

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Природничий факультет
Кафедра ботаніки та екології

«Допущено до захисту»
Завідувач кафедри

(підпис) (прізвище, ініціали)
«__» _____ 2024 р.

Реєстраційний № _____
«__» _____ 2024 р.

**ЕКОЛОГО-ТАКСОНОМІЧНІ СПЕКТРИ УГРУПОВАНЬ РОСЛИН
ТЕХНОГЕННИХ ЕКОТОПІВ КРИВОРІЗЖЯ**

Кваліфікаційна робота студентки групи ЕКО-20
ступінь вищої освіти бакалавр
спеціальності 101 Екологія
Сеник Діани Дмитрівни
Керівник: кандидат біологічних наук, доцент,
доцент кафедри ботаніки та екології
Маленко Яна Вячеславівна

Оцінка:

Національна шкала _____

Шкала ECTS _____ Кількість балів _____

Голова ЕК _____

(підпис) (прізвище, ініціали)

Члени ЕК _____

(підпис) (прізвище, ініціали)

(підпис) (прізвище, ініціали)

(підпис) (прізвище, ініціали)

ЗАПЕВНЕННЯ

Я, Сенік Діана Дмитрівна, розумію і підтримую політику Криворізького державного педагогічного університету з академічної доброчесності. Запевняю, що ця кваліфікаційна робота виконана самостійно, не містить академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Я не надавала і не одержувала недозволену допомогу під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають покликання на відповідне джерело.

Із чинним Положенням про запобігання та виявлення академічного плагіату в роботах здобувачів вищої освіти Криворізького державного педагогічного університету ознайомена. Чітко усвідомлюю, що в разі виявлення у кваліфікаційній роботі порушення академічної доброчесності робота не допускається до захисту або оцінюється незадовільно.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. Техногенез – невід’ємна складова генези біосфери.....	8
1.1. Техногенез: сутність, причини та наслідки.....	8
1.2. Техногенні екотопи як результуючий ефект впливу техногенної діяльності на навколишнє природне середовище.....	13
Висновки до розділу 1.....	19
РОЗДІЛ 2. Угрупування рослин як об’єкт цілеспрямованих теоретичних досліджень та прикладного аналізу.....	21
2.1. Склад угруповань рослин техногенних екотопів: загальні уявлення та аспекти дослідження.....	21
2.2. Засади теорії еколого-таксономічних спектрів рослинних угруповань.....	27
Висновки до розділу 2.....	30
РОЗДІЛ 3. Об’єкт, умови та методи досліджень.....	32
3.1. Загальна характеристика фізико-географічних і природно-господарських умов району дослідження.....	32
3.2. Об’єкт, умови та методи досліджень.....	45
Висновки до розділу 3.....	50
РОЗДІЛ 4. Еколого-таксономічні спектри угруповань рослин відвалу «2-3» південно-західної зони Кривбасу.....	51
4.1. Загальний опис складу та розвитку рослинності відвалів «2-3» ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг».....	51
4.2. Таксономічні спектри серійних рослинних угруповань техногенних екотопів відвалів «2-3».....	58
4.3. Особливості екологічного складу угруповань рослин відвалів «2-3»...	64
4.4. Аналіз спектрів таксономічного об’єму екоморф та екоморфічної ємності таксонів рослинних угруповань відвалів «2-3».....	71
4.5. Господарське значення видів угруповань рослин відвалів «2-3».....	89
Висновки до розділу 4.....	91
ВИСНОВКИ.....	96
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	103
ДОДАТКИ.....	115

ВСТУП

Актуальність теми. Порушення стійкості системи «людина – суспільство – природа» в сучасних умовах обумовлено суттєвим деструктивним впливом діяльності людства на стан навколишнього природного середовища. Рішення низки ключових міжнародних конференцій, стратегічних регламентуючих національних актів законодавства (конференції ООН з навколишнього середовища і розвитку в Ріо-де-Жанейро (1992 р.), Всесвітнього саміту зі сталого розвитку в Йоханнесбурзі (2002 р.), Державної програми охорони довкілля України, сформульованої на основі постанови «Про основні напрями державної політики в галузі охорони навколишнього природного середовища, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки (1998 р.), Всеєвропейської конференції міністрів навколишнього природного середовища «Довкілля для Європи (2003 р.), Саміту ООН зі сталого розвитку в Нью Йорку (2016 р.), конференції ООН з біорізноманіття в Монреалі (2022 р.), стратегії державної екологічної політики України на період до 2030 року та цілей сталого розвитку України на період до 2030 року (2019 р.) [58, 76]) визначають пріоритетність екологічних проблем, розв’язання яких повинно забезпечити соціальну стабільність суспільства, подальший економічний розвиток, покращення стану довкілля, формування збалансованої системи природокористування, збереження біологічного та ландшафтного різноманіття.

Одним з провідних принципів стратегії сталого розвитку є розробка та реалізація державних, регіональних, місцевих програм, спрямованих на багатобічне дослідження та прогнозування розвитку рослинного покриву порушених земель, обґрунтуванням шляхів їхнього освоєння, створення оптимальних умов для життя та праці людини, збереження й охорони біорізноманіття та рекреаційного потенціалу регіонів. Задля впровадження цього принципу у Кривому Розі створено міську програму вирішення екологічних проблем Кривбасу та поліпшення стану навколишнього природного середовища на 2016-2025 роки, яку було затверджено рішенням Криворізької

міської ради від 28.09.2016 №901, зі змінами [57].

Гострота прояву екологічних проблем і кризова екологічна ситуація Криворіжжя, що є унікальним природно-територіальним комплексом, крупним індустріально-промисловим центром, однією з найбільш антропо змінених урбосистем України, районом тривалого посиленого впливу техногенезу на довкілля, визначає актуальність багатоспрямованих досліджень природно та антропо залежної організованості рослинності техногенних екотопів порушених земель, в тому числі, й на основі конкретизації специфіки складу серійних рослинних угруповань відвальних урочищ.

Мета роботи – визначення особливостей складу серійних рослинних угруповань техногенних екотопів відвальних урочищ Кривбасу.

- Реалізація поставленої мети передбачала вирішення наступних **завдань**:
- проаналізувати різноманіття підходів до визначення та інтерпретації сутності понять «техногенез», «техносфера», «екосфера»;
 - окреслити специфіку та підходи до типології антропогенних ландшафтів;
 - з'ясувати особливості техногенних екотопів як результуючого наслідку впливу техногенної діяльності на навколишнє природне середовище;
 - розглянути угруповання рослин як об'єкт теоретичного осмислення та цілеспрямованих прикладних досліджень;
 - вивчити засади теорії еколого-таксономічних спектрів угруповань організмів;
 - навести характеристику фізико-географічних і природно-господарські умов району досліджень;
 - визначити та описати методи дослідження рослинності порушених земель;
 - встановити особливості складу серійних рослинних угруповань техногенних екотопів відвалів «2-3» ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг»;
 - побудувати спектри таксонів, екоморф, екоморфічної ємності таксонів і таксономічного об'єму екоморф угруповань рослин відвалу «2-3»;
 - надати характеристику господарського значення видів рослин угруповань району дослідження;
 - узагальнити результати досліджень та сформулювати висновки.

Об'єкт кваліфікаційної роботи – рослинність техногенних екотопів порушених земель Криворізького промислового регіону.

Предмет – особливості складу та специфіка еколого-таксономічних спектрів серійних рослинних угруповань техногенних екотопів відвалів Криворіжжя.

Методи дослідження. В ході опрацювання обраної тематики використовувалися загальноприйняті загальнонаукові методи емпіричного та теоретичного рівнів дослідження, а саме: спостереження, опис, вимірювання, порівняння, експеримент, аналіз наукової, методичної літератури, аналіз і синтез краєзнавчого матеріалу, моделювання, формалізація, класифікація, узагальнення.

Аналітичний огляд наукової думки щодо сутності техногенезу, теорії складу угруповань рослин проводився на основі системного, елементно-структурного та аналітичного підходів з позицій різних концепцій (елементно-структурної, системної, синергетичної, емерджентизму) з використанням методів загальнонаукової та конкретнонаукової методології.

Вивчення таксономічного складу рослинних угруповань техногенних екотопів відвалів проводилося із залученням таких видань: визначник рослин України [4], визначник вищих рослин України [49], флора Дніпропетровської та Запорізької областей. Судинні рослини [68], анотований список урбанofлори Кривого Рогу [7], конспект флори відвалів південно-західної зони Кривбасу [23], чеклист флори України [100]. В основу визначення обсягів родин покладено систему А.Л. Тахтаджяна [69]. Склад біоморф рослинних угруповань вивчався на основі класифікацій І. Г. Серебрякова, В. Н. Голубєва з використанням видань В. В. Тарасова [68], Я.П. Дідуха [12]. Екологічний аналіз рослинності проводився відповідно методики О. Л. Бельгарда [2]. Господарська оцінка видів флори відвалів проведена з використанням фундаментальних видань, монографій та праць вчених [1, 4, 12, 13, 26, 47, 48, 49, 50, 54, 61, 68].

Аналіз організованості (складу) рослинності проводився на відвалах «2-3» ПАТ «АрселорМіттал», що розташовані у південно-західній зоні Кривбасу. В процесі польових і камеральних досліджень в якості опорного був використаний конспект флори відвалів південно-західної зони Кривбасу Я.В. Маленко [26].

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості їх використання для: деталізації картини організованості (таксономічного та екологічного складу) рослинності відвальних новоутворень; доповнення окремих положень теорій складу й еколого-таксономічних спектрів угруповань; порівняння при проведенні екологічних досліджень надалі; моніторингу.

Тема кваліфікаційної роботи пов'язана з темою науково-технічної роботи кафедри ботаніки та екології КДПУ «Рослинність Криворіжжя: структура, динаміка, розвиток». Матеріали роботи **апробовані** на засіданнях проблемної групи «Екологічні проблеми України, Криворіжжя», звітній науковій конференції здобувачів кафедри ботаніки та екології Криворізького державного педагогічного університету та **опубліковані** у збірнику наукових праць «Екологічний вісник Криворіжжя» [38], матеріалах 5 міжнародних науково-практичних конференцій («*Scientific goals and purposes in xxi century*» («Наукові цілі та завдання в ХХІ столітті») (м. Сієтл, США) [31], «*Education and science of today: intersectoral issues and development of sciences*» («Освіта і наука сучасності: міжгалузеві проблеми та розвиток наук») (м. Кембридж, Сполучене Королівство) [40], «*Science in the Environment of Rapid Changes*» («Наука в середовищі швидких змін») (м. Брюссель, Бельгія) [32], «*Open science nowadays: main mission, trends and instruments, path and its development*» («Відкрита наука сучасності: головна місія, напрями та інструменти, шлях та її розвиток») (Вінниця, Україна – Відень, Австрія) [39], «*Grundlagen der modernen wissenschaftlichen Forschung*» («Основи сучасних наукових досліджень») (м. Цюріх, Швейцарія).

Структура роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів основної частини, висновків, списку використаних джерел, додатків. Загальний обсяг роботи 148 сторінок. Основний зміст роботи викладений на 102 сторінках машинописного тексту. Результати досліджень відображені у 20 таблицях і 36 рисунках. Висновки подані у розгорнутому вигляді обсягом 7 сторінок. Додатки містять допоміжні матеріали та результати досліджень. Список використаних джерел вміщує 104 найменування, з яких 11 зарубіжні.

РОЗДІЛ 1.

ТЕХНОГЕНЕЗ – НЕВІД’ЄМНА СКЛАДОВА ГЕНЕЗИ БІОСФЕРИ

1.1. Техногенез: сутність, причини та наслідки.

Техногенез – органічна та невід’ємна складова сучасного розвитку глобальної екосистеми Землі (біосферогенезу), людини (антропогенезу), суспільства (соціогенезу).

Вперше поняття «техногенез» було використано у 1934 році учнем В. І. Вернадського, радянським академіком Олександром Євгеновичем Ферсманом [33, 53, 74]. Вчений розглядав техногенез як геохімічний процес концентрації та розсіювання елементів внаслідок виробничої діяльності людини. Згодом до обґрунтування дефініції поняття, як геохімічної роботи людства, приєднався радянський ґрунтознавець та геохімік А. І. Перельман [53] та інші вчені (Б. І. Кудрін, В. С. Стенін, М. А. Глазовська, Н. С. Касимов, Р. К. Баландін, Г. Ф. Хільмі, Н. І. Плотніков, М. Ф. Реймерс, К. М. Ситник, В. М. Розумовський, М. Г. Демчишин, А. Л. Суздалева, С. А. Рафіков) [33]. На думку академіка Костянтина Меркурійовича Ситника, техногенез – це перебудова біосфери та створення нової планетарної оболонки, де панує людство, як геологічна сила [33, 67]. Володимир Іванович Шанда відмічав, що техногенез є прогресуючою еволюцією техніки від примітивних знарядь, засобів і технологій до сучасних форм, які створюються і вдосконалюються людиною для забезпечення існування, діяльності, нестримного просування в просторах Землі та виходу за її межі [81]. А. Л. Суздалева визначає техногенез як процес трансформації навколишнього середовища, обумовлений прямими чи опосередкованими впливами різного характеру, пов’язаними з функціонуванням окремих господарських суб’єктів та їхніх комплексів, техногенних об’єктів [33]. У сучасній екології поширене таке визначення цього поняття.

Техногенез (від грецького «*techne*» - мистецтво, ремесло, майстерність, «*genesis*» - народження, походження) – це процес зміни природних систем внаслідок геохімічних, геологічних, геофізичних процесів, обумовлених

виробничою (технічною та технологічною) діяльністю людини, вилученням з навколишнього середовища, концентрацією та перегрупуванням цілої низки хімічних елементів, мінеральних та органічних сполук.

У геохімічному аспекті техногенез включає: 1) вилучення хімічних елементів із природного середовища та їхню концентрацію; 2) перегрупування хімічних елементів, зміни хімічного складу сполук, до складу яких входять ці елементи, а також створення нових хімічних речовин; в) розсіювання залучених у техногенез елементів у навколишньому середовищі. Суттєву роль у техногенезі має штучне рельєфоутворення та переміщення мас гірських порід (техногенний механогенез) при різних інженерно-геологічних заходах: 1) вибухові, наливні роботи, ущільнення ґрунтів, створення відвалів, обладнання фундаментів; 2) захисні заходи від абразії, денатурації, дефляції, ерозії, карстоутворення, суфозії тощо.

Техногенез спряжений з формуванням техносфери. Техносфера – це частина біосфери, змінена людьми за допомогою прямої або опосередкованої дії технічних засобів з метою відповідності соціально-економічним потребам людства. Р. К. Баландін, характеризуючи техносферу, відзначає такі її особливості: 1) техносфера об'єктивно виникла з біосфери і є сучасним етапом її еволюції; 2) техносфера – відкрита, негентропійна система; 3) необхідними умовами розвитку техносфери є хаосогенні та керовані розумом процеси; 4) техносфера розвивається прискорено [33].

Відповідно до сучасної наукової думки, техносфера на найвищому коеволюційному глобальному рівні разом із біосферою та ноосферою інтегрується в екосферу. Термін «екосфера» вперше запропонував Л. Кол у 1958 році [98]. Різні вчені тлумачать екосферу як: 1) екологічну сферу, яка включає організми та середовище, що їх оточує і з яким вони взаємодіють [99]; арену взаємодії людини та природи, на якій зосереджені всі сучасні екологічні проблеми та колізії [33]; 3) всеохоплюючу екосистему з людиною [101, 102]; єдину планетарну екологічну нішу суперетносу (людства) та середовища, що

його оточує [103, 104]; 4) сукупність біосфери, ноосфери та техносфери (екосфера = біосфера + ноосфера + техносфера); 5) глобальну екосистему, кордони якої практично збігаються з кордонами біосфери, і яка на відміну від останньої обмежена зоною активної взаємодії живої речовини з довкіллям; 6) актуальний, реально існуючий стан біосфери, оскільки геологічна активність минулих біосфер залишається поза обширами екосфери. Фактично екосфера – це сучасна сукупність всього живого на Землі разом з його безпосереднім властивим для певного часового виміру оточенням і ресурсами, тобто глобальна екосистема, що об'єднує всі сучасні екосистеми Землі [33].

Згідно з Б. С. Флейшманом екосфера належить до рівня суперскладних систем і є об'єктом організованої складності У. Уівера [104] чи цілеспрямованої поведінки Зева Наве [101], системою здатної до самоорганізації в процесі аутопоезисного неперервного самооновлення (відповідно до «теорії Сантьяго» У. Матурано та Ф. Варела [103]). Саме цим вона відрізняється від систем I-го рівня складності, які є об'єктами вивчення класичної фізики і поведінку яких визначають закони збереження в межах речовинно-енергетичного балансу, від кібернетичних систем 2-го рівня складності, яким властива наявність зворотних зв'язків, від систем 3-го рівня, визначальною для яких є здатність приймати рішення, тобто обирати (прямо чи опосередковано через середовище) варіант поведінки («стимул-реакція») та від систем 4-го рівня складності, які характеризують здатність до перспективної активності чи випереджувальної реакції («реакція-стимул») (рис. 1.1) [33].



Рис. 1.1. Рівні укладення поведінки систем (за Б.С. Флейшманом, 1978) [33].

Інтенсифікація техногенного впливу на природні системи й формування техносфери обумовлено розвитком технологічного способу виробництва, технологій. Технологія – це методи обробки матеріалів, речовин в промисловості, сукупність знань про послідовність операцій в процесі виробництва будь-чого. Розвиток технологій на планеті відбувався поетапно, від більш простих їхніх форм до складних, інформаційних [33]. Історичний аналіз дозволив І. М. Малахову виділити наступні (етапи) періоди розвитку технологій, наведені в таблиці 1.1 [24, 33].

Таблиця 1.1

Періоди розвитку технологій (за І. М. Малаховим, 2003 [24, 33])

Період	Характеристика технологій	Характеристика продуктів праці	Мета (цільова установка)	Особливості розвитку
Природний (доіндустріальне суспільство)	приспосовуванням природних об'єктів до потреб людини	якість продуктів праці мало відрізняється від природних	виживання шляхом пристосування до природних умов	приручення та використання тварин, відновлюваних джерел енергії
Промислової революції (індустріальне суспільство)	розвиток транспортних технологій, механізація, автоматизація основних процесів виробництва	суттєві відмінності кількісних характеристик продуктів праці від об'єктів природи (міцність, зносостійкість, довговічність)	панування над природою	використання теплової та електричної енергії, починається процес витіснення людини з участі в основних операцій виробничого процесу
Науково-технічної революції (трансформація індустріального суспільства в постіндустріальне)	комплексна механізація і автоматизація виробництва	продукти праці мають якісні відмінності від природних (не мають аналогів у природі)	перетворення природи	використовується енергія поділу та ядерного розпаду, людина витісняється з виробництва
Гуманістично-інтелектуальних перетворень	інформаційні технології	нематеріальні продукти праці	коеволюція (паралельна, взаємопов'язана еволюція) людського суспільства та природи	згасання технологічного способу виробництва

Наведена періодизація, як зазначає Я. В. Маленко [33], особливо стосовно розвитку технологій у період гуманістично-інтелектуальних перетворень, достатньо полемічна, але, в цілому, відповідає схемі етапів техногенезу А. Л. Суздалевої та С. В. Горюнової, С. А. Рафікова, відображеній у таблиці 8.2.

Таблиця 1.2

Основні етапи техногенезу [33]

Етапи	Форми господарської діяльності	Співвідношення процесів техногенезу до природних процесів	Характеристика техногенних змін навколишнього середовища	Пріоритетний характер діяльності та її головна мета
Прото-техногенез (точковий техногенез)	примітивні форми господарства	відбуваються на фоні природних процесів	зникнення окремих видів	постійне розширення процесу оволодіння новими ресурсами середовища
Аграрний техногенез (локальний техногенез)	пріоритет розвитку сільсько-господарського виробництва	порушення певних природних процесів	необоротна трансформація навколишнього середовища на окремих ділянках	постійне розширення об'ємів та площ аграрного виробництва
Індустріальний техногенез (мікро- та мезорегіональний техногенез)	пріоритет розвитку великомасштабного промислового виробництва	постійно діючий фактор, що впливає на хід усіх природних процесів	незворотна та неконтрольована трансформація довкілля у регіональних масштабах, поступовий прояв на глобальному рівні, «криза редуцентів»	ріст промислового виробництва, який дозволяє отримувати максимум комерційної вигоди
Постіндустріальний (сучасний етап) (макро- і глобальний техногенез)	розвиток виробництва, обмежений рамками природоохоронного законодавства	постійно діючий фактор, що впливає на хід усіх природних процесів	незворотна, але контрольована трансформація довкілля в глобальному масштабі	економічно виправдане розширення виробництва з урахуванням екологічних ризиків
Керований техногенез	розвиток виробництва на основі принципу «сталого розвитку»	постійно діючий фактор, що впливає на хід усіх природних процесів	штучна підтримка умов, яка забезпечує сприятливе середовище існування людей та збереження біорізноманіття	економічно виправдана модернізація, що ґрунтується на впровадженні екологічних технологій

Техногенез може виявляти як прямий, так і як опосередкований вплив на навколишнє середовище. Характер його прояву може бути: 1) стихійним (спонтанним), що відбувається за відсутності контролю змін довкілля; 2) цілеспрямованим, який діє відповідно до певної мети (наприклад, зарегулювання стоку річки шляхом будівництва споруд ГЕС з метою виробництва електроенергії); 3) контрольованим, масштаби впливу якого контролюються суб'єктами діяльності чи наглядовими органами; 4) детермінованим, межі прямого впливу якого, що викликають значущі негативні зміни середовища, строго регламентовані та контрольовані; керуваним, узгодженим, таким, що дозволяє не тільки мінімізувати його негативні наслідки, але й забезпечити збереження якості середовища існування. Деякі автори за провідною формою впливу, з певною долею абстрагування, вважають доцільним виділення таких видів техногенезу: 1) фізико-хімічний; 2) біотичний; 3) гідрологічний; 4) кліматичний; 5) ґрунтовий; 6) ландшафтний; 7) геоморфологічний; 8) геологічний; 9) біогеохімічний, що викликає суттєві порушення біогеохімічних циклів [33].

