізична географія та геоморфологія / С.В.Ярков. – К.: ВГЛ "Обрії", 2008. – Вип.54. – С.246-254.

#### Резюме:

С. Ярков. РАЗВИТИЕ СМЕШАННЫХ ЗА СУБСТРАТОМ 20–40-ЛЕТНИХ ОТВАЛЬНЫХ ЛАНДШАФТОВ КРИВОРОЖЬЯ.

На основе учения о антропогенных ландшафтах, исследован сингенез растительных группировок на отвалах, сложенных смешанным субстратом, возрастом 20-40 лет. На выделенной стадии развития в специфических экологических условиях горнопромышленных ландшафтов, зарегистрированы и проанализированы смены видового и флористического состава. Развитие биоценозов по отношению к первой, (пионерной), стадии сукцессии объясняются причинами изменения абиотических условиях местообитания и ландшафтно-образующей ролью растительности. Выделены экологические группы растений, формирующиеся в конкретных фациях. Подчеркнута роль морфологических особенностей конкретного вида растения к жестким условиям экотопа. Основным лимитирующим фактором развития биоты является дефицит влаги. В ходе сукцессии проанализированы изменения: механического, физического, химического состава субстратов. Зафиксированы изменения в скорости развития геоморфологических и климатических процессов на разных экспозициях и участках отвалов, выявлены причины. Установлены закономерности межвидовой и популяционной конкуренции. Флористические изменения на этой стадии сингенеза связаны с ролью растений в составе биогеоценоза. Выделена зависимость развития лесного типа растительности от абиотических (азональных) условий развития ландшафта. Сингенез степного типа растительности проходит по зональному ходу с учетом экотопических особенностей изменения условий местообитания. Определены основные пути использования

отвалов подобного типа, их оптимизация.

**Ключевые слова:** антропогенный ландшафт, сингенез, сукцессия, отвалы, флора.

**Summary:**

*S.Yarkov.* OF MIXED SUBSTRATE FOR 20-40 YEAR OLDS DUMPS' LANDSCAPES OF KRYVORIZHZHYA.

A syngenesi of plant groups on the dumps which is composed of mixed substrate in the aged 20-40 years is studied based on the theory of anthropogenic (man-made) landscapes. The changes in species and floristic composition is recorded and analyzed on a dedicated stage of the development in specific environmental conditions of mining landscapes. Evolution of biocenosis explained by reasons of changing in the abiotic conditions of habitats and landscapes—making role of vegetation in the relation to the first (pioneer) succession stages. Ecological groups' plants emerging in specific facials is marked. The role of the morphological features of a particular type of plant in ecotope' tough condition is accented. The major limiting factor in the development of the biota is the lack of moisture. The substratum's: mechanical, physical, chemical composition changes are analyzed In the course of succession. Changes in the rate of development of geomorphologic and climatic processes at different exposures and dump sites are determined, their causes are identified. The regularities of inter specific competition and population are elicited. Floral changes at this syngenesi stage associated with a role of plantains the ecosystem. The dependence of forest vegetation types of abiotic (azonal) conditions of the landscape is highlighted. Syngenesi steppe type of vegetation passes on zonal way with the ecotopic features of changes in the terms of habitat. The main ways to use this type of dumps and their optimization is identified.

**Keywords:** anthropogenic (man-made) landscapes, syngenesi, succession, dumps, flora.

*Рецензент: проф. Сивий М.Я.*

*Надійшла 30.10.2013р.*

---