Таким чином, техногенез, техногенна діяльність є потужним фактором трансформації навколишнього середовища, невід'ємною складовою існування екосфери та біосферогенезу, основною причиною забруднення навколишнього середовища, виникнення екологічних ризиків, екологічної небезпеки, можливого розвитку надзвичайних екологічних ситуацій, екологічних криз та катастроф.

1.2. Техногенні екотопи як результируючий ефект впливу техногенної діяльності на навколишнє природне середовище.

Техногенез проявляється в різних антропогенних змінах ландшафтів, у тому числі техногенних, які обумовлюють руйнування, забруднення всіх середовищ життя, зведення біоти на основі інженерно-технічних і технологічних процесів різних виробництв, особливо чорної металургії, хімічної промисловості, паливно-енергетичного та військово-промислового комплексів, промислового, дорожнього, цивільного будівництва, розробки корисних копалин тощо.

Згідно з сучасними науковими уявленнями всі ландшафти можна поділити на три категорії:

- натуральні (природні) ландшафти зі справжніми реліктами (острівки незайманої природи), які збереглися на одиничних територіях;
- натурально-антропогенні (природно-антропогенні) ландшафти, до яких належать ерозійні рівчаки та яри, денудаційні бедленди, вторинні солончаки, похідні ліси, зарості вічнозелених чагарників напівсухих субтропіків, «вторинні» болота, термокарстові ландшафти, зсуви.
- антропогенні ландшафти, які уявляють собою заново створені внаслідок господарської діяльності людини ландшафти, в яких докорінних змін зазнає будь-який з екологічних компонентів, в тому числі, рослинність та тваринний світ. Це найбільш поширені в наш час ландшафти.

Процес перетворення природних ландшафтів на антропогенні історично охопив системи від локального рівня (фації, урочища) до регіональних (ландшафтних зон) і глобальних (географічна оболонка) [92]. Найбільшого поширення натепер набула типологія антропогенних ландшафтів розроблена в 1973 році Ф. М. Мільковим, доповнена та розширена у подальшому Ю. Г. Тютюником, В. Л. Казаковим, Денисиком [7, 18, 66]. Відповідно до цієї класифікації виділяють наступні класи антропогенних ландшафтів:

- сільськогосподарські (агрокультурні) ландшафти, що є найстарішим класом антропогенних ландшафтів, в яких природна рослинність замінена людиною на культурну. Вони належать до типу короткочасних, регульованих людиною і мають такі підтипи як: польові, городні, садові, пасовищні та дачні агрокультурні ландшафти;
- лісові (лісогосподарські) ландшафти – штучні лісові масиви, які поділяються на лісозахисні та лісосмужні. Всі вони належать до типу багаторічних частково регульованих;
- водні (водогосподарські) ландшафти, які представлені підкласами: водосховища, ставки, канали (річкові та магістральні), відстійники, ставки-відстійники шахтних вод і шламосховища зі ставками зворотного

водопостачання. За походженням серед них виділяють природні, техногенні, природно-техногенні;

- селітебні (міські та сільські) ландшафти – це антропогенні ландшафти населених пунктів з їхньою забудовою, вулицями, в структурі яких наявні техномаса й технокомпонент (асфальтне покриття, житлові і промислові споруди) і які мають штучно підтримуватися людиною;
- обслуговуючі ландшафти – ландшафти близькі за своїми властивостями до селітебних і наведені підтипами побутових, управлінських, науково-навчальних і торгівельних комплексів;
- шляхові (транспортні) ландшафти включають підтипи залізничні, автомобільні, трубо- та електропровідні, пішохідні, водні;
- белігеративні ландшафти, які виникли внаслідок військових дій або військової діяльності (полігони з укріпленнями, валами, вирвами, бліндажами тощо) та кургани. Деякі автори виділяють кургани та цвинтарі в особливий тип антропогенних ландшафтів, які називають тафальними;
- рекреаційні ландшафти, що мають привабливі для відпочинку, оздоровлення, культурно-пізнавальної та спортивно оздоровчої діяльності властивості;
- природоохоронні (заповідні) ландшафти;
- пустищні ландшафти так звані «бросові» землі, зі складним, різноманітним та непередбачуваним розвитком, що включають підтипи постпромислових, постселітебних, смітникових, постсільськогосподарських та воднопустищних геосистем;
- промислові (техногенні) ландшафти – ландшафти, які формуються за провідної ролі в перетворенні природи техніки і процесу техногенезу, в яких докорінним чином змінена літогенна основа. Техногенні ландшафти поділяються на власно промислові, що виникають навколо великих промислових підприємств або районів, та гірничопромислові, які формуються із застосуванням технологій і техніки (видобувної, гірничо-переробної) і утворюються внаслідок розкривних і видобувних гірничих робіт, складування порожньої гірської породи і відходів виробництва та збагачення

корисних копалин, утворення підземних порожнин в шахтах. Часто їх поділяють на відкриті (відвальні, кар'єрні, екстрактивних ландшафтів (шламосховищ)) та підземні (провальні зони, шахтні виробки).

Деякі автори виділяють також сакральні ландшафти природно-антропогенного походження, які виконують духовну функцію, пов'язану з релігійними запитами суспільства, є об'єктами паломництва, святі місця.

В.І. Шанда [81], Я.В. Маленко [26, 33, 83], Г.І. Денисик [7], О.М. Сметана, В.В. Перерва [66] підкреслюють, що техногенні (за генезисом) ландшафти є особливою групою антропогенних ландшафтів, в яких за допомогою техніки, технологій докорінно перебудовуються всі компоненти, включаючи й літогенну основу. Це дозволяє констатувати, що техногенні ландшафти, сформовані внаслідок протікання техногенних процесів, можуть зустрічатися не лише в межах промислових, але й в межах інших класів антропогенних ландшафтів.

У межах техногенно трансформованих ландшафтів формуються техногенні екотопи, що уявляють собою первинні та вторинні неоекотопи, які виникають в результаті техногенної (інженерно-технічної та технологічної) діяльності людини і не мають природних аналогів. Їх існування та розвиток спряжені з низкою екзогенних та ендемогенних процесів, комбінацією чи нашаруванням техногенної генези та природних зональних процесів самовідновлення. Динамічна картина техногенних екотопів ускладнюється накладанням, інтеграцією різних техногенних порушень природного середовища, штучним порушенням геоморфології, забрудненням атмосфери (пило-димо-газовим, аерозольним, інгредієнтним, параметричним, біоценотичним, стадіально-деструктивним за змінами екосистем, що вони викликають), зведенням чи суттєвим порушенням ґрунтів [26]. Значне місце займають штучне рельєфоутворення та переміщення мас гірських порід (механогенез) при різних інженерно-геологічних заходах: 1) вибухові, наливні роботи, ущільнення ґрунтів, створення відвалів, обладнання фундаментів; 2)

захисні заходи від абразії, денатурації, дефляції, ерозії, карстоутворення, суффузії [23, 24].

Техногенні екотопи утворюються при зведенні ґрунтів, підтопленні гарячими, стічними, шахтними водами, відходами технологічних процесів, насичення ними ґрунтів і вод, створення різного типу відвалів, винесення на земну поверхню гірських порід тощо, а також впродовж авто-, залізничних магістралей та ліній електропередач [70, 80]. Їх можна диференціювати на: 1) стрічкові техногенні екотопи – екотопи залізниць, автошляхів, трубопроводів і ліній електропередачі; 2) локально-рівнинні техногенні екотопи – екотопи промислових площ хімічних, коксохімічних, металургійних, трубних, цементних, склових заводів, теплових електро станцій, сольових шахт, підприємств керамічної промисловості, содових комбінатів, комбінатів хлібопродуктів; 3) кар’єрно-відвальні техногенні екотопи, що являють собою позитивні чи негативні акумулятивні форми техногенного походження, в межах яких здійснюється чи здійснювалася розробка корисних копалин і складування відходів видобувної діяльності; 4) гідробудівельні техногенні екотопи – екотопи золовідвалів теплових електростанцій, шламові відвали содових і металургійних підприємств. Як зазначав В.І. Шанда [70, 80], в цілому, множина факторів впливу та специфіка їхньої дії утруднюють створення універсальної типології техногенних екотопів, проте, дозволяють будувати її на полікритеріальній основі з побудовою періодичних типологічних систем техногенних екотопів з певними субстратами, станом забруднення техноаеротопу тощо [33, 70].

В умовах техногенних екотопів формуються та розвиваються специфічні угруповання організмів техногенно трансформованих новоутворень. Значні масштаби поширення та різнорівневі порушення екосистем обумовили становлення наприкінці минулого століття техногенної біогеоценології, засади якої були обґрунтовані у працях видатного українського еколога, ґрунтознавця, доктора біологічних наук, професора Анатолія Павловича Травлеєва [72].

Техногенна біогеоценологія є системою знань, яка розгортається в сучасний період стосовно сутності, формування, існування, функціонування та розвитку в різних просторово-часових масштабах біогеоценозів у техногенному середовищі [33, 72, 79]. Техногенна біогеоценологія є органічною складовою техногенної екології, що охоплює всю проблематику аут- і синекології організмів різних царств живої природи (насамперед, рослин), їхні реакції, адаптації, еволюцію, розвиток, оптимізацію на фоні техногенезу, нейтралізацію та компенсацію порушень у біогеоценозах. Її підгрунтям є підходи, поняттєвий апарат та принципи фундаментальної екології, розроблені в працях В. М. Сукачова, О. Л. Бельгарда, А. П. Травлєєва з відповідними модифікаціями [33]. Об'єкт техногенної біогеоценології - біогеоценози, що формуються на фоні техногенного перетворення навколишнього середовища. Предмет – структура (склад, будова, функціонування), розвиток, оптимізація угруповань організмів техногенних екотопів. Техногенний біогеоценоз – двокомпонентна елементарна екологічна система, що складається з біоценозу та техногенного екотопу.

Найважливішою, визначальною складовою техногенних біоценозів є рослинні угруповання, які розвиваються на територіях зведеного чи сильно трансформованого ґрунтового покриву в специфічних умовах техногенних екотопів з великою розбіжністю механічних, фізико-хімічних, термічних, гідрологічних, трофічних властивостей субстратів, рельєфних утворень, залежних від особливостей гірських порід, будови, маси, форми, орієнтації у просторі техногенних об'єктів, особливостей виробничих циклів, промислового забруднення, комунікацій тощо. Їхнє формування характеризується вихідною випадковістю ецезису та комплектування складу та горизонтальних композицій будови, наявністю гомологічних форм морфозів (сукулентність, неотенія, ксерофітізація тощо). Найбільш характерними рисами угруповань рослин техногенних екотопів є: несталий таксономічний склад, недостатнє еколого-ценотичне заповнення, структурна спрощеність, мозаїчність, формування простих лінійних чи слабо розгалужених трофічних зв'язків,

відносно мала фітомаса, знижена мікробіологічна активність субстратів, суттєва доля у складі синантропних, адвентивних, антропо- і технотолерантних видів (від вузької, обмеженої певною мірою техногенного впливу до широкої (еврїтехнобіонти) з різними переходами між ними).

Висновки до розділу 1.

Розвиток людства на сучасному етапі існування нерозривно пов'язаний з техногенезом. Техногенез – це об'єктивний, динамічний процес прогресуючої еволюції технологій, що відбиває просторово-часову масштабність взаємодій людини, технологій і природи, здобуття цивілізацією вмінь використання речовинно-енергетичних потоків планети і супроводжується трансформацією екологічних систем.

Техногенез спряжений з формуванням техносфери. Техносфера на найвищому коеволюційному глобальному рівні разом із біосферою та ноосферою інтегрується в екосферу, яка уявляє собою актуальний, реально існуючий стан біосфери, оскільки геологічна активність минулих біосфер залишається поза її обширами. Вона є суперскладною системою, здатною до самоорганізації та саморегуляції в процесі неперервного самооновлення.

В основу сучасних підходів до періодизації техногенезу покладено характеристику технологій (від простих форм до складних інформаційних), продуктів праці, цільових установок суспільства, притаманних певним етапам його розвитку. При цьому найпоширенішими критеріями типології техногенезу, на думку провідних науковців, є векторизованість, характер, масштаб, форми впливу різноманітних технологій на навколишнє природне середовище.

Техногенез, техногенна діяльність є потужним фактором трансформації навколишнього середовища, екосистем, формування техногенних екотопів, ландшафтів, невід'ємною складовою існування екосфери та біосферогенезу, основною причиною забруднення навколишнього середовища, виникнення екологічних ризиків, екологічної небезпеки, можливого розвитку надзвичайних

екологічних ситуацій, екологічних криз, катастроф, глобальних екологічних проблем.

Техногенні (за генезою) ландшафти є особливою групою антропогенних ландшафтів, в яких за допомогою техніки, технологій докорінно перебудовуються всі компоненти, включаючи й літогенну основу.

У межах техногенно трансформованих ландшафтів формуються техногенні екотопи, що уявляють собою первинні та вторинні неоекотопи, які виникають в результаті техногенної (інженерно-технічної та технологічної) діяльності людини і не мають природних аналогів. Їх існування та розвиток спряжені з низкою екзогенних та ендемогенних процесів, комбінацією чи нашаруванням техногенної генези та природних зональних процесів самовідновлення, самозаростання.

В умовах техногенних екотопів формуються та розвиваються специфічні угруповання організмів техногенно трансформованих новоутворень. Найважливішою, визначальною складовою техногенного біоценозу є рослинні угруповання, які розвиваються на територіях зведеного чи сильно трансформованого ґрунтового покриву в специфічних умовах техногенних екотопів з великою розбіжністю механічних, фізико-хімічних, термічних, гідрологічних, трофічних властивостей субстратів, рельєфних утворень, залежних від особливостей гірських порід, будови, маси, форми, орієнтації у просторі техногенних об'єктів, особливостей виробничих циклів, промислового забруднення, комунікацій тощо. Їхнє формування характеризується вихідною випадковістю ецезису, комплектування складу та горизонтальних композицій будови, наявністю гомологічних форм морфозів (сукулентність, неотенія, ксерофітізація тощо).

Вивчення особливостей організованості (складу, будови, зв'язків), організації, закономірностей динаміки та розвитку рослинних угруповань техногенних екотопів порушених земель залишається на сьогодні актуальним питанням, є необхідною складовою моніторингу, розробки заходів оптимізації техногенних ландшафтів, збереження біорізноманіття аборигенних видів, попередження інвазій та цілеспрямованої нейтралізації негативних впливів.

РОЗДІЛ 2.

УГРУПОВАННЯ РОСЛИН ЯК ОБ'ЄКТ ЦІЛЕСПРЯМОВАНИХ ТЕОРЕТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПРИКЛАДНОГО АНАЛІЗУ

2.1. Склад угруповань рослин техногенних екотопів: загальні уявлення та аспекти дослідження.

Рослинне угруповання чи фітоценоз (від грец. «*phyton*» – рослина та «*koinos*» – загальний, спільний) – це сукупність рослин відносно однорідної ділянки земної поверхні, що перебувають у складних функціональних взаємовідносинах і взаємодіях між собою та з умовами середовища існування; це історично складена сукупність видів рослин, що існує на території з більш-менш однорідними кліматичними, ґрунтовими та іншими умовами.

Термін «фітоценоз» вперше використав в 1915 р. видатний дослідник рослинності України Йосип Пачоський для «чистих» заростей рослин, утворених одним видом. В 1918 р. термін перевідкрив і поширив на всі угруповання австрійський ботанік Хельмут Гамс, який першим обґрунтував і запропонував виділення фітоценології. Суттєвішим внеском у розвиток вчення про фітоценози були праці С.І. Коржинського, Й.К. Пачоського, П.Н. Крилова, Г.І. Танфільєва, Г.Ф. Морозова, Л.Г. Раменського, П.С. Погребняка, В.В. Альохіна, М.В. Маркова, А.П. Шеннікова, В.М. Сукачова, Г.І. Поплавської, Є.М. Лавренко, В.Д. Александрової, В.В. Мазінга, П.Д. Ярошенко, О.О. Ніценко, Б.М. Міркіна, В.І. Василевича та інших. Фітоценоз – це найбільш дієва частина біоценозу, що здійснює фіксацію сонячної енергії та активно приймає участь в процесах її перетворення, колообігу речовин. Фітоценоз має визначальну значення для встановлення меж біогеоценозу.

Кожне рослинне угруповання характеризується певною структурою. Як результат емерджентної взаємодії онтогенетичного, функціонального та структурного уявлень, структура може розумітися як: 1) склад (сукупність підпорядкованих систем (таксонів (видів, родів, родин), життєвих форм тощо); 2)

будова (взаєморозташування підпорядкованих систем: просторова (хорологічна) структура: морфологічна (вертикальна ярусність) та горизонтальна (мозаїчність); геометрична; стереоморфічна; 3) взаємозв'язки та взаємовідносини (функціональна структура чи біоценотичний коннекс); 4) часова або хронологічна структура; 5) процесуальна структура (зміни рослинних угруповань у часі та просторі).

Одним із важливих аспектів структури є склад. Склад – це системно сформована сукупність видів різних царств живої природи, якій властиві різні форми організованості, ієрархічності та адаптивності реакцій. Складу угруповань, як невизначено великої сукупності організмів різних царств живої природи, притаманні нероз'ємна єдність у самій собі та із усією множиною структур і факторів неживої природи (біосного, біогенного, косного характеру) в певному, більш-менш однорідному, відчленованому від інших просторі (об'ємі) біосфери, з тим або іншим рівнем циклічного функціонування. Отже, склад біоценозу може розглядатися як: 1) сукупність взаємодіючих різноприродних елементів і компонентів; 2) багатоелементна адаптивна сукупність; 3) єдність взаємопов'язаних організмів, відчленована від інших межами біогеоценозу. Елементами складу біоценозу є організми, компонентами - ценопопуляції, частинами – таксономічні групи, підсистемами – функціональні поєднання різних рівнів [33, 80].

Системними ознаками складу угруповань можна вважати: 1) відчленованість (ізоляція) від інших; 2) дискретність; 3) організованість; 4) ємність; 5) ріст; 6) множинність з похідними поняттями «елемент», «компонент», «підсистема». До загальних ознак складу також належать: 1) різнорівнева природна специфічність елементів, компонентів, частин, підсистем; 2) природна індивідуальність елементів і компонентів; 3) подільність елементів і компонентів; 4) природна близькість певних елементів і компонентів; 5) сутнісна значущість чисельності в межах кожної групи елементів і компонентів та їх співвідношення; 6) різна тривалість існування елементів і компонентів; 7) зміни чисельності за рахунок зовнішнього поповнення, розмноження, смертності та міграцій [33, 80].

До властивостей складу належать: 1) стан; 2) диференційованість; 3) взаємозв'язки; 4) аб- і адаптивність; 5) генезис; 6) розвиток; 7) незамкненість;

8) інтеграція; 9) динамічність; 10) екологічний поліморфізм (у широкому розумінні); 11) генетична гетерогенність; 12) взаємообумовленість існування; 13) функціональна специфічність елементів і компонентів; 14) самовідтворення; 15) самопідтримання; 16) саморегуляція; 17) емерджентність; 18) цілісне реагування на збурюючі впливи [33, 70, 80, 89].

Склад є фіксованим і динамічним виразом дискретності угруповання в системах його елементно-компонентної диференційованості з урахуванням просторових форм і мас-енергетичних одиниць. Він характеризує унікальність та індивідуальність будь-якого угруповання, його індивідуальну, групову, розмірнісну, таксономічну, екологічну, генетичну, еволюційну різноманітність. Склад є досить рухомим та аморфним утворенням, невизначеним у своїх елементах і компонентах, що модифікуються на фоні змін ендо- та екзогенних факторів абіотичної та біокосної природи, включаючи проникнення, вселення, утримання чи втрату екологічних позицій певними видами. Динаміка складу біогеоценозів обумовлюється онтогенетичними та екологічними змінами елементів, що його складають: появою на світ, ростом і розвитком, зростанням, збільшенням маси, відмиранням, змінами життєдіяльності (ана-, гіпо, мезобіоз), поповненням зовні, міграцією, елімінацією. Склад угруповання - це результуючий наслідок біотичного та ектопічного добору, що забезпечує збереження толерантних форм і усунення тих, які не відповідають умовам середовища. Формування складу є неперервним процесом [26, 33, 34, 35, 55, 80, 87, 89].

Аналіз особливостей складу відповідно до традиційних класичних поглядів, перш за все, передбачає встановлення таксономічної та екологічної дискретності угруповань. Таксономічне вивчення складу угруповань організмів є багатоспрямованим і включає інвентаризацію та облік, результати яких дозволяють характеризувати складність окремих царств живої природи, таксонів, їх збалансованість, зв'язки та можливості розвитку на основі уявлень про функціональну роль тих або інших таксономічних груп в природно чи антропо формованих угрупованнях [30, 33, 87]. Класичний підхід, викладений у працях багатьох вчених (В. Д. Олександрової, В. В. Альохіна, М. Бігона, Б. О. Бикова,

Г. Вальтера, В.І. Василевича, П. Грейг-Сміта, Р. Дажо, О.О. Корчагіна, Є. М. Лавренка, Ж. Леме, В. Б. Мак Дугола, М. В. Маркова, Ю. Одума, Т.О. Роботнова, Л. Г. Раменського, Р. Ріклефса, В. Н. Сукачова, Р. Віттекера, А. П. Шеннікова, І. Шмітхюзена, П. Д. Ярошенка та ін.), ґрунтується на вивченні складу угруповань як сукупності певних таксонів, як досить відмежованих одна від одної споріднених груп організмів, підпорядкованість та виокремлення яких фіксують ряди таксономічних категорій систематики [26, 33]. Основною таксономічною категорією є вид, що, за визначенням В. С. Крисаченка, акумулює унікальність (різноманіття) органічного світу та його якісність шляхом встановлення певних напрямів розвитку, завдяки чому еволюційний процес зберігає ознаки неперервності, незворотності, спадкоємності та мінливості [22, 33].

Склад угруповань можна розглядати як в аспекті їхніх генетичних зв'язків організмів як таксономічних категорій, що є традиційним підходом систематики, так і в аспекті їхньої функціонально-структурної схожості, тобто екоморфічної подібності, яка виникає еволюційно. Відправним етапом розгорнутого екологічного опису складу рослинних угруповань є використання різних систем життєвих форм, наведених в працях О. Гумбольдта, Й. Вармінга, А. Гризебаха, О. Друде, Х. Раункієра, В. Р. Вільямса, Г. Н. Висоцького, Л. Г. Раменського, І. Г. Серебрякова, О. Л. Бельгарда, В. М. Голубєва, С. М. Зиман, Ю. Г. Алєєва. Екологічний аналіз угруповань організмів є багатомною та складною проблемою широкого загальнобіологічного значення, контури якої ще недостатньо окреслені, а підходи та принципи відзначаються суттєвими розбіжностями, зумовленими особливостями становлення та розвитку теоретичних положень і визначень вчення про життєві форми (біо-, еко-, екобіоморфи) [26, 33, 41, 55]. Але саме вивчення угруповань рослин як множини різноякісних, закономірно організованих життєвих форм (біоморф, екоморф) і є власно поглядом еколога, що вивчаючи організованість структури та композитність екоморф отримує інформацію щодо середовища існування організмів та угруповань або, навпаки, знаючи динаміку параметрів останнього та враховуючи темпоральність і адаптивність стратегій, відтворює гіпотетичний склад угруповань, здатних до існування в певних умовах

конкретного середовища [41, 55].

Рослинні угруповання техногенних екотопів відвальних урочищ уявляють собою сукупності рослинних організмів, які розвиваються в специфічних умовах техногенно зміненого середовища на площах зведеного чи сильно трансформованого ґрунтового покриву. Техногенні новоутворення характеризує складність рельєфу, багатоманітність нано- та мікроутворень, гравітаційні явища осипання, ущільнення субстратів відвалів і ґрунтів прилеглих земель, хаотичні шаруватість і різнохарактерне змішування різних гірських порід, розвиток вітрової та водної ерозії, застійні явища, коливання температур та вологості повітря і поверхней субстратів, часто значні щільність, твердість, висока мінералізація та низька трофність останніх, специфіка вітровою, теплового, газового, світлового режимів, обумовлена розміром, формою, будовою, орієнтацією у просторі, природою, барвистістю та властивостями порід відвальних урочищ [26, 37].

На формування рослинності техногенних екотопів суттєво впливають: 1) зонально-кліматичні умови району; 2) флористичне оточення та наявність контактів з флорами сусідніх територій, які мають у своєму складі елементи здатні проникнути у своєрідний «біологічний вакуум» і витримати екотопічний добір у певних умовах; 3) геоморфологічні особливості техногенних новоутворень; 4) особливості мікроклімату; 5) антропоїні впливи. Констеляція, складність, комплексність сумісного впливу всіх перелічених чинників визначають особливості складу та розвитку угруповань рослинних організмів відвальних місцевиростань.

Ецезис, як певною мірою імовірнісний, стохастичний процес захоплення організмами вільного простору (проникнення, вселення, закріплення, приживання) та складова досягнення певної організованості угруповань відвалів, пов'язаний з хаосом, що має субстратну основу і розвивається на фоні об'єктивних і суб'єктивних, контрольованих і неконтрольованих факторів, умов, процесів проникнення та заселення рослинами техногенних новоутворень [28]. Ецезис є однією з рушійних сил сингенезу. Здатність до ецезису багатообумовлена і

сутнісне залежить від особливостей проникнення, вселення, що виявляється у різних просторово-часових масштабах суміщенням в рослинних угрупованнях організмів різних життєвих форм, еколого-фітоценотичних стратегій, форм різної антропо- і технотолерантності [26, 27, 28]. Різні види, в залежності від властивих їм екологічних спектрів, можуть захоплювати весь простір або окремі його локуси, утворювати одно чи полівидові угруповання. Проникнення може блокуватися механічно (рельєфні утворення, водойми, висока рослинність, споруди) або фізико-хімічними властивостями ґрунтів і субстратів, особливо твердістю, щільністю, хімізмом, зволоженням, термічними умовами тощо.

Рослинні угруповання техногенних екотопів відвалів відбивають стадійний, фазовий характер природного відновлення рослинності порушених земель, а їхній склад – є результируючим виразом розвитку. Найбільш характерними рисами серійних угруповань техногенних екотопів відвалів є: несталий таксономічний склад; недостатнє еколого-ценотичне заповнення; структурна спрощеність; мозаїчність; формування простих лінійних чи слабо розгалужених трофічних зв'язків; відносно мала фітомаса; знижена мікробіологічна активність субстратів; уніфікація, космополітизація та ксерофітизація; суттєва участь у складі синантропних, адвентивних, небезпечних інвазійних видів. В серійних рослинних угрупованнях екотопів відвалів частково проявляється правило випередження (заміщення): мезофільні види можуть частіше траплятися на північних схилах, а ксерофільні – на південних, східних та на платоподібних вершинах, гігрофіти – розподіляються виключно локально за наявності водоопірних шарів як на схилах, так і на терасах і вершинах відвалів. Таксономічний та екоморфічний склад серійних рослинних угруповань має індикаційне значення. Зміни таксономічного складу можуть не корелювати з динамікою екоморфічного, а зростання видової різноманітності на проміжних фазах і стадіях розвитку не завжди відповідає екоморфічному збагаченню.

2.2. Засади теорії еколого-таксономічних спектрів рослинних угруповань.

Організованість, поряд з відчленованістю, дискретністю, ємністю, ростом, індивідуальністю, унікальністю та множинністю (з похідними поняттями «елемент», «компонент», «підсистема»), є системною ознакою складу рослинних угруповань. Як вже зазначалося вище, склад може аналізуватися з позицій загальнонаукової та конкретнонаукової методології, відповідно до певних рівнів формалізації, елементно-структурного підходу, таксономічних та екологічних узагальнень. Складу властиві різні форми організованості, ієрархічності та адаптивності реакцій. Організованість складу угруповання включає: 1) таксономічну, визначену для кожного царства живої природи відповідно принципам систематики; 2) екологічну, що виявляється у життєвих формах і відбиває втілення адаптивних властивостей біосистем; 3) функціональну, виражену у ланцюгах і сітях взаємозумовленого існування; 4) активізаційну організованість складу, що визначає співвідношення станів життєдіяльності організмів у популяціях різних царств живої природи; 5) онтогенетичну, яка характеризує спектри вікових станів організмів у межах можливостей їхнього встановлення; 6) комбінативну, яка окреслює комбінації видів різних царств живої природи у межах усього біогеоценозу; 7) композиційну, що характеризує просторово розчленовані поєднання видів тощо. Кожний рівень організованості складу (молекулярний, клітинний, організмовий, популяційний) відзначається видовими та екологічними відмінностями [30, 33, 37].

Видовий та екологічний склад угруповань організмів – результуючий вираз їх розвитку, показник унікальності, індивідуальності та різноманітності (індивідуальної, групової, генетичної, еволюційної, таксономічної, екологічної), наслідок біотичного й екологічного добору, що забезпечує збереження толерантних форм та усунення тих, які не відповідають умовам середовища. Встановлення складу є вихідним для пізнання будови, функціонування, тенденцій розвитку, визначення шляхів раціонального використання, підтримання і розширення функцій охорони та оптимізації угруповань [26, 30, 33].

Важливим кроком розвитку теоретичних і прикладних аспектів

таксономічного й екологічного аналізу складу рослинних угруповань стало створення теорії еколого-таксономічних спектрів, започаткованої у серії наукових праць В. І. Шанди, Я. В. Маленко, починаючи з 1996 року. [26, 30, 33].

Вихідними постулатами розробки теорії автори вважали те, що такі спектри є оптимальним варіантом виразу: 1) стану угруповання або його окремих компонентів; 2) стану таксономічної та екологічної структурованості угруповання; 3) організованості складу угруповань; 4) взаємодій в угрупованні в кожний момент його існування; 5) середовищевірних функцій видів та угруповання; 6) ролі угруповання в зональному ландшафті; 7) можливих змін угруповання; 8) потенційних можливостей угруповання при змінах абіотичного середовища; 9) можливостей угруповання протистояти натиску мігруючих видів або тих видів, які інтенсивно розмножуються та поширюються. Автори зазначали, що в теоретичному та практичному відношенні для деталізації аналізу складу рослинного угруповання на різних етапах розвитку правомірним та доцільним, є визначення, поряд з таксономічними та екологічними, еколого-таксономічних спектрів [26, 30, 33, 84].

Таксономічні спектри - це спектри, що характеризують склад (фонд) видів, родів, родин, класів рослин чи тварин певного угруповання.

Екологічні спектри - це спектри, що відбивають склад життєвих форм того чи іншого угруповання організмів. Розбіжність критеріїв, чисельність принципів виділення та класифікації життєвих форм зумовлює різноманітність і багатоваріантність екологічних спектрів (спектри біоморф, екоморф, екобіоморф) рослинних угруповань порівняно з таксономічними, які обмежені у наборі компонентів (таксонів різної величини).

Екологічна ємкість (ємність, фонд, об'єм) таксонів і спектри екологічної ємкості таксонів - співвідношення життєвих форм (ekomorph, біоморф, екобіоморф) тих таксонів, які складають рослинне угруповання. Екологічні ємкості та спектри екологічної ємкості видів, родів, родин, класів рослин дають порівняльну картину екологічних можливостей, потенціалу різних таксонів, які містять угруповання.

Таксономічний об'єм (набір, фонд) життєвих форм та спектри таксономічного об'єму життєвих форм - співвідношення таксонів (родин, родів, видів) певних життєвих форм, і зокрема екоморф, що входять до складу угруповання рослин.

Спектри екологічної ємкості таксонів і таксономічного об'єму життєвих форм рослинних угруповань - це складні системи, спряжені ряди, що в словесній, числовій чи графічній формі демонструють співвідношення компонентів угруповань рослин (таксонів і специфічних за принципом визначення життєвих форм). Вони можуть будуватися на основі різних показників трапляння, чисельності, щільності, покриття, індексів різноманітності, коефіцієнтів розмноження, біомас, енергії, певних речовин та хімічних елементів, що накопичені в біомасі. Їхнє зображення може мати складні конфігурації (графи деревовидної форми, кругові та паралелепіпедовидні діаграми (гістограми), схеми тощо), в тому числі імітувати екологічні піраміди чисел, біомас, енергії, коли дотримується принцип послідовного зменшення чи наростання певних кількостей [26, 33, 84].

Еколого-таксономічні спектри можна розглядати як: 1) природні, не жорстко детерміновані системи характеристики угруповань, їхньої організованості та організації; 2) дискретні форми виразу екологічної суті угруповань; 3) співвідношення компонентів угруповань, тому що в якості його елементів слід розуміти окремі організми.

Зміст будь-якого з них є похідним середовища та угруповання. Вони характеризують: 1) угруповання загалом; 2) екологічне середовище; 3) в цілому окремі таксони; 4) екологічні потенції таксонів і життєвих форм; 5) можливості змін угруповання. Динаміка спектрів екологічної ємкості таксонів і таксономічного об'єму екоморф угруповань рослин здатна відбивати: 1) гомологічні неспецифічні та специфічні реакції угруповань на зовнішні впливи; 2) стан автогенезу угруповання [26, 30, 33, 10, 84].

Розчленування спектрів екологічної ємкості таксонів і таксономічного об'єму екоморф угруповань організмів як подвійних рядів, що має сенс в деяких

випадках, дозволяє виділяти таксономічні та екологічні спектри цих угруповань.

Здатність спектрів таксономічного об'єму екоморф та екоморфічної ємкості таксонів (еколого-таксономічних спектрів) досить повно і чітко відбивати особливості таксономічного та екологічного складу угруповань рослинних організмів дозволяє використовувати їх у цілях геоботанічної індикації та її провідних напрямів (клімаіндикації, педоіндикації, гідроіндикації, літоіндикації, індикації природних та антропоно обумовлених процесів) [33, 84].

Як зауважує Я.В. Маленко [26, 29, 33, 84], подальший розвиток теорії еколого-таксономічних спектрів рослинних угруповань спирається на такі фундаментальні принципи, як: багаторівневість організації живого; множинність систем; нелінійність та мультиспрямованість еволюції; субстанційність та функціональність єдності живого. Це уможлиблює логічність застосування та поєднання основних положень і принципів цієї теорії з хорологією, що розширює можливості багатоцільового вивчення організованості рослинних угруповань, отримання їх різнопланових характеристик, як аспекти існування, розвитку та розподілу організмів різних таксонів, життєвих форм, фітохоріономічних (хорологічних чи ареалогічних) груп на фоні специфічних умов, простору та часу.

Висновки до розділу 2.

Рослинні угруповання техногенних екотопів відвальних урочищ уявляють собою сукупності рослинних організмів, які розвиваються в специфічних умовах техногенно зміненого середовища на площах зведеного чи сильно трансформованого ґрунтового покриття.

Кожне таке угруповання, як й інші угруповання рослин (природні, культурні), характеризує певна структура. Найважливішим аспектом структури рослинних угруповань техногенних екотопів є склад, що має певні системні та загальні ознаки, властивості, функції та характеризує їхню унікальність та індивідуальність, індивідуальну, групову, розмірнісну, таксономічну, екологічну, генетичну, еволюційну різноманітність. Склад є досить рухомим та аморфним

утворенням, модифікується на фоні змін ендо- та екзогенних факторів абіотичної та біокосної природи, включаючи проникнення, вселення, утримання чи втрату екологічних позицій певними видами. Формування складу є неперервним процесом [38, 39].

Аналіз особливостей складу відповідно до класичних поглядів, перш за все, передбачає встановлення таксономічної та екологічної дискретності угруповань. Склад угруповань можна розглядати як в аспекті їхніх генетичних зв'язків організмів як таксономічних категорій, що є традиційним підходом систематики, так і в аспекті їхньої функціонально-структурної схожості, тобто екоморфічної подібності, яка виникає еволюційно. Вивчення угруповань рослин як множини різноякісних, закономірно організованих життєвих форм (біоморф, екоморф) і є власно поглядом еколога, що вивчаючи організованість структури та композитність екоморф отримує інформацію щодо середовища існування організмів та угруповань або, навпаки, знаючи динаміку параметрів останнього та враховуючи темпоральність і адаптивність стратегій, відтворює гіпотетичний склад угруповань, здатних до існування в певних умовах конкретного середовища.

Найбільш характерними рисами серійних угруповань техногенних екотопів відвалів є: несталий таксономічний склад; недостатнє еколого-ценотичне заповнення; структурна спрощеність; невизначеність кореляції між змінами таксономічного складу та динамікою екоморфічного; мозаїчність; формування простих лінійних чи слабо розгалужених трофічних зв'язків; відносно мала фітомаса; знижена мікробіологічна активність субстратів; уніфікація, космополітизація та ксерофітизація; суттєва участь у складі синантропних, адвентивних, небезпечних інвазійних видів.

Важливим кроком до розширення можливостей комплексного аналізу угруповань рослин техногенних екотопів є використання еколого-таксономічних спектрів, як інтегрованих оцінок таксономічної та екологічної структурованості, комплексних ідентифікаційних показників організованості складу, надійної опори прогнозування, моніторингу, розробки екологічно й економічно ефективних і доцільних заходів оптимізації рослинності порушених земель.

РОЗДІЛ 3. ОБ'ЄКТ, УМОВИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Загальна характеристика фізико-географічних і природно-господарських умов району дослідження.

Криворізький район розташований на південному сході Центральної України, у південно-західній частині Дніпропетровської області в межах таких географічних координат: північ - $48^{\circ}19'$ північної широти; південь - $47^{\circ}28'$ північної широти; захід - $32^{\circ}58'$ східної довготи; схід - $33^{\circ}47'$ східної довготи. Північний кордон району наближається до південного кордону лісо-степової зони, а південний проходить по південній околиці Українського кристалічного щита. На сході він межує з Нікопольською низовиною, що спускається до річки Дніпро, а західний кордон близький до лінії водорозділу р. Інгулець. Загальна площа Криворізького природно-господарського району становить близько $1347,24 \text{ км}^2$ (рис. А.1, рис. А.2).

Місто Кривий Ріг займає площу $430,0 \text{ км}^2$. Місто має поліцентричну структуру і простягається смугою з півночі на південь 126 км та ширину близько 20 км . Крайніми точками міста є два об'єкти: хвостосховище Інгулецького (координати - $47^{\circ}36'$ північної широти) та Північного гірничозбагачувальних комбінатів (координати - $48^{\circ}12'$ північної широти) (рис. А.3). Чисельність населення станом на 2023 рік становить $581\,506$ осіб [77].

У геолого-структурному відношенні Криворізький басейн належить до розташованого у центральній частині Українського щита субмеридіанального вузького прогину, в якому локалізовані залізисті породи. Протяжність їхньої товщі з півдня на північ понад 100 км і біля 7 км завширшки. У геологічній будові району беруть участь магматичні та метаморфічні породи докембрію (граніти, мігматити, гнейси, сланці, кварцити, залізисті кварцити), які перекриті осадовим чохлам потужністю $50-80 \text{ м}$, складеним породами палеогену, неогену та антропогену [7, 26, 37, 56].

Територія Криворіжжя розташована в межах морфоструктур рельєфу різного порядку. Регіон входить до складу Східноєвропейської полігенної рівнини (морфоструктура I-го порядку), виникнення якої обумовлене великою тектонічною структурою - Східноєвропейською платформою. Морфоструктури II-го порядку зумовлені доволі крупними тектонічними утвореннями - Український кристалічний щит та Причорноморська западина. Морфоструктура III-го порядку тектонічними блоками, меншими за розмірами, площа яких змінюється від кількох десятків тисяч км² до кількох десятків км². Основним елементом морфоструктурного рельєфу на Криворіжжі є лісово-суглинисті височинні та низовинні вододільні плато, які ускладнені різною морфоскульптурою, особливо флювіальною та суфозійною [5, 19, 51, 71, 73]. На території Криворіжжя розвинуті кілька генетичних типів природного морфоскульптурного рельєфу – флювіальний, суфозійний, гравітаційний, еоловий. Рельєф, в основному, представлений мезо- та мікроформами. Починаючи з 1881 року, у зв'язку з розробками родовищ залізних руд та інших корисних копалин, формується новий антропогенний рельєф [5, 51].

Криворіжжя знаходиться в межах Середньоінгульсько-Саксаганського району Південно-Придніпровської схилово-височинної області Дністровсько-Дніпровського краю Північностепової підзони Степової зони та Баштансько-Явкинського району Бузько-Дніпровської низовинної області Причорноморського краю Середньостепової підзони Степової зони [78]. Згідно з геоботанічним районуванням територія Криворіжжя входить до складу двох геоботанічних округів Чорноморсько-Азовської степової підпровінції Понтичної степової провінції Євразійської степової області, а саме: Бузько-Дніпровського (Криворізького) округу різнотравно-злакових степів, байрачних лісів та рослинності гранітних відслонень (північна та середня частини міста) та Бузько-Інгульського округу злакових степів, подових луків та рослинності вапнякових відслонень (південна частина) [9]. Відповідно до флористичного районування Криворіжжя розташоване також на межі двох флористичних областей: Європейської та Паннонсько-Причорноморсько-Прикаспійській [78]. Географічне положення

міста на межі та двох підзон Степової зони, тобто в екотонній зоні, накладає відбиток на формування рослинності та обумовлює її особливості.

Згідно зі схемою кліматичного районування Б. П. Алісова, Криворізький район належить до атлантико-континентальної європейської недостатньо вологої, теплої області помірної кліматичної зони. За багаторічними даними метеостанції Кривий Ріг середньорічна температура повітря в центральній частині Криворіжжя становила у 1970-1980 рр. $+8,5^{\circ}\text{C}$ (на півночі регіону $+7,9^{\circ}\text{C}$, на півдні $+9,0^{\circ}\text{C}$). За останні 20 років вона підвисилась до $+10,3^{\circ}\text{C}$, а у 2023 році складала $+11,8^{\circ}\text{C}$. Середня температура повітря у липні $+22,2^{\circ}\text{C}$, у січні $-5,1^{\circ}\text{C}$ (у січні 2023 р. становила рекордно високі $+0,1^{\circ}\text{C}$). Сума активних температур атмосферного повітря (це температури, які є найбільш сприятливими і продуктивними для вегетації рослинності) вище $+10^{\circ}\text{C}$ становить від 3000°C на півночі регіону до 3200°C на півдні, а в останні роки підвисилась до $3400 - 3905^{\circ}\text{C}$ [6, 56]. За останні 30 років середньорічна температура повітря підвищилась на 2°C , середньодобова температура січня-лютого від $-4,4^{\circ}\text{C}$ до $-0,9^{\circ}\text{C}$.

Середньорічна кількість атмосферних опадів складає 430-490 мм. Пересічний річний показник відносної вологості повітря 72%. Посушливі роки повторюються в середньому раз на 5-10 років. Випадання опадів має нерівномірний характер. Близько двох третіх опадів випадає в теплий період року. Кількість днів з опадами 100 - 125 на рік. Середня кількість днів з хуртовинами – 15-18, туманами -32-34, зливами -29. Близько 20% опадів випадає взимку у вигляді снігу та дощу. Середньорічна відносна вологість повітря складає 74-76%. Відносна вологість повітря взимку досягає 80-85%, восени та навесні – 70-75%, влітку -45-60%, а іноді 30%, що спричиняє атмосферну посуху.

На Криворіжжі переважають вітри північних румбів (49% повторюваності), а також східні вітри. Рідше за інших спостерігається південний вітер. Влітку найбільш часто повторюються північні та північно-західні вітри, в інші сезони року - північно-східні, північні та східні вітри. Вітряна погода простежується 310-325 днів на рік. Переважна швидкість вітру становить 3,5-5 м/с. Середня швидкість переважаючих вітрів, згідно з багаторічними даними, становить

взимку 5,0 м/с, навесні – 5,1 м/с, влітку – 4,2 м/с, восени – 4,4 м/с. Найвищі показники швидкості вітру мають березень (5,0 м/с), січень (4,7 м/с), квітень (4,6 м/с), а найнижчі – липень (3,6 м/с), червень (3,7 м/с), травень (3,8 м/с). Штилі найчастіше трапляються на початку осені та влітку (приблизно 3 дні на місяць), коли роль циркуляційного фактору послаблена. Кількість днів із сильними вітрами (15 м/с і більше) - 15-20 на рік. Суховії зі швидкістю понад 5,7 м/с, при вологості повітря 25-30%, часто завдають значну шкоду сільському господарству [5, 46, 56].

Гідрографічна сітка Криворіжжя складається з кількох взаємопоєднаних водних геосистем, основна частина яких представлена постійними водотоками (кількома ріками і багаточисельними струмками балок), тимчасовими водотоками балок, а також в незначній мірі – невеличкими озерами на днищах великих балок, де є струмки води та низинними болотами і заболоченими землями. На території Криворіжжя протікають 8 рік (всі входять до басейну Дніпра): Інгулець, з притоками – Саксагань, Зелена, Жовта, Бокова (з притокою Боковенька), Вербова (притока р. Вісунь, яка, в свою чергу, впадає в р. Інгулець), а також Кам'янка – притока р. Базавлук. Всі ріки, окрім Інгульця, відносяться до розряду малих річок. Озер природного походження на Криворіжжі майже немає. Причиною цьому є недостатнє зволоження території регіону та сухий клімат. Лише на днищах нижніх (пригирлових) частин великих балок Кобильна, Зелена, Північна Червона тощо, які мають постійний струмок води, можуть виникати невеличкі озера. Вони дуже замулені, неглибокі (до 0,6 м), незначні в діаметрі – максимум до 27 м. Внаслідок посушливого клімату, справжні і повноцінно сформовані болота на Криворіжжі майже відсутні. Широко представлені заболочені землі. Заболочені – низькі заплави рік і днища крупних балок в тих місцях, де розвинутий постійний водотік і близько до денної поверхні залягають ґрунтові води (необхідна глибина 0,1 – 0,5 м). Площа заболочених земель вкрай незначна – 0,1 – 0,5 % від усієї площі району.

Найбільш розповсюдженими ґрунтами в районі досліджень є чорноземи звичайні малогумусні (3,4-5,3%) важкосуглинисті, перехідні на півдні у малопотужні. Вони займають 67,6% площі. В південній частині ареалу ці

грунти мають деякі риси південних чорноземів, що обумовлено загальною спрямованістю процесу ґрунтоутворювання у другій половині голоцену від темнокаштанових ґрунтів до південних і звичайних чорноземів. Південні малогумусні чорноземи займають 20,32% площі району. В їх ареалі поширені луково-чорноземні (4,32%), лукові (1,19%) та чорноземно-лучні ґрунти подів. У північній частині району досліджень зустрічаються звичайні середньогумусні чорноземи, тобто гумусність чорноземів знижується паралельно з наростанням сухості. Потужність гумусових горизонтів становить 50-90 см. За глибиною залягання карбонатів в межах району виділяють карбонатні звичайні та глибоко скипаючі чорноземи. На рівних просторах глибина скипання складає 30 - 35 см, а у низинах, улоговинах - 70-80 см і більше. За ступенем змитості розрізняють чорноземи змиті, що формують ґрунтовий покрив схилів, ерозійних місцевостей та намиті - днища балок, улоговин [65].

Рослинний покрив Криворіжжя сформувався внаслідок складної взаємодії кліматичних зональних факторів, специфічних гірських порід та різноманітних антропогенних впливів. Флора Криворіжжя нараховує 1088 видів, що належать до 486 родів та 110 родин із 6 класів та 4 відділів, що становить 76,4% від кількості видів Правобережного степового Придніпров'я та 63,5% від кількості видів Дніпропетровщини [23, 78]. Для території Криворізького регіону характерна направленість ландшафтогенезу за степовим типом, починаючи з дофінського часу плейстоцену. Формування степової рослинності зумовлено гідрокліматичними факторами, рівнинністю території, карбонатністю ґрунтів. Різнотравно-типчакowo-ковилові степи, які переважають на території регіону, мають такий же вік або дещо старші домінуючих ґрунтів. Вони сформувались у субантлантичну епоху голоцену. Природний рослинний покрив утворюють головним чином ковила Лессінга (*Stipa lessingiana Trin et Rupr.*), ковила волосиста (*Stipa capillata L.*), костриця валіська (*Festuca valesiaca Gaud.*), тонконіг вузьколистий (*Poa angustifolia L.*), келерія гребінчаста (*Koeleria cristata (L.) Pers.*). Із бобових трапляється люцерна румунська (*Medicago romanica Prod.*), в'язіль барвистий (*Coronilla varia L.*), конюшина гірська (*Trifolium montanum L.*)

і альпійська (*Trifolium alpestre* L.), зіновать руська (*Camaecytisus ruthenicus* (Fisch. Et Woloszcz) Klaskova). Із різнотрав'я переважають молочай степовий (*Euphorbia stepposa* Zoz.), підмаренник руський (*Gallium ruthenicum* L.), смілка зеленувата (*Silene coringiifolia* Andrz.), чабрець Маршалів (*Thymus marshalianus* Willd.), гадючник звичайний (*Filipendula vulgaris* Moench.) тощо [56, 63].

Лісистість Криворіжжя становить лише 4,5%. Ліси, переважно штучного походження, розташовані у зеленому поясі міста Кривий Ріг. Найбільші масиви – Гурівський ліс (619 га), водозахисні насадження біля Карачунівського та Південного водосховищ. Найбільш поширені у лісових насадженнях дуб звичайний, ясен високий, клен татарський, клен ясенolistий, клен польовий, акація біла [56, 63]. Динаміка структури природно-заповідного фонду Криворіжжя та частка ключових територій в екомережі Дніпропетровщини наведені в додатку Б.

На теперішній час рослинний покрив Криворіжжя зазнав суттєвої трансформації внаслідок потужного антропоного й техногенного навантаження. Ділянки природної рослинності займають мізерні площі. Флора міста характеризується високим рівнем синантропізації (57,2%) та адвентизації (30,6%) [78]. Ці тенденції розвитку вносять риси нестабільності у формування флори, посилюють процеси її мезофітізації, уніфікації, космополітизації та рудералізації. Інвазійна складова адвентивної фракції синантропної флори налічує 126 видів 101 роду 45 родин, з яких група видів з найвищою інвазійною активністю, що включає так звані види-трансформери, представлена 15 видами 7 родин (табл. Б.1) [36, 78, 91]. Види-трансформери – це види з найвищим інвазійним потенціалом, які найбільш суттєво впливають на стан рослинного покриву, перешкоджаючи поновленню видів аборигенної фракції (рис. Б.1 - рис. Б.8) [36, 94, 96].

Раритетний компонент флори Криворіжжя включає 159 видів (14,6% загальної кількості видів) із різним соціологічним статусом і категоріями рідкості. Юридичний статус охорони мають 140 видів, у тому числі 34 види включені до Червоної Книги України (табл. Б.2, табл. Б.3). Місцезнаходження 91% раритетних видів підтверджено гербарними зборами. Імовірно зниклими на

природних ділянках міста вважають 14 видів рослин: шоломниця весняна (*Scutellaria verna Besser*), біловус стиснутий (*Nardus stricta L.*), щитник чоловічий (*Dryopteris filix-mas (L.) Schott*), багатоніжка звичайна (*Polypodium vulgare L.*), занігтиця голівчаста (*Paronychia cephalotes (M. Bieb.) Bess*), фіалка Лавренка (*Viola lavrenkoana Klokov*), водяна сосонка звичайна (*Hippuris vulgaris L.*), солодкий корінь колючий (*Glycyrrhiza echinate L.*), льонолижник безприквітковий (*Thesium ebracteatum Hayne*), ситняг голчастий (*Eleocharis acicularis (L.) Roem. & Schuit*), ковила пухнастолиста (*Stipa dasyphylla (Lindem.) Czern. ex Roshev*), катран татарський (*Grambe tataria Seb*), осот їстівний (*Cirsium esculentum (Siev.) C.A. Mey*), рдесник плавучий (*Potamogeton natans L.*) [78].

Зміни рослинного покриву викликають трансформацію всіх ланок трофічних ланцюгів, в тому числі й фауни. Суттєвий вплив на фауністичні комплекси Криворіжжя мають такі форми господарської діяльності як: сіножаті та випас; розорювання; забудова міська і сільська; створення шляхів сполучення; цементно-будівельне виробництво; відкритий та шахтний видобуток корисних копалин; збагачення руд; складування відходів виробництва тощо. Антропогенний пресинг є причиною загальної деградації фауністичних комплексів степових біогеоценозів, що виявляється у спрощенні структури тваринних угруповань, зменшенні видової різноманітності, зростанні долі космополітних, синантропних видів.

На Криворіжжі, як і в країні загалом, простежується тенденція депопуляції населення міста. У 2023 р. у місті мешкало 581 506 осіб. Безумовно спад чисельності з 2022 р. пов'язаний з міграцією громадян у зв'язку з російською агресією, кризи народжуваності (у 2023 р. за місяць в Україні народжувалося близько 16 100 дітей, порівняно з 21 000 – 23 000 на місяць у роки до 2013 р.). Разом з тим, не можна не казати про те, що криза депопуляції триває, починаючи з 1992 р., коли чисельних населення Кривого Рогу була максимальною (799 803 особи). Однією з поміж інших причин наявної демографічної ситуації можна вважати високий рівень техногенного навантаження, забруднення середовища, недостатній рівень розвитку міста тощо.

Криворіжжя є унікальним природно-територіальним комплексом, крупним

індустріально-промисловим центром, одним із найбільш антропоно змінених регіонів держави, районом тривалого посиленого впливу техногенезу. Територіальна концентрація промисловості на Криворіжжі в 3 рази вище за загальнодержавний рівень.

Криворізький залізорудний басейн складає основу сировинної бази чорної металургії України і належить до одного з найбагатших у світі родовищ. Загальні розвідані запаси залізних руд Кривбасу складають понад 32 млрд. т. Багаті руди залягають головним чином серед окислених кварцитів, створюючи близько 300 рудних покладів. Крім заліза у продуктивних залізорудних товщах і вміщуючих їх породах нараховується понад 50 різних і неметалевих корисних копалин.

На Криворіжжі сконцентровано 8 з 11 підприємств-гігантів України з видобутку та переробки залізної сировини. Його виробничий комплекс – це 88 промислових підприємств різного спрямування, серед як їх найпотужнішими є гірничо-збагачувальні та металургійний комбінат. Практично всі місцеві великі підприємства гірничо-металургійного комплексу входять до переліку екологічно небезпечних об'єктів Дніпропетровської області (рис. 3.1, рис. 3.2). Перелік забруднюючих речовин, які викидаються у довкілля, за даними НАН України містить 135 найменувань, більша частина з яких є токсичними. На одиницю території міста припадає у 35 разів більше викидів, ніж у середньому по області, а рівень надходження забруднювачів від одного підприємства в 3,2 – 3,9 рази перевищує середні показники по області.

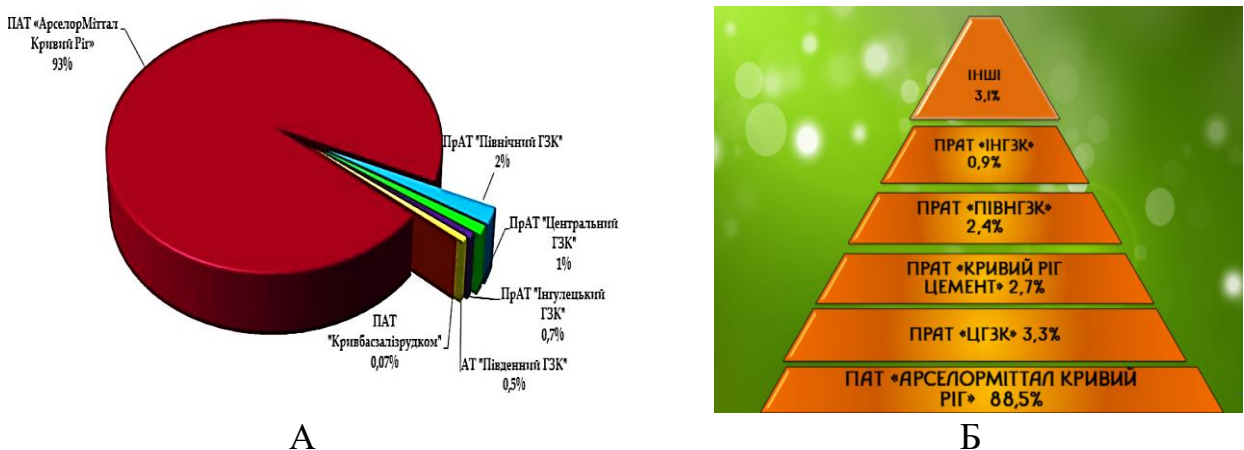


Рис. 3.1. Частки промислових підприємств у забрудненні атмосферного повітря міста Кривий Ріг: А – 2021 рік [59]; Б – 2022 рік [14].

Рівень ІЗА (індекс забруднення атмосфери – сума поділених на ГДК середніх концентрацій забруднюючих речовин) протягом багатьох років характеризується як високий: 2016 р. – 8,6; 2018 р. – 11,8; 2019р – 12,7; 2020 р. – 12,0; 2021 р. – 13,8 [59, 62, 78]. У 2021 році середньорічні концентрації становили забруднюючих речовин у повітрі становили: пилу – 2,7 ГДК, діоксиду азоту – 1,3 ГДК, фенолу – 0,6 ГДК, аміаку – 0,3 ГДК, формальдегіду – 4,7 ГДК, діоксиду сірки – 0,3 ГДК, оксиду вуглецю – 0,7 ГДК; оксиду азоту – 0,3 ГДК [15].

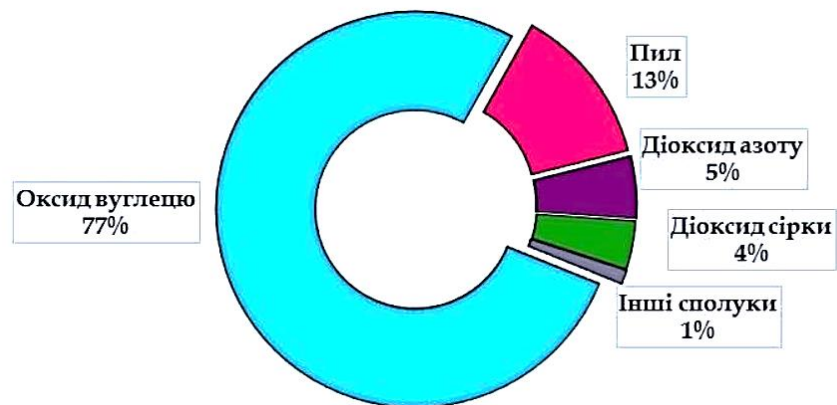


Рис. 3.2. Основні забруднюючі речовини атмосферного повітря міста [59].

Відповідно до оприлюднених офіційних статистичних звітів управління екології управління екології міста у 2022 р. обсяг скиду стічних вод у поверхневі водойми склав 88,9 млн. м³ (з них 9,8 млн. м³ шахтна вода) (рис. 3.3).

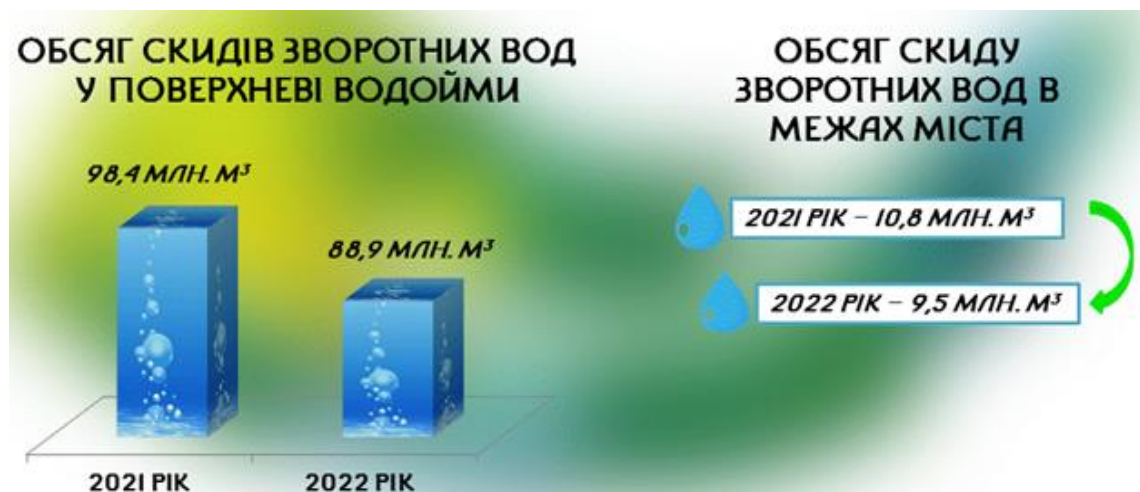


Рис. 3.3. Обсяги скиду зворотних вод (2021-2022 рр.) [14].

Основні показники промислових відходів у 2021, 2022, 2023 роках, наведені у звітах управління екології виконкому Криворізької міської ради, демонструють рисунки 3.4.

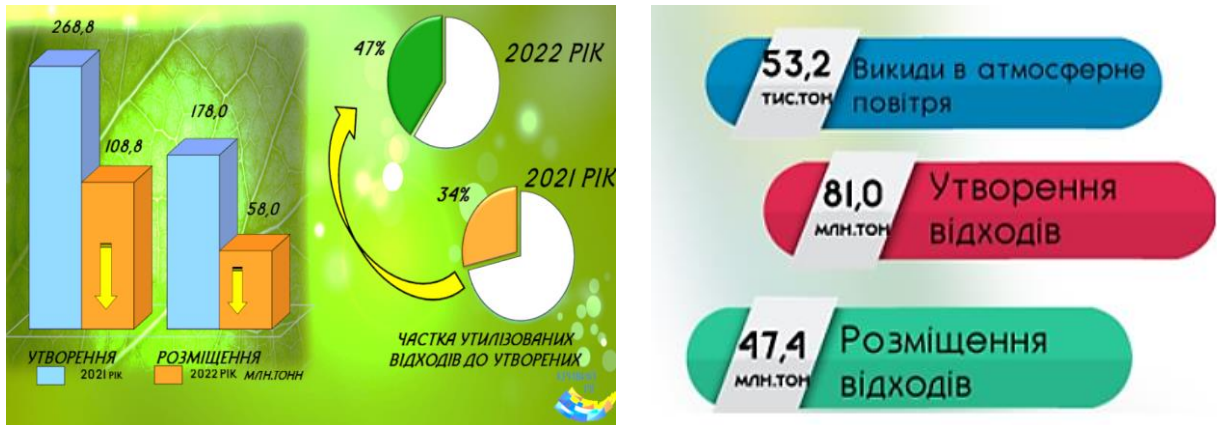


Рис. 3.4. Основні показники утворення та розміщення відходів [14, 16].

Слід зауважити, що в умовах воєнного стану, введеного Указом Президента України від 24.02.2022 №64, у зв'язку з російською військовою агресією, у 2022, 2023 роках були значно зменшені обсяги виробництва гірничовидобувної та металургійної продукції на 62% у порівнянні з 2021 роком.

Антропо і техногенно перетворені ландшафти займають фактично всю територію міста (рис. 3.5). Надзвичайно негативний вплив на природне середовища здійснюють гігантські відвали (площа понад 7 тис. га), кар'єри (34 кар'єри, з яких 9 діючих, площею понад 4,5 тис. га), хвостосховища (площа понад 5,5 тис. га), які на 96,8% складаються з відходів виробництва IV класу небезпеки, а решта - зі сполук I-III класу небезпеки (табл. В.1, табл. В.2). Для територій, які знаходяться в зоні дуже сильного забруднення (переважно техногенні) характерний вміст у ґрунтах до 6-7 ГДК хрому, майже до 15 ГДК цинку (район металургійного комбінату «Арселор Міттал Кривий Ріг») [78].

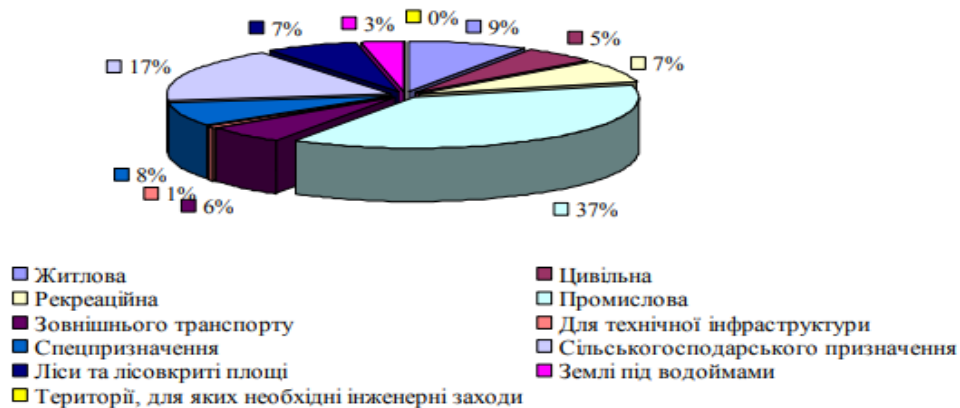


Рис. 3.5. Баланс територій міста Кривий Ріг [21].

Гірничопромислові техногенні ландшафти займають на Криворіжжі площу понад 17 тис. га, з яких понад 7 тис. га припадає на відвали гірських порід. Відвали – це позитивна акумулятивна форма антропогенного рельєфу, що утворюється на основі цілеспрямованої діяльності людини із застосуванням техніки й технологій. В межах діючих, відпрацьованих і законсервованих відвалів Криворіжжя (104 одиниці) скупчено понад 2,5 млрд. м³ гірських порід. Основними критеріями типології відвалів є:

- I. Походження: 1) прикар'єрні автовідвали (10,3% загальної площі відвальних утворень); 2) відвали шахт (4,4%); 3) відвали, створення яких пов'язано з засипкою зон обрушення гірських порід над підземними виробками (13,3% площі відвалів регіону); 4) залізничні відвали, складування яких здійснюється при залізничній доставці порід (72% площі відвалів);
- II. Відношення до елементів природної просторової структури ландшафтів: 1) вододільні та привододільні (56,6% площі, яку займають відвали); 2) схилово-балкові (35,9%); 3) надпоймено-терасово-схилі (7,5% площі відвалів);
- III. Завершення циклу робіт: 1) відпрацьовані; 2) відвали, відсипання яких продовжується; 3) тимчасово-законсервовані відвали, відсипка яких не закінчена але припинена на невизначено тривалий час;
- IV. Вік: 1) свіжі відвали (1-5 років); 2) молоді (5-10 років); 3) середньовікові (15-30 років); 4) старі (30-60 років); 5) дуже старі (понад 60 років);
- V. Висота: 1) низькі; 2) середні; 3) високі; 4) дуже високі;
- VI. Площа: 1) малі; 2) середні; 3) великі; 4) дуже великі;
- VII. Об'єм складованих порід: 1) малі, відвали в яких об'єм заскладованих порід не перевищує 30 млн. м³; 2) середні, які містять від 30 до 100 млн. м³ порід; 3) великі - 100-250 млн. м³ порід; 4) дуже великі - понад 250 млн. м³ порід;
- VIII. Форма: 1) платоподібні; 2) гребеневидні;
- IX. Характер поверхні схилів: 1) терасовані; 2) нетерасовані;
- X. Кількість ярусів: 1) однарусні; 2) багаторусні;
- XI. Стан атмосфери: 1) незначне забруднення; 2) середнє забруднення; 3) сильне забруднення; 4) дуже сильне забруднення;

- XII. Періодичність забруднення атмосфери: 1) систематичне; 2) періодичне;
- XIII. Склад порід: 1) відвали пухких порід : а) глинисті; б) суглинисті; в) вапнякові;
2) відвали складені скельними породами (сланці, залізисті кварцити); 3) змішані відвали, до складу яких входять суглинки та глини з домішками вапняків, піску й скельних порід;
- XIV. Характер поверхні відвалів: 1) дрібно- і крупноборізчасті (глинисті, суглинисті, змішані відвали); 2) дрібно- і крупногорбкуваті (глинисті, суглинисті, змішані відвали); 3) дрібно-, середньо- та крупнобрилові (вапнякові, скельні відвали); 4) дрібно-, середньо- і крупнощербенисті (скельні відвали);
- XV. Засолення ґрунтів відвалів: 1) засолені; 2) незасолені;
- XVI. Ступінь зволоження: 1) дуже сухі; 2) сухі; 3) сухуваті; 4) свіжуваті; 6) вологі;
7) дуже вологі;
- XVII. Рослиннопридатність: 1) малопридатні; 2) середньо придатні; 3) придатні;
4) непридатні [10, 26, 75, 88].

Акумуляція відвалами повітряної вологи впливає на добові коливання вологи повітря регіону, є причиною виникнення біля їх підніжжя (основи) і на терасах зон заболочення та джерел з мінералізацією води до 4 г/л. В межах цих ландшафтів розвиваються явища вітрової та водної ерозії. Просадочні властивості лесоподібних суглинків в основі відвалів, відсутність пристроїв регулюючих стік, нераціональна черговість відсипки порід спричиняють розвиток зсувів, загальна площа яких на Криворіжжі перевищує 5 км².

Багаторічний розвиток гірничо-металургійного комплексу Кривбасу супроводжується вилученням із сільськогосподарського використання значних площ родючих земель. При цьому темпи відчуження випереджають темпи рекультивації порушених земель та повернення їх у використання. Загальна площа земельних відводів підприємств гірничовидобувної та переробної промисловості Криворізького регіону перевищує 36 тис. га, а порушені землі складають біля 54% загальної площі порушених земель Дніпропетровщини та понад 8% усіх порушених земель України [26]. Лише в межах міста тисячі гектарів потребують рекультивації та оптимізації використання.

Починаючи з останніх десятиліть минулого століття адміністрація, науковці, активні громадяни намагаються оптимізувати екологічні умови міста, нейтралізувати наслідки потужного техногенного навантаження, коригувати та стримувати переростання кризової ситуації у надзвичайну екологічну ситуацію у Кривому Розі. З цією метою були запроваджені низка програм, спрямованих на покращення екологічного стану середовища Криворіжжя, створений стратегічний план розвитку міста Кривого Рогу на період до 2025 року, затверджений рішенням міської ради від 31.03.2016 №376. Його реалізація передбачає 3 етапи (I – 2016-2019 рр.; II – 2020-2022 рр.; III – 2023-2025 рр.), а його орієнтовний загальний обсяг фінансування становить 4 497 775,9 тис. грн., що забезпечується коштом міського бюджету, інших джерел, не забороненим чинним законодавством України. Стратегічними напрямками плану передбачено створення:

- A. Екологічно безпечного міста ефективного використання ресурсів, що включає наступні стратегічні цілі: 1) чисте (екологічно безпечне) довкілля; 2) енергоефективне міське господарство; 3) ефективна система управління відходами; 4) екологічно свідоме населення;
- B. Міста диверсифікованої конкурентоспроможної економіки та сучасних технологій, що передбачає досягнення таких стратегічних цілей: 1) розвиток нових для міста галузей економіки; 2) впровадження інноваційної та високо-технологічної промисловості; 3) розвинене підприємництво; 4) створення інвестиційно привабливого міста;
- C. Місто ефективного відкритого врядування з високими стандартами якості життя, що передбачає розвиток: 1) ефективного відкритого міського врядування; 2) зручної та дружньої до людей високорозвиненої міської інфраструктури; 3) високі стандарти якості життя мешканців тощо [52].

Починаючи з 2016 року у Кривому Розі реалізується «Міська програма вирішення екологічних проблем Кривбасу та поліпшення стану навколишнього природного середовища на 2016-2025 роки», яка затверджена рішенням Криворізької міської ради від 28.09.2026 № 901, зі змінами від 04.12.2023 № 1500 [57].

3.2. Об'єкт, умови та методи досліджень.

Об'єкт кваліфікаційної роботи – рослинність техногенних екотопів порушених земель Криворіжжя. Дослідження були спрямовані на визначення особливостей складу та специфіки еколого-таксономічних спектрів серійних рослинних угруповань техногенних екотопів відвальних урочищ.

Рослинні угруповання техногенних екотопів відвалів уявляють собою сукупності рослинних організмів, які розвиваються в специфічних умовах техногенно зміненого середовища на площах зведеного чи сильно трансформованого ґрунтового покриву. Існування та розвиток цих угруповань багатообумовлено специфікою техногенних екотопів з великою розбіжністю механічних, фізико-хімічних, термічних, гідрологічних, трофічних властивостей субстратів, рельєфних утворень, залежних від особливостей гірських порід, будови, форми, наявності нано- та мікроутворень, гравітаційних явищ осипання, розвитку вітрової та водної ерозії, орієнтації у просторі техногенного об'єкту, специфіки виробничих циклів складування порід, промислового забруднення, наявних шляхів комунікацій тощо. Суттєвий вплив на їхнє формування мають такі чисельні комплексно діючі фактори, як:

- 1) зонально-кліматичні умови району;
- 2) флористичне оточення, наявність контактів з флорами сусідніх територій, які мають у своєму складі елементи, що здатні проникнути у своєрідний «біологічний вакуум» і витримати екотопічний добір у певних умовах;
- 3) геоморфологічні особливості, а саме: а) вік; б) висота; в) загальна площа; г) маса тіла відвалу; д) орієнтація відвалу та його окремих частин або зон (підніжжя, схилів, терас, платоподібної вершини) у просторі; е) характер порід, складаючих відвал та його частини (зони); є) властивості субстратів на поверхні відвалу; ж) загальна площа терас та плато; з) кути падіння схилів; и) рельєфні утворення в межах відвалу (заглибини, пагорби, тощо));
- 4) особливості мікроклімату: а) температурні умови; б) режим зволоження; в) вітровий режим;

5) антропогенні впливи: а) ступінь завершення циклу робіт; б) ступінь забруднення атмосфери; в) рекультивація; г) культивування рослин; д) випас худоби; е) близькість поселень людей тощо [26].

При великій екологічній різноманітності відвальних новоутворень та наявності зворотних сукцесій, характер відновлення рослинності порушених земель відповідає зонально передумовленої послідовності, яка була встановлена ще О. А. Черняєвим у 1856 р., Г. Н. Висоцьким у 1915 р., визначена для кам'янистих відслонень України В. В. Осичнюком 1973 р. та підтверджена працями криворізьких науковців [8, 10, 26, 66, 75, 80, 83]. Ця послідовність відповідає наступним стадіям: 1) піонерна (бур'янова, рудеральна); 2) пірійна стадія довго-кореневищних злаків; 3) перехідно-степова стадія нещільнокущових злаків; 4) степова стадія щільнокущових злаків (табл. В.3). Міжстадійні відмінності серійних угруповань можуть бути значнішими і більш чіткими, ніж міжфазні, що обумовлюється плавністю, поступовістю, перекриттям та накладанням (континуальністю) міжфазних переходів. Кількість та тривалість існування окремих фаз в межах певних стадій та самих стадій є функцією середовища у широкому розумінні [26, 80, 83].

Як зазначають В. І. Шанда, Я. В. Маленко, в багатьох випадках відтворення чіткої картини, згідно з якою можлива ідентифікація послідовності часу відсипання субстратів за послідовністю змін серійних рослинних угруповань викликає на практиці певні труднощі, пов'язані з порушенням зональної спрямованості рослинних сукцесій на відвалах неконтрольованими впливами, виробничою діяльністю людини, контактуванням, суміщенням, вкладанням різноетапних за розвитком ділянок угруповань, що спричиняють блокування розвитку, зведення рослинності, зворотні сукцесії [26, 88]. Нарощування висоти, збільшення площі та крутості схилів відвалів значно погіршують умови занесення насіння, сприяють його здуванню та змиву з поверхні субстратів. Уповільнення темпів заростання схилів, порівняно з ділянками платоподібних вершин і терас, пов'язано також з тривалими природно-техногенними процесами стабілізації літологічної основи. На суглинистих і

щербенисто-суглинистих схилах переважають площинні і струминно-борознисті змивні ерозійні процеси, на щербенистих – осипи, а за наявності щербя сланців і червоно-бурих глин – зсуви та опливини. Тому, заростання щербенистих схилів розпочинається у верхній їх частині, а суглинистих і щербенисто-суглинистих – у нижній. Найгірші умови для росту та розвитку рослин створюються на глинах, скельних субстратах, вуглистих та інших сланцях, шламах.

Вивчення особливостей таксономічного й екологічного складу рослинних угруповань при їх спонтанному, природному та порушуваному людиною формуванні та розвитку у специфічних умовах техногенних екотопів набуває пріоритетного значення у зв'язку з об'єктивною потребою оптимізації порушених земель, визначення напрямів флорогенезу, прискорення природного розвитку рослинності, підвищення її багатофункціональної ролі та збереження біорізноманіття регіональної флори у змінених діяльністю людини ландшафтах.

Полеві дослідження проводилися в межах відвалів «2-3» ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» південно-західної зони Кривбасу (рис. 3.6). Відвали розташовані на правому березі річки Інгулець на відстані 0,5 км на південь від селища «Степове» і на захід від селищ «Рахманове» та «Олександродар» (координати 47°47'54''П.Ш., 33°12'59''С.Д., код реєстрації у переліку місць видалення відходів у Дніпропетровській області 12110363300) [64]. Раніше власником відвалів був Новокриворізький гірничо-збагачувальний комбінат, який почав функціонувати у 1959 році. Відсипка відвалів розпочалася з розробкою у 1971 р. кар'єру 2-біс родовища Інгулецької антикліналі та кар'єру №3 Валявкінського родовища у 1972 р. Станом на 11.05.2021 р. площа відвалів становила 527,25 га, обсяг складованих порід досягав 750 млн. т., клас екологічної небезпеки місця видалення відходів визначався як «В» (помірно небезпечні). На заході відвалів працює підстанція 35/6, а на північному сході станція залізничної доставки пухких і скельних порід з кар'єрів 2-біс та №3 «Відвальна». У північно-східній та східній зоні відвалів завдяки екскаваторному способу відвалоутворення здійснюється складування окислених кварцитів з метою їх використання надалі. У відвалах заскладовані малорудні кварцити,

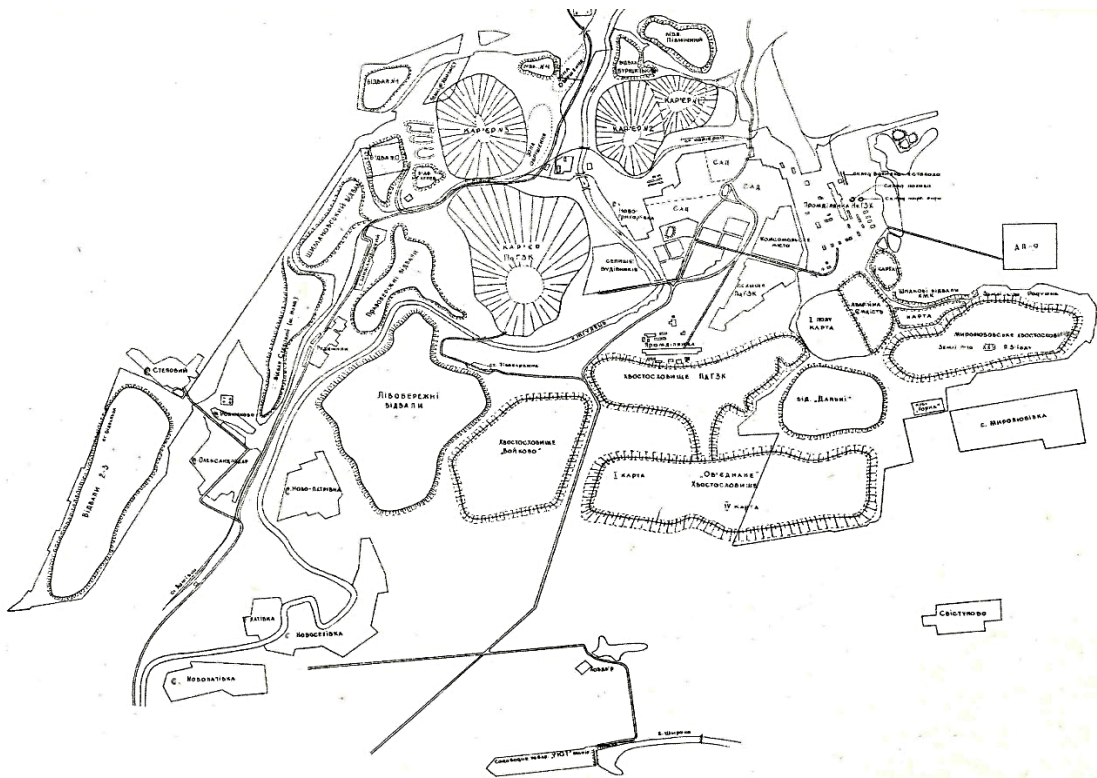


Рис. 3.6. Схема розташування відвалів південно-західної зони Кривбасу [26].

сланці, безрудні кварцити, пухкі осадові скришні породи кайнозою (лесовидні, суглинки, червоно-бурі глини, піски, вапняки та зеленувато-сірі пластичні глини). Ці відходи розробки залізних руд належать до групи 13 (відходи видобування руд металевих) і мають клас небезпеки 4 (малонебезпечні) [64]. Відвали є фактором підтоплення та забруднення підземних вод прилеглих територій. Відвали «2-3» належать до залізничних, змішаних за віком відсипки, великих за площею, ємних за об'ємом порід, високих (від 120 м), платоподібних, терасованих, багатоярусних, змішаних за складом порід, неоднорідних за характером поверхні, частково рекультивованих, діючих, складування яких продовжується, змішано (переважно мало-, середньо- та достатньо) рослиннопридатних.

В процесі реалізації кваліфікаційних досліджень використовувалися загальноприйняті загальнонаукові та конкретнонаукові методи досліджень. Опрацювання аналітичних і практичних розділів проведено на основі системного, елементно-структурного та аналітичних підходів з позицій різних елементно-структурної, системної, синергетичної концепцій з використанням таких загальноприйнятих загальнонаукових методів емпіричного та теоретичного рівнів

дослідження як: спостереження, опис, вимірювання, порівняння, аналіз, синтез, абстрагування, індукція та дедукція, моделювання, ідеалізація, формалізація, узагальнення, класифікація. В ході дослідження використано такі конкретнонаукові міждисциплінарні методи: метод експертних оцінок, таксонування, методи польових досліджень (метод трансект, метод пробних ділянок, метод обліку трапляння (метод Раункієра) тощо). Отримані результати статистично опрацьовані.

Вивчення таксономічного складу угруповань рослинних організмів в ході польових і камеральних досліджень проводилося із залученням таких видань: Визначник рослин України [4], Визначник вищих рослин України [49], Визначник лікарських рослин України [48], Конспект флори південного сходу України [20], Анотований список урбанofлори Кривого Рогу [23]. Назви рослин наведені за В. В. Тарасовим [68]. Належність видів до певної фракції флори України визначалась на основі конспектів, які містять монографії та праці В. В. Протопоповой [60, 61], Р. І. Бурди [3], В. В. Тарасова [68], В. В. Кучеревського, Г. М. Шоль [23]. В якості опірного був використаний конспект видів техногенних екотопів Я. В. Маленко [26]. Описували пробні ділянки (38) площею 100 м² квадратної форми (10 x 10 м) біля підніжжя відвалів на відстані 10 м від основи, біля підніжжя та на вершинах схилів різних ярусів, на терасах та платоподібних ділянках орієнтовно через 100 м. На схилах вони мали видовжену форму (5 x 20 м), а також трансекти (10 м).

Склад біоморф рослинних угруповань вивчався згідно з В. В. Протопоповой [60, 61], В. В. Тарасовим [68]. Особлива увага приділялася екоморфічному аналізу рослинності, що проводився відповідно до методики О. Л. Бельгарда [2]. Визначення таксономічного об'єму екоморф та екоморфічної ємності таксонів і побудова відповідних спектрів рослинних угруповань здійснювалися на засадах теорії еколого-таксономічних спектрів угруповань, викладеної у працях В. І. Шанди, Я. В. Маленко [26, 30, 80, 84].

Господарська оцінка видів рослинних угруповань проведена з використанням фундаментальних видань, монографій та праць вчених [1, 4, 12, 13, 26, 46, 47, 48, 49, 54, 60, 61].

Висновки до розділу 3.

Наведена характеристика фізико-географічних і природно-господарських умов Кривбасу, основних видів забруднення і трансформації його природного середовища свідчать про кризовий стан довкілля регіону. Вихід із ситуації, що склалася на Криворіжжі, вимагає комплексного системного підходу, що включає цілеспрямовану діяльність представників адміністрації, науковців і громадськості в напрямку реалізації наявних стратегічних цілей плану дій сталого розвитку міста й тактичних завдань міської програми вирішення екологічних проблем Кривбасу та поліпшення стану навколишнього природного середовища, а також подальше їхнє коригування з урахуванням ефективності заходів реабілітації довкілля, концентрації зусиль та органічного поєднання державних заходів із творчою ініціативою, екологічною свідомістю та поведінкою населення, підвищенням загального рівня екологічної культури суспільства.

Реалії сьогодення констатують насущну потребу розробки теорії зміненої природи, проведення багатобічних і різномасштабних теоретичних і прикладних досліджень, спрямованих на попередження деградації та фрагментації природних систем, оптимізацію, відновлення, збереження та прогнозування розвитку техногенних новоутворень. З цих позицій незаперечно актуальність набуває комплексний аналіз складу угруповань організмів, що, як своєрідна призма об'єктивної картини сучасного стану рослинності, відбиває численні пристосувальні особливості організмів до існування, виживання та поширення у специфічних умовах техногенно трансформованого середовища. Використання еколого-таксономічних спектрів, як інтегрованих оцінок таксономічної та екологічної структурованості, комплексних ідентифікаційних показників організованості, є невід'ємною складовою багатобічного аналізу складу угруповань рослинних організмів, надійною опорою прогнозування, моніторингу, розробки екологічно та економічно ефективних і доцільних заходів оптимізації порушених земель.

РОЗДІЛ 4.

ЕКОЛОГО-ТАКСОНОМІЧНІ СПЕКТРИ УГРУПОВАНЬ РОСЛИН
ВІДВАЛУ «2-3» ПІВДЕННО-ЗАХІДНОЇ ЗОНИ КРИВБАСУ

4.1. Загальний опис складу та розвитку рослинності відвалів «2-3» ПАТ «Арселор Міттал Кривий Ріг».

Відвали гірничозбагачувальних комбінатів – невід’ємний елемент індустріального ландшафту Криворізького промислового регіону. Кожен з них, як індивідуальний своєрідний конгломерат гірських порід, складне урочище поліфаціального (поліекотопічного) типу, суміщає в своїх межах серійні угруповання рослин, що відбивають послідовність (фазність, стадійність, серійність) відновлення природного рослинного покриву, темпи і спрямованість цього розвитку, засвідчують індикаційну роль рослинності.

Рослинний покрив відвалів «2-3» неоднорідний. Загальне покриття поверхні відвалів рослинністю становить приблизно 50,0%. Середнє число видів на 100 м² коливається в межах 18-20. Число видів на ділянках 1x1 м² варіює від 2 до 12, що складає в середньому 6-8 видів / м². Найчастіше трапляються такі рослинні види: *Artemisia absinthium* L. (74,0%), *Melilotus albus* Medik. (54,0%), *Grindelia squarrosa* (Pursh.) Dunal. (54,0%), *Achillea submillifolium* Klok. et Krytzka (42,0%), *Salsola iberica* Sennen et Pau (40,0%), *Ambrosia artemisifolia* L., *Coronilla varia* L. (30,0%), *Elytrigia repens* (L.) Nevski (30,0%), *Gypsophilla perfoliate* L. (28,0%), *Lactuca serriola* L. (28,0%), *Cirsium setosum* (Willd.) Besser (26,0%), *Diploaxis muralis* (L.) DC. (26,0%), *Poa angustifolia* L. (24,0%), *Crepis rhoeadifolia* M. Bieb. (22,0%), *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth (22,0%), *Medicago romanica* Prod., *Medicago lupulina* L. (20,0%), *Lactuca tatarica* (L.) C.A. Mey (20,0%), *Poa compressa* (18,0%), *Lathyrus pratensis* L. (18,0%), *Poa annua* L. (16,0%), *Iva xanthifolia* Nutt. (12,0%), *Anisantha tectorum* (L.) Nevski (10,0%), *Euphorbia vilgultosa* Klok., *Euphorbia seguieriana* Neck. (10,0%), *Lotus ucrainicus* Klok. (10,0%) тощо.

Більшу частину підніжжя відвалів «2-3», схили нижнього ярусу і тераси

північної, північно-східної, північно-західної, східної та південно-східної експозиції займають бобово-різнотравно-злакові угруповання, в яких домінують *Achillea submillifolium* Klok. et Krytzka (*cop₁-cop₂*), *Poa angustifolia* L. (*cop₁*), *Elytrigia repens* (L.) Nevski (*cop₁*), *Cirsium setosum* (Willd.) Besser (*sp-cop₁*), *Melilotus albus* Medik. (*sp gr*). Розсіяно («*sp*») трапляються *Grindelia squarrosa* (Pursh.) Dunal., *Poa pratensis* L., *Daucus carota* L., *Lathyrus pratensis* L. *Poa annua* L., *Coronilla varia* L., *Senecio vulgaris* L., *Berteroa incana* (L.) DC., *Convolvulus arvensis* L., *Artemisia absinthium* L., *Carduus nutans* L., *Trifolium repens* L., *Euphorbia virgata* Waldst. et Kit, *Crepis tectorum* L., *Lactuca serriola* L., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Potentilla anserina* L., *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Cichorium intybus* L., *Anisantha tectorum* (L.) Nevski. Зустрічаються одиничні (*sol*) та єдині (*un*) особини *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Lactuca tatarica* (L.) C. A. Mey, *Artemisia vulgaris* L., *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub., *Sonchus arvensis* L., *Rumex confertus* Willd., *Consolida regalis* S.F. Gray., *Salsola iberica* Sennen et Pau., *Matricaria perforate* Merat., *Hypericum perforatum* L., *Melica transsilvanica* Schur., *Plantago major* L., *Tragopogon major* Jacq., *Achillea nobilis* L., *Euphorbia sequierana* Neck., *Ambrosia artemisifolia* L., *Xanthium strumarium* L., *Cynoglossum officinale* L., *Agrimonia eupatoria* L., *Iva xanthifolia* Nutt., *Marrubium praecox* Janka, *Verbascum lychnitis* L., *Verbascum phoeniceum* L., *Erysimum cheiranthoides* L., *Cardaria draba* (L.) Desv., *Agrostis gigantea* Roth, *Setaria glauca* (L.) Beauv., *Avena sativa* L., *Reseda lutea* L., *Ajuga chia* Schreb., *Phlomis tuberosa* L. Деревні рослини наведені *Robinia pseudoacacia* L., *Acer negundo* L., *Elaeagnus angustifolia* L., *Rhamnus cathartica* L., *Armeniaca vulgaris* Lam тощо. Проективне покриття ділянок 70-80%, задернованість близько 60%. Флористична різноманітність 23-35 видів на 100 м². Середнє число видів на 1 м² становить 6-10 (табл. Г.1).

Підніжжя південного боку відвалів «2-3» займає рудерально-різнотравне серійне угруповання з проективним покриттям до 40-50%. Флористична різноманітність 10-20 видів на 100 м². У травостані домінують *Cyclachaena (Iva) xanthifolia* Nutt. Fresen., *Atriplex tatarica* L. З ряснотою «*sp*» трапляються *Lactuca serriola* L., *Ambrosia artemisifolia* L., *Cirsium setosum* (Willd.)

Besser, *Descurainia Sophia* (L.) Webb.et Plantl, *Sisymbrium officinale* (L.) Scop., *Chenopodium polyspermum* L., *Chenopodium album* L., *Polygonum aviculare* L. Одиничними (*sol*) та єдині (*un*) особини особинами наведені *Lactuca tatarica* (L.) C. A. Mey, *Sonchus arvensis* L., *Agrimonia eupatoria* L., *Hyoscyamus niger* L., *Convolvulus arvensis* L., *Lepidium ruderales* L., *Diploaxis tenuifolia* (L.) DC., *Anthemis cotula* L., *Utrica dioica* L., *Cynoglossum officinale* L., *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Aiuga chia* Schreb., *Polygonum arenarium* Waldst.et Kit., *Conium maculatum* L., *Datura stramonium* L., *Arctium tomentosum* Mill., *Fumaria officinalis* L., *Ulmus minor* Mill. На ділянках 1x1 м виростає від 4 до 8 видів трав'янистих покритонасінних рослин. Чисельність особин коливається від 35 до 150 на 1 м².

Досить велика площа підніжжя південного та південно-західного орієнтації відвалів «2-3» використовується мешканцями околиць під городи, на яких вирощують кукурудзу звичайну (*Zea mays* L.), сонячник однорічний (*Helianthus annuus* L.), капуста городня (*Brassica oleracea* L.), огірки посівни (*Cucumis sativus* L.), гарбуз звичайний (*Cucurbita pepo* L.), кавун звичайний (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum et Nakai) тощо.

У західній частини підніжжя відвалів «2-3» панує флористично досить багате (25-40 видів на 100 м²) різнотравно-злакове угруповання (рис. Г.1), що має проєктивне покриття до 90% і задернованість біля 70%. Домінантами травостану є *Elytrigia repens* (L.) Nevski (*cop*₁), *Poa angustifolia* L. (*cop*₁), *Artemisia absinthium* L. (*sp* - *cop*₁), *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth. (*sp* - *cop*₁). Ряснота «*sp*» властива *Achillea submillifolium* Klok. et Krytzka, *Grindelia squarrosa* (Pursh.) Dunal, *Trifolium repens* L., *Lactuca serriola* L., *Bromopsis inermis* (Leys.) Holub., *Artemisia austriaca* Janq., *Cirsium setosum* (Willd.) Besser, *Carduus acanthoides* L., *Convolvulus arvensis* L., *Plantago lanceolata* L., *Plantago media* L., *Poa bulbosa* L., *Poa compressa* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Cichorium intybus* L., *Galium verum* L., *Festuca rubra* L., *Ranunculus repens* L., *Potentilla argentea* L. Трапляються одиничні (*sol*) та єдині (*un*) особини *Linaria vulgaris* Mill., *Achillea nobilis* L., *Taraxacum officinale* Webb. ex Wigg., *Setaria glauca* (L.) P. Beauv., *Senecio jacobaea* L., *Cicuta virosa* L., *Echium vulgare* L., *Lotus corniculatus* L.,

Melilotus albus Medik., *Melilotus dentatus* (Waldst.et Kit.), *Tussilago farfara* L., *Lactuca tatarica* (L.) C.A. Mey, *Sonchus arvensis* L., *Dracocephalum thymiflorum* L., *Reseda lutea* L., *Melica transsilvanica* Schur., *Saponaria officinalis* L., *Cardaria draba* (L.) Desv., *Salvia verticillate* L., *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Amaranthus albus* L., *Scabiosa ochroleuca* L., *Leonorus villosus* Desf.tx D`Uvr. тощо. На ділянках 1x1 м виростає від 7 до 10 видів і налічується від 300 до 3000 пагонів рослин.

На щебенисто-суглинистих схилах верхнього ярусу північної, північно-східної експозиції та північно-західних ділянках плато відвалів сформувалося флористично збіднене (15-22 види на 100 м²) бобово-різнотравне угруповання, домінантами якого є *Artemisia absinthium* L. (*cop*₁), *Lactuca serriola* L. (*sp - cop*₁), *Coronilla varia* L. (*sp - cop*₁). Рясноту «сп» мають *Achillea ochroleuca* Ehrh., *Achillea setacea* Waldst.et Kit, *Grindelia squarrosa* (Pursh.) Dunal, *Anthyllis macrocephala* Wender., *Crepis rheadifolia* M. Bieb., *Gypsophila perfoliate* L., *Salsola iberica* Sennen et Pau, *Melilotus albus* Medik., *Cirsium setosum* (Willd.) Besser, *Sonchus arvensis* L., *Poa annua* L. Зустрічаються одиничні (*sol*) та єдині (*un*) особини *Lactuca tatarica* (L.) C.A. Mey., *Lactuca saligna* L., *Achillea nobilis* L., *Achillea ochroleuca* Ehrh., *Taraxacum officinale* Webb ex Wigg., *Tragopogon major* Jacq., *Lotus corniculatus* L., *Tripolium pratense* L., *Ambrosia artemisifolia* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Besser., *Crepis tectorum* L., *Lepidium perfoliatum* L., *Erysimum cheiranthoides* L., *Echium vulgare* L., *Sisymbrium loeselii* L., *Rumex confertus* Willd., *Silene chlorantha* (Willd.) Ehrh., *Gypsophila perfoliate* L., *Diploaxis tenuifolia* (L.) DC., *Medicago lupulina* L., *Linaria genistifolia* (L.) Mill., *Kochia scoparia* (L.) Schrad., *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Setaria verticillate* (L.) Beauv., *Elaeagnus argentea* Pursch., *Elaeagnus angustifolia* L., *Prunus stepposa* Kotov. Проективне покриття 40-50%. Кількість видів на ділянках 1x1 м коливається від 3 до 7, а кількість особин від 27 до 80.

Верхню частину терасованих схилів південної та південно-східної експозиції займає бобово-різнотравне угруповання з проективним покриттям 30-40%. Флористична різноманітність 12-22 види на 100 м² Число видів на ділянках 1x1 м нараховує від 4-7. У травостані домінують *Artemisia absinthium* L.

(*cop*₁), *Salsola iberica* Sennen et Pau. (*cop*₁), *Melilotus albus* Medik. (*sp-cop*₁). Зрідка «sp» трапляються *Lactuca serriola* L., *Sisymbrium loeselii* L., *Cardaria draba* (L.) Desv., *Grindelia squarrosa* (Pursh.) Dunal, *Silene chlorantha* (Willd.) Ehrh., *Ambrosia artemisifolia* L., *Gypsophila perfoliate* L., *Dianthus deltoides* L., *Crepis rhoeadifolia* M. Bieb., *Achillea micrantha* Willd., *Achillea setacea* Waldst. et Rit. Одиничними та єдиними особинами представлені *Lotus corniculatus* L., *Lepidium ruderale* L., *Diploaxis muralis* (L.) DC., *Crambe tataria* Sebeok., *Cirsium setosum* (Willd.) Besser., *Senecio jacobaea* L., *Crepis tectorum* L., *Aster salignus* Willd., *Tripolium vulgare* Nees., *Poa annua* L., *Nonea pulla* (L.) DC. (рис. Г.2).

На терасі північно-західної експозиції відвалів «2-3» розташовано водоймище довжиною понад 100 м та шириною понад 50 м, навколо якого утворилися густі зарості з проективним покриттям 90-100% з очерету (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.). Тут зустрічаються *Carex supina* Will. ex Wahlenb., *Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Schult., *Alisma plantago-aquatica* L., *Glyceria notata* Chevall., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Aloperucus pratensis* L. тощо (рис. Г.3). Проективне покриття досягає 90-100%, а чисельність особин і пагонів рослинних видів становить 150-200 на 1 м².

Велику площу платоподібної вершини відвалів «2-3» займає бобово-різнотравне угруповання з проективним покриттям у межах 45-60%. Флористичний склад небагатий (10-25 видів на 100 м²). На ділянках 1x1 м виростає 4-8 видів рослин. Домінантами травостану є *Melilotus albus* Medik. (*cop*₁), *Grindelia squarrosa* (Pursh.) Dunal (*cop*₁), *Artemisia absinthium* L. (*sp - cop*₁), *Achillea micrantha* Willd. (*sp - cop*₁). Рясність «sp» властива *Tripolium vulgare* Nees, *Crepis rhoeadifolia* M. Bieb., *Erigeron canadensis* L., *Gypsophila perfoliate* L., *Lotus corniculatus* L., *Lactuca tatarica* (L.) C.A. Mey, *Erigeron canadensis* L., *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Cardaria draba* (L.) Desv., *Setaria glauca* (L.) P. Beauv., *Bromus squarrosus* L., *Ambrosia artemisifolia* L., *Salsola iberica* Sennen et Pau., *Cirsium setosum* (Willd.) Besser, *Aster salignus* Willd., *Caruus acanthoides* L., *Sisymbrium loeselii* L., *Sisymbrium officinale* (L.) Scop., *Cichorium intybus* L., *Silene chlorantha* (Willd.) Ehrh., *Silene dichotoma* Ehrh., *Erysimum cheiranthoides* L. зустрічаються

одиночні (*sol*) та єдині (*un*) особини *Diploaxis muralis* (L.) DC., *Senecio vulgaris* L., *Cirsium vulgare* (Savi) Ten., *Coronilla varia* L., *Picris heiracioides* L., *Solidago canadensis* L., *Scorzonera encifolia* M. Bieb., *Convolvulus arvensis* L., *Euphorbia sequierana* Neck., *Atriplex tatarica* L., *Lactuca serriola* L., *Taraxacum officinale* Webb. ex Wigg., *Xeranthemum annuum* L., *Echium vulgare* L., *Nonnea lutea* (Desr.) DC., *Daucus carota* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Barbarea vulgaris* R. Br., *Salvia verticillate* L.

На півночі та, частково, північному заході платоподібної вершини відвалів «2-3» сформувалося різнотравно-злаково-бобове серійне угруповання з проєктивним покриттям 50-70%. Флористична різноманітність 15-28 видів на 100 м². На ділянках 1 м² виростає 4-8 трав'янистих покритонасінних рослин. У травостані превалюють *Coronilla varia* L. (*cop*₁), *Artemisia absinthium* L. (*sp - cop*₁), *Elytrigia repens* (L.) Nevski (*sp - cop*₁). З ряснотою «*sp*» трапляються *Poa angustifolia* L., *Grindelia squarrosa* (Pursh.) Dunal., *Melilotus albus* Medik., *Medicago lupulina* L., *Achillea submillifolium* Klok. et Krytzka, *Tripolium repens* L., *Salsola iberica* Sennen et Pau., *Poa annua* L., *Tussilago farfara* L., *Convolvulus arvensis* L., *Tragopogon major* Jacq., *Crepis tectorum* L., *Sonchus arvensis* L., *Kochia scoparia* (L.) Schrad., *Lotus corniculatus* L., *Euphorbia sequierana* Neck., *Lactuca serriola* L. Одиночними та єдиними особинами (*sol*, *un*) трапляються *Cariuus acanthoides* L., *Tripolium pratense* L., *Echium vulgare* L., *Lathyrus tuberosus* L., *Gypsophila perfoliate* L., *Artemisia vulgaris* L., *Sisymbrium loeselii* L., *Tanacetum vulgare* L., *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Achillea nobilis* L., *Salvia verticillate* L., *Phlomis tuberosa* L., *Ambrosia artemisifolia* L., *Plantago lanceolata* L., *Euphorbia virgata* Waldst. et Kit., *Erysimum cheiranthoides* L., *Verbascum thapsus* L., *Daucus carota* L., *Cuscuta campestris* Yunck., *Barbarea vulgaris* R. Br., *Consolida regalis* S.F. Gray тощо.

На південних, південно-східних та східних ділянках плато формується бобово-рудеральнорізнотравне серійне угруповання, в якому домінують *Melilotus albus* Medik. (*cop*₁), *Ambrosia artemisifolia* L. (*cop*₁), *Salsola iberica* Sennen et Pau. (*cop*₁), *Artemisia absinthium* L. (*sp - cop*₁). Зрідка «*sp*» трапляються *Grindelia squarrosa* (Pursh.) Dunal., *Medicago lupulina* L., *Sonchus arvensis* L., *Diploaxis muralis*

(L.) DC., *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Lactuca tatarica* (L.) C.A. Mey., *Cirsium setosum* (Willd.) Besser, *Silene chlorantha* (Willd.) Ehrh., *Petrorhagia saxifrage* (L.) Link., *Erysimum diffusum* Ehrh., *Achillea submillifolium* Klok. et Krytzka, *Achillea nobilis* L., *Polygonum aviculare* L., *Poa angustifolia* L., *Lepidium ruderales* L. З ряснотою «sol» та «un» трапляються *Taraxacum officinale* Webb. ex Wigg., *Setaria verticillate* (L.) Beauv., *Setaria glauca* (L.) P. Beauv., *Lactuca saligna* L., *Lactuca serriola* L., *Cichorium intybus* L., *Tripolium vulgare* Nees, *Berteroa incana* (L.) DC., *Trifolium repens* L., *Tussilago farfara* L., *Kochia scoparia* (L.) Schrad., *Rumex acetosella* L., *Rumex confertus* Willd., *Crepis tectorum* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv., *Tragopogon major* Jacq., *Chenopodium album* L., *Nonea pulla* (L.) DC., *Veronica praecox* All., *Veronica arvensis* L., *Xanthium strumarium* L., *Erigeron canadensis* L., *Myosotis micrantha* Pall. ex Lehm., *Silene dichotoma* Ehrh., *Psammophiliella muralis* (L.) Ikonn. На 100 м² нараховується 12-22 види трав'янистих покритонасінних рослин. Кількість видів на ділянках 1 x 1 м становить 6-8. Проективне покриття 30-40%.

Складені щебнем окислених кварцитів ділянки східної зони відвалів «2-3» заселені рослинами дуже слабо (рис. Г.4, рис. Г.5, рис. Г.6). Проективне покриття поверхні рослинністю не перевищує 10%. На цій площі виростають такі види, як: *Erigeron canadensis* L., *Diploaxis muralis* (L.) DC., *Silene chlorantha* (Willd.) Ehrh., *Ambrosia artemisifolia* L., *Gypsophila paniculate* L., *Artemisia absinthium* L., *Gypsophila perfoliate* L., *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit., *Grindelia squarrosa* (Pursh.) Dunal., *Solanum nigrum* L., *Salsola iberica* Sennen et Pau., *Erysimum diffusum* Ehrh., *Zygophyllum fabago* L., *Cyclachaena (Iva) xanthifolia* Nutt. Fresen., *Kochia scoparia* (L.) Schrad., *Crambe tatarica* Sebeok., *Lepidium ruderales* L., *Linaria genistifolia* (L.) Mill., *Lactuca tatarica* (L.) C.A. Mey., *Lactuca saligna* L., *Melilotus albus* Medik., *Populus nigra* L. На 1 м² трапляється 1-4 види рослин. Чисельність особин рослин коливається від 5 до 50 на 1 м². На 100 м² виростає до 8 видів покритонасінних рослин (див. табл. Г.1) [40].

4.2. Таксономічні спектри серійних рослинних угруповань техногенних екотопів відвалів «2-3».

Кожен відвал, як своєрідне, індивідуальне, складне урочище поліфаціального типу, характеризується специфічним таксономічним складом рослинних угруповань, особливості якого чітко і повно відбивають таксономічні спектри.

Дослідження особливостей таксономічного складу угруповань рослин відвалів «2-3» ПАТ «Арселор Міттал Кривий Ріг», які розташовані в південно-західній зоні Кривбасу, дозволило виявити 184 види покритонасінних рослин, які належать до 132 родів 35 родин [31].

Значно переважають у кількісному відношенні види класу Дводольні (*Magnoliopsida*), які налічують 158 видів (85,87% загальної кількості покритонасінних рослинних видів техногенних екотопів відвалів) 112 родів (84,85% загальної кількості родів) 32 родин (91,4% загальної кількості родин). Однодольні (*Liliopsida*) наведені 26 видами (14,13%) 20 родів (15,15%) 3-х родин (8,6%).

Більшість видів і родів флори відвалів об'єднують 12 родин (перша цифра - кількість видів, в дужках відсоток загальної кількості видів, друга - кількість родів): *Asteraceae* (Айстрові) - 41 (22,28), 28 (21,21); *Poaceae* (Злакові) - 23 (12,50), 17 (12,88); *Brassicaceae* (Хрестоцвіті чи Капустяні) - 16 (8,70), 12 (9,09); *Fabaceae* (Бобові) - 14 (7,61), 9 (6,82); *Lamiaceae* (Губоцвіті) - 9 (4,89), 7 (5,30); *Chenopodiaceae* (Лободові) - 8 (4,35), 5 (3,78); *Rosaceae* (Розові) - 7 (3,81), 7 (5,30); *Caryophyllaceae* (Гвоздичні) - 7 (3,81), 5 (3,78); *Scrophulariaceae* (Ранникові) - 7 (3,81), 4 (3,03); *Ariaceae* (Зонтичні) - 6 (3,26), 6 (4,54); *Boraginaceae* (Шорстколисті) - 6 (3,26), 5 (3,78); *Polygonaceae* (Гречкові) - 5 (2,72), 2 (1,51). Таким чином, перелічені дванадцять родин охоплюють 149 видів (80,98%) 107 родів (81,06%) (табл. 4.1). Родина *Euphorbiaceae* (Молочайні) наведена 4 видами (2,18%) 1 роду (0,76%), *Aceraceae* (Кленові) – 3 видам (1,63%) 1 роду (0,76%). Родини *Solanaceae* (Пасльонові) та *Superaceae* (Осокові) представлені 2 видами 2 родів (відповідно кожна 1,09%, 1,51%), а

Таблиця 4.1

Спектр таксонів покритонасінних рослин угруповань відвалів «2-3»

№	Назва родини		Кількість видів		Кількість родів	
	латинська	українська	абсолютна	%	абсолютна	%
1	<i>Asteraceae</i>	Айстрові	41	22,28	28	21,21
2	<i>Poaceae</i>	Злакові	23	12,50	17	12,88
3	<i>Brassicaceae</i>	Хрестоцвіті	16	8,70	12	9,09
4	<i>Fabaceae</i>	Бобові	14	7,61	9	6,82
5	<i>Lamiaceae</i>	Губоцвіті	9	4,89	7	5,30
6	<i>Chenopodiaceae</i>	Лободові	8	4,35	5	3,78
7	<i>Rosaceae</i>	Розові	7	3,81	7	5,30
8	<i>Caryophyllaceae</i>	Гвоздичні	7	3,81	5	3,78
9	<i>Scrophulariaceae</i>	Ранникові	7	3,81	4	3,03
10	<i>Apiaceae</i>	Зонтичні	6	3,26	6	4,54
11	<i>Boraginaceae</i>	Шорстколисті	6	3,26	5	3,78
12	<i>Polygonaceae</i>	Гречкові	5	2,72	2	1,51
13	<i>Euphorbiaceae</i>	Молочайні	4	2,18	1	0,76
14	<i>Aceraceae</i>	Кленові	3	1,63	1	0,76
15	<i>Solanaceae</i>	Пасльонові	2	1,09	2	1,51
16	<i>Cyperaceae</i>	Осокові	2	1,09	2	1,51
17	<i>Salicaceae</i>	Вербові	2	1,09	1	0,76
18	<i>Elaeagnaceae</i>	Маслинкові	2	1,09	1	0,76
19	<i>Plantaginaceae</i>	Подорожникові	2	1,09	1	0,76
20	<i>Crassulaceae</i>	Товстолисті	2	1,09	1	0,76
21	<i>Amaranthaceae</i>	Щирицеві	2	1,09	1	0,76
22	<i>Ranunculaceae</i>	Жовтецеві	1	0,54	1	0,76
23	<i>Oleaceae</i>	Маслинові	1	0,54	1	0,76
24	<i>Rubiaceae</i>	Маренові	1	0,54	1	0,76
25	<i>Ulmaceae</i>	В'язові	1	0,54	1	0,76
26	<i>Convolvulaceae</i>	Березкові	1	0,54	1	0,76
27	<i>Resedaceae</i>	Резедові	1	0,54	1	0,76
28	<i>Dipsacaceae</i>	Черсакові	1	0,54	1	0,76
29	<i>Clusiaceae</i>	Клюзієві	1	0,54	1	0,76
30	<i>Cuscutaceae</i>	Повитицеві	1	0,54	1	0,76
31	<i>Alismataceae</i>	Частухові	1	0,54	1	0,76
32	<i>Betulaceae</i>	Березові	1	0,54	1	0,76
33	<i>Rhamnaceae</i>	Жостерові	1	0,54	1	0,76
34	<i>Fumariaceae</i>	Руткові	1	0,54	1	0,76
35	<i>Caesalpiniaceae</i>	Цезальпінієві	1	0,54	1	0,76
РАЗОМ			184	100,00	132	100,00

родини *Salicaceae* (Вербові), *Elaeagnaceae* (Маслинові), *Plantaginaceae* (Подорожникові), *Crassulaceae* (Товстолисті), *Amaranthaceae* (Щирицеві) – двома видами 1 роду кожна (відповідно 1,09%, 0,76%). Чотирнадцять родин (*Ranunculaceae* (Жовтецеві), *Oleaceae* (Маслинові), *Rubiaceae* (Маренові), *Ulmaceae* (В'язові), *Convolvulaceae* (Березкові), *Resedaceae* (Резедові), *Dipsacaceae* (Черсакові), *Clusiaceae* (Клюзієві), *Cuscutaceae* (Повитицеві), *Alismataceae* (Частухові), *Betulaceae* (Березові), *Rhamnaceae* (Жостерові), *Fumariaceae* (Руткові), *Caesalpiniaceae* (Цезальпінієві)) наведені 1 видом (0,54%) 1 роду (0,76%) відповідно кожна. Малочисельні за кількістю видів і родів родини поєднують 35 видів (19,02%) та 25 родів (18,94%) покритонасінних рослин серійних угруповань відвалів «2-3» Кривбасу. Тобто, складу угруповань цих відвалів, як і взагалі голарктичним флорам, притаманно домінування за кількістю видів і родів небагатьох родин.

На відміну від спектра родин у таксономічному спектрі родів немає явної переваги за кількістю видів декількох родів. До найбільш багатих у видовому відношенні родів угруповань рослин відвалів «2-3», що поєднують 16,85% загальної кількості видів належать (перша цифра - кількість видів, друга в дужках - відсоток загальної кількості видів): *Poa* L. - 4 (2,18), *Achillea* L. - 4 (2,18), *Artemisia* L.- 4 (2,18), *Euphorbia* L. - 4 (2,18), *Lactuca* L. – 3 (1,63), *Melilotus* Mill. – 3 (1,63), *Medicago* L. - 3 (1,63), *Polygonum* L. – 3 (1,63), *Acer* L. - 3 (1,63). 30 родів мають у складі по 2 види і охоплюють 32,61% загальної кількості видів угруповань техногенних екотопів відвалів (*Aiuga* L., *Anthemis* L., *Amaranthus* L., *Atriplex* L., *Bromus* L., *Chenopodium* L., *Cirsium* Mill., *Crepis* L., *Diploaxis* DC., *Elaeagnus* L., *Erysimum* L., *Elytrigia* Desv., *Gypsophilla* L., *Kochia* Roth., *Lathyrus* L., *Lappula* Moench, *Leonurus* L., *Lepidium* L., *Linaria* Mill., *Plantago* L., *Populus* L., *Rumex* L., *Sedum* L., *Senecio* L., *Setaria* Beauv., *Sisymbrium* L., *Silene* L., *Verbascum* L., *Veronica* L., *Xanthium* L.). 93 роди покритонасінних рослин є монотипними, які наведені лише одним видом і поєднують 70,45% родів та 50,54% покритонасінних видів угруповань відвалів «2-3». Найбільша кількість багатовидових родів належить родинам *Asteraceae* (8), *Brassicaceae*

(4), *Poaceae* (3), *Fabaceae* (3), *Chenopodiaceae* (3), *Euphorbiaceae* (1), *Caryophyllaceae* (2), *Polygonaceae* (2), *Aceraceae* (1) тощо.

Відношення числа однодольних видів до числа видів дводольних становить 1 : 6,08. Розвиток рослинних угруповань супроводжується змінами співвідношення таксонів *Magnoliopsida* та *Liliopsida*. При цьому, найбільше відхилення від регіонального має відношення числа видів однодольних до дводольних видів на платоподібних ділянках східної зони, а найменше - біля підніжжя та на схилах відвалів західної та південно-західної експозиції.

Вивчення особливостей таксономічного складу рослинних угруповань різних частин (зон) відвалів «2-3» дозволило встановити, що біля підніжжя відвалу (на відстані 10-30 м) виростає 94 види покритонасінних рослин (51,09% загального числа видів зареєстрованих в межах техногенного урочища), які належать до 77 родів (58,33%) 28 родин. Провідними родинами таксономічного спектру угруповань підніжжя відвалів є (перша цифра - кількість видів, в дужках відсоток загальної кількості видів, друга - кількість родів): *Asteraceae* – 21 (22,30), 17 (22,10); *Poaceae* – 10 (10,60), 9 (11,70); *Fabaceae* – 7 (7,40), 5 (6,40); *Brassicaceae* – 6 (6,30), 6 (7,80); *Rosaceae* – 6 (6,30), 6 (7,80); *Chenopodiaceae* – 5 (5,30), 3 (3,90); *Lamiaceae* – 4 (4,25%), 4 (5,20); *Euphorbiaceae* – 4 (4,25), 1 (1,30); *Boraginaceae* – 3 (3,20), 3 (3,90); *Polygonaceae* – 3 (3,20), 3 (3,90). Ці десять родин поєднують 69 видів (73,40% загальної кількості видів угруповань рослин підніжжя відвалів) 56 родів (72,72% загальної кількості родів). В угрупованнях схилів відвалів зареєстровано 65 видів покритонасінних рослин (35,33% загальної кількості видів відвалів «2-3») 54 родів 21 родини. До десяти провідних родин таксономічного спектру, що об'єднують 54 види (83,08% загальної кількості видів схилів) 43 родів (79,63%) належать такі таксони: *Asteraceae* – 21 (32,30), 16 (29,60); *Fabaceae* – 6 (9,20), 5 (9,30); *Poaceae* – 6 (9,02), 4 (7,40); *Brassicaceae* – 5 (7,60), 5 (9,30); *Chenopodiaceae* – 4 (6,15), 4 (7,40); *Caryophyllaceae* – 3 (4,60), 2 (3,70); *Polygonaceae* – 3 (4,60), 2 (4,60); *Rosaceae* – 2 (3,10), 2 (3,70); *Superaceae* - 2 (3,10), 2 (3,70), *Amaranthaceae* - 2 (3,10), 1 (1,85). Таксономічні спектри терасованих площ відвалів «2-3» формують 98

покритонасінних видів 81 роду 29 родин. 74 види (75,51%) 61 роду (75,31%) спектру таксонів угруповань терас є представниками таких 10 родин: *Asteraceae* – 21 (21,40), 17 (21,00); *Poaceae* – 12 (12,20), 9 (11,10); *Fabaceae* – 11 (11,20), 8 (9,90); *Brassicaceae* – 9 (9,20), 9 (11,10); *Chenopodiaceae* – 5 (5,10), 4 (4,90); *Scrophulariaceae* – 4 (4,10), 3 (3,70); *Boraginaceae* – 3 (3,10), 3 (3,70); *Caryophyllaceae* – 3 (3,10), 3 (3,70); *Lamiaceae* – 3 (3,10%), 3 (3,70); *Polygonaceae* – 3 (3,10), 2 (2,50). Спектр таксонів платоподібної площі відвалів «2-3» містить 116 видів 90 родів 23 родин. Домінуючими за кількістю видів (95 видів 81,89%) та родів (76 родів, 84,44%) є наступні родини: *Asteraceae* – 25 (21,60), 21 (23,30); *Poaceae* – 18 (15,50), 14 (15,60); *Brassicaceae* – 14 (12,10), 11 (12,20); *Fabaceae* – 12 (10,40), 9 (10,00); *Apiaceae* – 5 (4,30), 5 (5,60); *Chenopodiaceae* – 5 (4,30), 4 (4,44); *Scrophulariaceae* – 5 (4,30), 4 (4,44); *Caryophyllaceae* – 4 (3,50), 3 (3,33); *Polygonaceae* – 4 (3,50), 2 (2,20); *Boraginaceae* – 3 (2,50), 3 (3,33) (табл. Г.2).

Слід відзначити, що рослинний покрив ділянок платоподібної вершини та терас верхнього ярусу відвалів надзвичайно неоднорідний. Це обумовлено характером субстратів, розбіжностями у часі складування порід, наявністю зворотних сукцесій. У межах цих площ на ділянках відсипки окислених кварцитів і сланців східної експозиції наявні своєрідні «мертві зони», розташовані поруч із ділянками з поодиноким траплянням особин дворятника мурового (*Diplotaxis muralis* (L.) DC.), віниччя справжнього (*Kochia scoparia* (L.) Schrad.), злинок канадської (*Erigeron canadensis* L.), амброзії полинолистої (*Ambrosia artemisifolia* L.), кураю іберійського (*Salsola iberica* Sennen et Pau.), смілки зеленоцвітої (*Silene chlorantha* (Willd.) Ehrh.), гринделії розчепіреної (*Grindelia squarrosa* (Pursh.) Dunal), лещиці пронизанолистої (*Gypsophila perfoliate* L.), а також порівняно досить багатих за кількістю видів ділянок бобово-різнотравних, різнотравно-злаково-бобових та бобово-рудеральнорізнотравних серійних угруповань. Надзвичайна строкатість умов техногенних екотопів визначає специфіку та широкий діапазон варіювання об'єму таксономічних спектрів угруповань окремих фаз самозаростання і дає в цілому досить розширений спектр таксонів рослин цієї площі відвалів «2-3».

Зведені ряди убування за участю родин (за кількістю видів та родів) покритонасінних рослин в угрупованнях різних частин (зон) відвалів «2-3» представлені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

Зведені убуваючі ряди поширення провідних родин (за кількістю видів і родів) покритонасінних рослин в межах різних частин (зон) відвалів «2-3»

Частина (зона) відвалів «2-3»	Зведені убуваючі ряди родин таксономічних спектрів за поширенням у межах різних частин (зон) відвалів
підніжжя	<i>Asteraceae – Poaceae – Fabaceae – Brassicaceae – Rosaceae – Chenopodiaceae – Lamiaceae – Euphorbiaceae – Boraginaceae – Polygonaceae – Scrophulariaceae – Caryophyllaceae - ...</i>
схили	<i>Asteraceae – Fabaceae – Poaceae – Brassicaceae – Chenopodiaceae – Caryophyllaceae – Polygonaceae – Cyperaceae – Amaranthaceae – Rosaceae - ...</i>
терасовані площі	<i>Asteraceae – Poaceae – Fabaceae – Brassicaceae – Chenopodiaceae – Scrophulariaceae – Boraginaceae – Caryophyllaceae – Lamiaceae – Polygonaceae – Apiaceae -</i>
платоподібна вершина	<i>Asteraceae – Poaceae – Brassicaceae – Fabaceae – Apiaceae – Chenopodiaceae – Scrophulariaceae – Caryophyllaceae – Polygonaceae – Boraginaceae – Euphorbiaceae – Lamiaceae - ...</i>

У таксономічних спектрах усіх частин (зон) відвалів домінує родина *Asteraceae*, участь представників якої варіює від 21,40% до 32,30% загальної кількості видів. Другу позицію у спектрах таксонів підніжжя, терас і площ платоподібної вершини займає родина *Poaceae*, що свідчить про зональний характер самозаростання і бореальні риси флори техногенного новоутворення. Високе положення родини *Fabaceae* вказує також на спорідненість флори з Давньосередземноморською. Лідерські позиції родин *Brassicaceae* та *Chenopodiaceae* у спектрах таксонів усіх частин відвалів відбиває суттєву роль адвентивної фракції синантропної рослинності у формуванні та розвитку серійних рослинних угруповань техногенних екотопів відвалів «2-3» ПАТ «Арселор Міттал Кривий Ріг», розташованих у південно-західній зоні Кривбасу.

4.3. Особливості екологічного складу угруповань рослин відвалів «2-3».

Усе різноманіття живих організмів можна розглядати як в аспекті їхніх генетичних зв'язків, що на теперішній час є традиційним підходом систематики, так й в аспекті їх функціонально-структурної схожості, тобто екоморфічної подібності, що виникає еволюційно. Склад та спектри життєвих форм – функціональна характеристика екосистем, причина та наслідок взаємокооперації видів у певному біогеоценозі: причина – тому, що екоморфи уможливають співіснування різних видів у певних екологічних нішах, а наслідок – тому, що лише за збереження досягнутих станів життєвих форм (біоморф, екоморф) забезпечується стійкість як екосистеми загалом так і кожного її компонента. З еволюційного погляду, процес розвитку живої речовини може розглядатися як набуття біосистемами адаптивних властивостей, втіленням яких виступає певна життєва форма [26, 30, 39, 41].

Аналіз угруповань рослин техногенних екотопів як множини різноякісних, закономірно організованих життєвих форм (біоморф, екоморф) дозволяє, вивчаючи організованість структури та композитність екоморф, отримувати інформацію щодо середовища їхнього існування або, навпаки, знаючи динаміку параметрів останнього та враховуючи темпоральність й адаптивність стратегій, відтворювати гіпотетичний склад угруповань, здатних до існування в певних умовах конкретного середовища [37, 55].

Вивчення біоморфологічного складу та побудова спектрів біоморф за загальним габітусом і тривалістю життєвого циклу рослин угруповань відвалів «2-3» південно-західної зони Кривбасу дозволяє констатувати значну перевагу трав'янистих покритонасінних видів, які складають 88,04% загальної кількості видів угруповань рослин техногенних екотопів (162 види) (рис. 4.1). До трав'янистих багаторічників належать 78 видів (42,39%), трав'янистих однорічників - 54 види (29,35%), дворічників - 30 видів (16,30%). На інші групи рослин, що поєднують деревно-чагарникову рослинність припадає 11,96% загальної кількості видів рослинних угруповань техногенних екотопів відвалів:

дерева - 15 видів (8,15%) (акація біла (*Robinia pseudoacacia* L.), абрикос звичайний (*Armeniaca vulgaris* Lam.), груша звичайна (*Pyrus communis* L.), яблуня лісова (*Malus sylvestris* Mill.) клен ясенolistий (*Acer negundo* L.), клен татарський *Acer tataricum* L.), клен несправжньо-платановий (явір) (*Acer pseudoplatanus* L.) тополя чорна (*Populus nigra* L.), тополя біла (*Populus alba* L.), маслинка срібляста (*Elaeagnus argentea* Porsch.), маслинка вузьколиста (*Elaeagnus angustifolia* L.), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), в'яз граболистий (*Ulmus minor* Mill.), береза повисла (*Betula pendula* Roth.), гледичія колюча (*Gleditsia triacanthos* L.), чагарники - 3 види (1,63%) (шипшина собача (*Rosa canina* L.), глід обманливий (*Crataegus fallacina* Klokov.), жостер проносний (*Rhamnus cathartica* L.)), напівчагарнички (напівдеревні) рослини - 4 види (2,18%) (полин австрійський (*Artemisia austriaca* Jacq), чебрець Маршаллів (*Thymus marschallianus* Willd.), віничча сланке (*Kochia prostrata* (L.) Schrad.), гвоздика дельтовидна (*Dianthus deltoides* L.)).

Спектр біоморф за структурою кореневих систем відбиває домінування стрижнекорневих покритонасінних рослин, що наведені 144 видами (78,26%). 39 видів (21,20%) мають китицеву (мичкувату) структуру кореневої системи. 1 вид (0,54%) - рослина без коренів (повитиця польова (*Cuscuta campestris* Yunck.)).



Рис. 4.1. Спектр біоморф за тривалістю життєвого циклу рослин.



Рис. 4.2. Спектр біоморф за структурою кореневої системи рослинних видів.

Обстеження рослинного покриву відвалів вказує на широке розповсюдження рудерантів, які складають 33,15% ценоморфічного спектру покритонасінних рослин (61 вид). Степантами (степовими рослинами) є 27 видів (14,67%), рудеральними степантами - 34 види (18,48%), пратантами (лучними видами) - 11 види (5,97%), рудеральними пратантами - 19 видів (10,33%), палюдантами - 5 видів (2,72%) (очерет звичайний (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.), лепешняк складчастий (*Glyceria notata* Chevall.), частуха подорожникова (*Alisma plantago-aquatica* L.), ситняг болотний (*Eleocharis palustris* (L.) Roem.), цикута отруйна (*Cicuta virosa* L.)), галофітами - 5 видів (2,72%) (латук солончаковий (*Lactuca saligna* L.), солончакова айстра звичайна (*Tripolium vulgare* Nees), буркун зубчастий (*Melilotus dentatus* Waldst. et Kit.), лутига лежача (*Atriplex prostrata* Boucher. ex DC.), лещиця пронизаноліста (*Gypsophila perfoliate* L.), сільвантами (лісовими рослинами) - 11 видів (5,97%), рудеральними сільвантами - 4 види (2,18%) (клен ясенolistий (*Acer negundo* L.), маслинка вузьколиста (*Elaeagnus angustifolia* L.), підмаренник чіпкий (*Galium aparine* L.), собача петрушка звичайна (*Aethusa cynapium* L.)), культурантами (рослинами культурних фітоценозів) – 7 видів (3,81%) (айстра верболиста (*Aster salignus* Willd.), рижій посівний (*Camelina sativa* (L.) Crantz), люцерна посівна (*Medicago sativa* L.) і в тому числі чотири культурні сільванти (абрикос звичайний (*Armeniaca vulgaris* Lam.), груша звичайна (*Pyrus communis* L.), клен несправжньо-платановий (*Acer pseudoplatanus* L.), гледичія колюча (*Gleditsia triacanthos* L.)) (табл. 4.3).

Залежно від особливостей пристосування до умов зволоження екоотопів рослини відвальних новоутворень поділяються на такі групи : еуксерофіти - 5 видів (2,72% загального спектру гігроморф (полин австрійський (*Artemisia austriaca* Jacq.), латук компасний (*Lactuca serriola* L.), латук татарський (*Lactuca tatarica* (L.) C.A. Mey), віниччя сланке (*Kochia prostrata* (L.) Schrad.), дивина фіолетова (*Verbascum phoeniceum* L.)), ксерофіти - 18 видів (9,78%), ксеромезофіти - 69 видів (37,50%), мезоксерофіти - 52 види (28,26%), мезофіти - 32 види (17,38%), мезогірофіти - 4 види (2,18%) (очерет звичайний (*Phragmites*

Таблиця 4.3

Спектри екоморф угруповань рослин техногенних екотопів відвалів «2-3»

Екоморфи		Спектри екоморф	
		абсолютна кількість видів	% від загальної кількості видів
ценоморфи	рудеранти	61	33,15
	степанти	27	14,67
	рудеральні степанти	34	18,48
	пратанти	11	5,97
	рудеральні пратанти	19	10,33
	сільванти	11	5,97
	рудеральні сільванти	4	2,18
	палюданти	5	2,72
	галофіти	5	2,72
	культуранти	7	3,81
гігроморфи	еуксерофіти	5	2,72
	ксерофіти	18	9,78
	ксеромезофіти	69	37,50
	мезоксерофіти	52	28,26
	мезофіти	32	17,38
	мезогігрофіти	4	2,18
	гігрофіти	4	2,18
геліоморфи	геліофіти	124	67,39
	сціогеліофіти	55	29,89
	геліосціофіти	5	2,72
клімаморфи	фанерофіти	18	9,78
	хамефіти	4	2,18
	гемікриптофіти	76	41,30
	криптофіти	21	11,41
	терофіти	65	35,33
трофоморфи	мегатрофи	27	14,67
	мезотрофи	132	71,75
	оліготрофи	24	13,04
	паразити	1	0,54
Загалом		184	100,00

australis (Cav.) Trin. ex Steud), частуха подорожникова (*Alisma plantago-aquatica* L.), ситняг болотний (*Eleocharis palustris* (L.) Roem.), солончакова айстра звичайна (*Tripolium vulgare* Nees)), гігрофіти - 4 види (2,18%) (лешняк складчастий (*Glyceria notata* Chevall), плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.), цикута отруйна (*Cicuta virosa* L., мильнянка лікарська (*Saponaria*

officinalis L.)). Рослини сухих місцевиростань, до яких належать види перших чотирьох груп, поєднують 144 види (78,26% загального гігоморфічного спектру видів угруповань відвалів «2-3»), а рослини, які обирають місцевиростання з надлишком вологи, - лише 8 видів (мезогігрофіти та гігрофіти) (див. табл. 4.3).

Дослідження відношення рослин техногенних екотопів відвальних урочищ до умов освітлення вказує на абсолютну перевагу облігатних світлових рослин (геліофітів), які налічують 67,39% спектру геліоморф (124 види). Факультативними світловими рослинами (сціогеліофітами, світловитривалими видами) є 55 видів (29,89%), а факультативними тіньовими (геліосціофітами чи тіньовитривалими рослинами) - 5 видів (2,72%) (підмаренник чіпкий (*Galium aparine* L.), в'яз граболистий (*Ulmus minor* Mill.), собача петрушка звичайна (*Aethusa cynapium* L.), яблуня лісова (*Malus sylvestris* Mill.), собача кропива п'ятилопастева (*Leonorus villosus* Desf.ex D'Uvr.)). В межах техногенних екотопів обстежених відвалів взагалі відсутні сціофіти (тіньолюбиві рослини) (див. табл. 4.3).

Вивчення складу клімаморф (раункієрівських життєвих форм) рослинних угруповань промислових відвалів дозволяє констатувати, що 76 видів покритонасінних рослин (41,30% клімаморфічного спектру угруповань відвалів) є гемікриптофітами, 65 видів (35,33%) - терофітами, 21 вид (11,41%) - криптофітами, 4 види (2,18%) – хамефітами (гвоздика дельтовидна (*Dianthus deltoides* L.), віничча сланке (*Kochia prostrata* (L.) Schrad.), чебрець Маршаллів (*Thymus marschallianus* Willd.), полин австрійський (*Artemisia austriaca* Jacq.)), 18 видів (9,78%) – фанерофітами, з яких 3 види нанофанерофіти (шипшина собача (*Rosa canina* L.), глід обманливий (*Crataegus fallacina* Klokov.), жостер проносний (*Rhamnus cathartica* L.)) (див. табл. 4.3).

132 види рослинних угруповань техногенних екотопів відвалів «2-3» (71,75% спектру трофоморф) є мезотрофами – мешканцями субстратів середньої трофності, 27 видів (14,67%) – мегатрофами – мешканцями родючих ґрунтів, 24 види (13,04%) – оліготрофами – рослинами, які здатні існувати на

субстратах низької трофності. Один вид (повитиця польова (*Cuscuta campestris* Yunck.)) - паразит (0,54%) (див. табл. 4.3).

Порівняльний аналіз ценоморфічних спектрів рослинних угруповань різних частин (зон) обстежених відвалів свідчить, що виразно превалюють в усіх спектрах рудеранти, на долю яких припадає 43,08% загального ценоморфічного спектру угруповань схилів, 38,79 % - платоподібної площі, 38,30% - ділянок підніжжя, 28,57% - терас. Спектр ценоморф угруповань терас відзначає також найвища участь степантів (20,41%), пратантів (10,20%), палютантів (4,08%) та культурантів (5,10%). Доля галофітів найбільш вагома у ценоморфічних спектрах плато (2,59%), рудеральних пратантів та рудеральних сільвантів – підніжжя відвалів (відповідно 12,77% та 4,25%), сільвантів – плато, за рахунок ділянок старої відсипки, та підніжжя (відповідно 6,04% та 5,32%) (табл. Г.3).

Аналіз гігоморфічних спектрів відбиває домінування ксеромезофітів у різних частинах відвалів, на долю яких припадає від 55,32% загального спектру гігоморф угруповань підніжжя, 53,85% - схилів, 49,14% - плато, 47,96% - терас. Найвища участь ксерофітів характеризує спектри гігоморф плато (12,07%) і терас (8,16%), еуксерофітів – підніжжя (4,25%) та терас (4,08%), мезоксерофітів – схилів (21,54%) і терас (15,31%), мезофітів – підніжжя (19,15%) та плато (18,11%), мезогірофітів і гірофітів – терас (відповідно 4,08% та 3,06%) (див. табл. 4.3).

Суттєву перевагу у спектрах геліоморф усіх частин відвалів мають геліофіти, які становлять від 72,45% загального геліоморфічного спектру угруповань терасованої площі, 76,60 – підніжжя, 76,72% - плато та 78,46% - схилів. Найвагоміша участь сціогеліофітів у спектрах геліоморф терас (25,51%) та плато (22,41%), а геліосціофітів – підніжжя (3,19%) і терас (2,04%).

Переважає більшість видів спектрів клімаморф є гемікриптофітами й терофітами. Клімаморфічний спектр угруповань підніжжя відвалів відзначає найвища участь гемікриптофітів (45,74%) і фанерофітів (13,83%). Хамефіти найчисленніші у спектрах клімаморф угруповань терас (4,08%) і ділянок

платоподібної вершини (2,59%), криптофіти - схилів (10,77%) і плато (10,34%), терофіти - плато (37,93%) та схилів (35,38%).

У трофоморфічних спектрах угруповань відвалів лідирують мезотрофи, які складають 57,45% загального спектру трофоморф угруповань підніжжя, 56,04% - плато, 53,85% - схилів, 52,04% - терас. Доля мегатрофів найбільша у трофоморфічних спектрах угруповань платоподібної вершини (34,48%) і терас (32,65%), а оліготрофів – підніжжя (15,95%) і схилів (15,38%). В угрупованнях плато й терас зареєстровано виростання паразиту (відповідно 0,86% та 1,02%) (див. табл. Г.3).

Слід відзначити, що співвідношення певних екоморф у спектрах змінюється в процесі розвитку серійних рослинних угруповань техногенних екотопів. Угрупованням ініціальних і медіальних фаз піонерної стадії відновлення рослинності властиві звужені екоморфічні спектри, складені переважно рудерантами і рудеральними степантами, ксеромезофітами, геліофітами, терофітами і гемікриптофітами, мезотрофами. Розвиток угруповань в напрямку зонального типу супроводжується розширенням екоморфічних спектрів, їхнім збагаченням як представниками різних екоморф, так і збільшенням кількості видів, здатних витримувати екотопічний добір у специфічних умовах техногенних новоутворень.

4.4. Аналіз спектрів таксономічного об'єму екоморф та екоморфічної ємності таксонів рослинних угруповань відвалів «2-3».

Аналіз складу серійних рослинних угруповань техногенних екотопів з деталізацією екоморфічної ємності (фонду) різних таксонів надає специфічний ракурс його вивченню з урахуванням екологічного, адаптивного потенціалу, властивого та реалізованого кожним таксоном [26, 30]. Одночасно, важлива складова комплексного аналізу угруповань – це встановлення таксономічної складності екоморф, що є об'єктивним показником стану середовища, вплив якого обумовлює незалежну від родинних зв'язків інтеграцію ідентичних за

приспосовуваннями до умов цено-, гігро-, геліо-, кліма-, трофотопів представників різних таксонів у межах конкретних тих або інших екоморф [26, 37].

Дослідження ценоморфічної ємності таксонів (класів) рослинних угруповань техногенних екотопів відвалів «2-3» ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» свідчить, що серед дводольних покритонасінних рослин значну перевагу мають рудеранти (54 види; 34,18% загального ценоморфічного спектру дводольних покритонасінних рослин відвалів району дослідження) та рудеральні степанти (31 вид; 19,62%). Степові дводольні рослини наведені 19 видами (12,02%) рудеральні пратанти – 17 видами (10,76%), сільванти – 11 видами (6,96%), пратанти – 9 видами (5,70%), культуранти – 7 видами (4,43%), галофіти – 5 видами (3,17%), рудеральні сільванти – 4 видами (2,53%), палютанти – 1 видом (0,63%). Серед представників класу Однодольні (*Liliopsida*) домінують степанти (8 видів; 30,76% спектру ценоморфічної ємності однодольних покритонасінних рослин) та рудеранти (7 видів; 26,93%). Інші представники цього таксону належать до палютантів (4 види; 15,39%), рудеральних степантів (3 види; 11,54%), рудеральних пратантів (2 види; 7,69%) та пратантів (2 види; 7,69%) (табл. 4.4).

Визначення ценоморфічної ємності (фонду) родин покритонасінних рослин відвалів дозволило виявити, що рудеранти складають 100,00% спектрів ценоморфічної ємності 7 родин (*Solanaceae*, *Amaranthaceae*, *Ranunculaceae*, *Convolvulaceae*, *Resedaceae*, *Cuscutaceae*, *Fumariaceae*), 62,50% - родини *Brassicaceae*, 50,00% - родин *Salicaceae* та *Chenopodiaceae*, 41,47% - родини *Asteraceae*, 40,00% - родини *Polygonaceae*, 33,33% - родин *Apiaceae* та *Boraginaceae*, 30,44% - родини *Poaceae*, 28,57% - родин *Scrophulariaceae* та *Rosaceae*, 25,00% - родини *Euphorbiaceae* та 22,22% - родини *Lamiaceae*. На долю степантів припадає 100,00% спектру ценоморфічної ємності родини *Dipsacaceae*, 50,00% - родин *Euphorbiaceae*, *Cyperaceae*, *Crassulaceae*, 30,44% - родини *Poaceae*, 22,22% - родини *Lamiaceae*, 20,00% - родини *Polygonaceae*, 16,67% - родини *Boraginaceae*, 14,29% - родин *Scrophulariaceae*, *Fabaceae* та *Caryophyllaceae*, 12,50% - родини *Chenopodiaceae*, 12,19% - родини *Asteraceae*,

Таблиця 4.4

Спектри екоморфічної ємкості основних таксонів (класів) угруповань рослин техногенних екотопів відвалів «2-3»

Екоморфи		Спектри екоморфічної ємкості таксонів			
		Дводольні (<i>Magnoliopsida</i>)		Однодольні (<i>Liliopsida</i>)	
		абс.	%	абс.	%
ценоморфи	рудеранти	54	34,18	7	26,93
	степанти	19	12,02	8	30,76
	рудеральні степанти	31	19,62	3	11,54
	пратанти	9	5,70	2	7,69
	рудеральні пратанти	17	10,76	2	7,69
	сільванти	11	6,96	-	-
	рудеральні сільванти	4	2,53	-	-
	палюданти	1	0,63	4	15,39
	галофіти	5	3,17	-	-
	культуранти	7	4,43	-	-
гігроморфи	еуксерофіти	5	3,17	-	-
	ксерофіти	16	10,13	2	7,69
	ксеромезофіти	56	35,44	13	50,00
	мезоксерофіти	49	31,01	3	11,54
	мезофіти	29	18,35	3	11,54
	мезогірофіти	1	0,63	3	11,54
	гігрофіти	2	1,27	2	7,69
геліоморфи	геліофіти	107	67,72	17	65,38
	сціогеліофіти	46	29,11	9	34,62
	геліосціофіти	5	3,17	-	-
клімаморфи	фанерофіти	18	11,39	-	-
	хамефіти	4	2,53	-	-
	гемікриптофіти	68	43,04	8	30,76
	криптофіти	12	7,60	9	34,62
	терофіти	56	35,44	9	34,62
трофоморфи	мегатрофи	22	13,92	5	19,23
	мезотрофи	113	71,53	19	73,08
	оліготрофи	22	13,92	2	7,69
	паразити	1	0,63	-	-
Загалом		158	100,00	26	100,00

6,25% - родини *Brassicaceae*. Рудеральні степанти формують 100,00% спектру ценоморфічної ємкості родини *Plantaginaceae*, 44,44% - родини *Lamiaceae*,

42,85% - родини *Scrophulariaceae*, 33,33% - родини *Boraginaceae*, 25,00% - родин *Brassicaceae* та *Chenopodiaceae*, 24,39% - родини *Asteraceae*, 16,67% - родини *Apiaceae*, 14,29% - родин *Caryophyllaceae* та *Fabaceae*, 13,05% - родини *Poaceae*. Доля пратантів у спектрах ценоморфічної ємності родин становить: 100,00% фонду ценоморф родини *Clusiaceae*, 35,71% - родини *Fabaceae*, 14,29% - родин *Caryophyllaceae* та *Rosaceae*, 8,69% - родини *Poaceae*, 2,44% - родини *Asteraceae*. Рудеральним пратантам належить 50,00% ценоморфічного спектру родини *Crassulaceae*, 40,00% - родини *Polygonaceae*, 28,57% - родини *Caryophyllaceae*, 25,00% - родини *Euphorbiaceae*, 16,67% - родин *Boraginaceae* та *Apiaceae*, 14,29% - родин *Scrophulariaceae* та *Fabaceae*, 12,19% - родини *Asteraceae*, 11,11% - родини *Lamiaceae*, 8,69% - родини *Poaceae*. Сільванти складають 100,00% спектрів ценоморфічної ємності чотирьох родин (*Betulaceae*, *Caesalpiniaceae*, *Ulmaceae*, *Oleaceae*), 50,00% - родин *Elaeagnaceae* та *Salicaceae*, 33,33% - *Aceraceae*, 28,57% - *Rosaceae*, 14,29% - родини *Caryophyllaceae* та 7,14% - родини *Fabaceae*. Рудеральним сільвантам належить 100,00% спектру ценоморф родини *Rubiaceae*, 50,00% - родини *Elaeagnaceae*, 33,33% - родини *Aceraceae* та 16,67% - родини *Apiaceae*. Палютанти охоплюють 100,00% спектру ценоморфічної ємності родини *Alismataceae*, 50,00% - родини *Superaceae*, 16,67% - родини *Apiaceae* та 8,69% - родини *Poaceae*. Галофіти складають 14,29% спектру ценоморф родини *Caryophyllaceae*, 12,50% - родини *Chenopodiaceae*, 7,14% - родини *Fabaceae* та 4,88% - родини *Aceraceae*. Культуранти формують 100,00% спектру ценоморфічної ємності родини *Rhamnaceae*, 33,33% - родини *Aceraceae*, 28,57% - родини *Rosaceae*, 7,14% - родини *Fabaceae*, 6,25% - родини *Brassicaceae* та 2,44% - родини *Asteraceae*. В цілому слід зазначити, що спектри ценоморфічної ємності родин Айстрові, Бобові, Злакові, Гвоздичні, Зонтичні є розширеними, тобто вміщують найбільше різних ценоморф. Спектри ценоморфічної ємності 15 родин серійних рослинних угруповань техногенних екотопів відвалів «2-3» звужені й монотипні за складом ценоморф (табл. Г.4).

Аналіз гігроморфічної ємності родин угруповань рослин техногенних

екотопів відвалів «2-3» дозволяє визначити, що на долю еуксерофітів припадає 14,29% спектрів гігроморфічної ємності родини *Scrophulariaceae*, 12,50% - родини *Chenopodiaceae* та 7,32% - родини *Asteraceae*. Ксерофіти складають 33,33% гігроморфічної ємності родини *Boraginaceae*, 25,00% - родин *Euphorbiaceae* та *Chenopodiaceae*, 14,29% - родин *Scrophulariaceae* та *Caryophyllaceae*, 12,50% - родини *Brassicaceae*, 12,19% - *Asteraceae*, 8,69% - *Poaceae* та 7,14% - *Fabaceae*. На долю ксеромезофітів припадає 100,00% гігроморфічної ємності родин *Fumariaceae*, *Resedaceae*, *Rubiaceae*, *Oleaceae*, 66,67% - родини *Aceraceae*, 60,00% - родини *Polygonaceae*, 52,17% - родини *Poaceae*, 50,00% - родин *Amaranthaceae*, *Crassulaceae*, *Plantaginaceae*, *Cyperaceae*, *Solanaceae*, *Ariaceae*, *Chenopodiaceae*, *Fabaceae*, 42,85% - родин *Scrophulariaceae* та *Caryophyllaceae*, 37,50% - родини *Brassicaceae*, 33,33% - родини *Lamiaceae*, 31,71% - родини *Asteraceae*, 25,00% - родини *Euphorbiaceae*. Мезоксерофіти формують 100,00% спектрів гігроморфічної ємності 7 родин (*Caesalpiniaceae*, *Clusiaceae*, *Dipsacaceae*, *Convolvulaceae*, *Elaeagnaceae*, *Ulmaceae*, *Ranunculaceae*), 66,67% - родини *Boraginaceae*, 57,14% - родини *Rosaceae*, 55,55% - родини *Lamiaceae*, 50,00% - родин *Amaranthaceae*, *Crassulaceae*, *Plantaginaceae*, *Euphorbiaceae*, 43,75% - родини *Brassicaceae*, 40,00% - родини *Polygonaceae*, 33,33% - родини *Ariaceae*, 28,57% - родини *Scrophulariaceae*, 17,07% - родини *Asteraceae*, 14,29% - родин *Caryophyllaceae* та *Fabaceae* та 13,05% - родини *Poaceae*. Мезофіти становлять 100,00% спектру гігроморфічної ємності родин *Rhamnaceae*, *Betulaceae*, *Cuscutaceae*, *Salicaceae*, 50,00% - родини *Solanaceae*, 42,86% - родини *Rosaceae*, 33,33% - родини *Aceraceae*, 29,27% - родини *Asteraceae*, 28,57% - родини *Fabaceae*, 14,29% - родини *Caryophyllaceae*, 13,05% - родини *Poaceae*, 12,50% - родини *Chenopodiaceae* та 6,25% - родини *Brassicaceae*. На долю мезогірофітів припадає 100,00% спектру гігроморфічної ємності родини *Alismataceae*, 50,00% - родини *Cyperaceae*, 4,35% - родини *Poaceae* та 2,44% - родини *Asteraceae*. У спектрах гігроморфічної ємності родин *Ariaceae* та *Caryophyllaceae* по 25,00% належить гірофіти, а у родини *Poaceae* – 50,00%. Загалом, найбільша кількість представників різних гігроморф у спектрах

гігморфічної ємності характеризує родини Злакові, Айстрові, Гвоздичні, Хрестоцвіті, Бобові, Лободові та Ранникові. 16 родин рослинних угруповань техногенних екотопів відвалів «2-3» мають звужені спектри гігморфічної ємності, які вміщують лише представників однієї тієї чи іншої гігморфи (рис. 4.3, див. табл. Г.4).

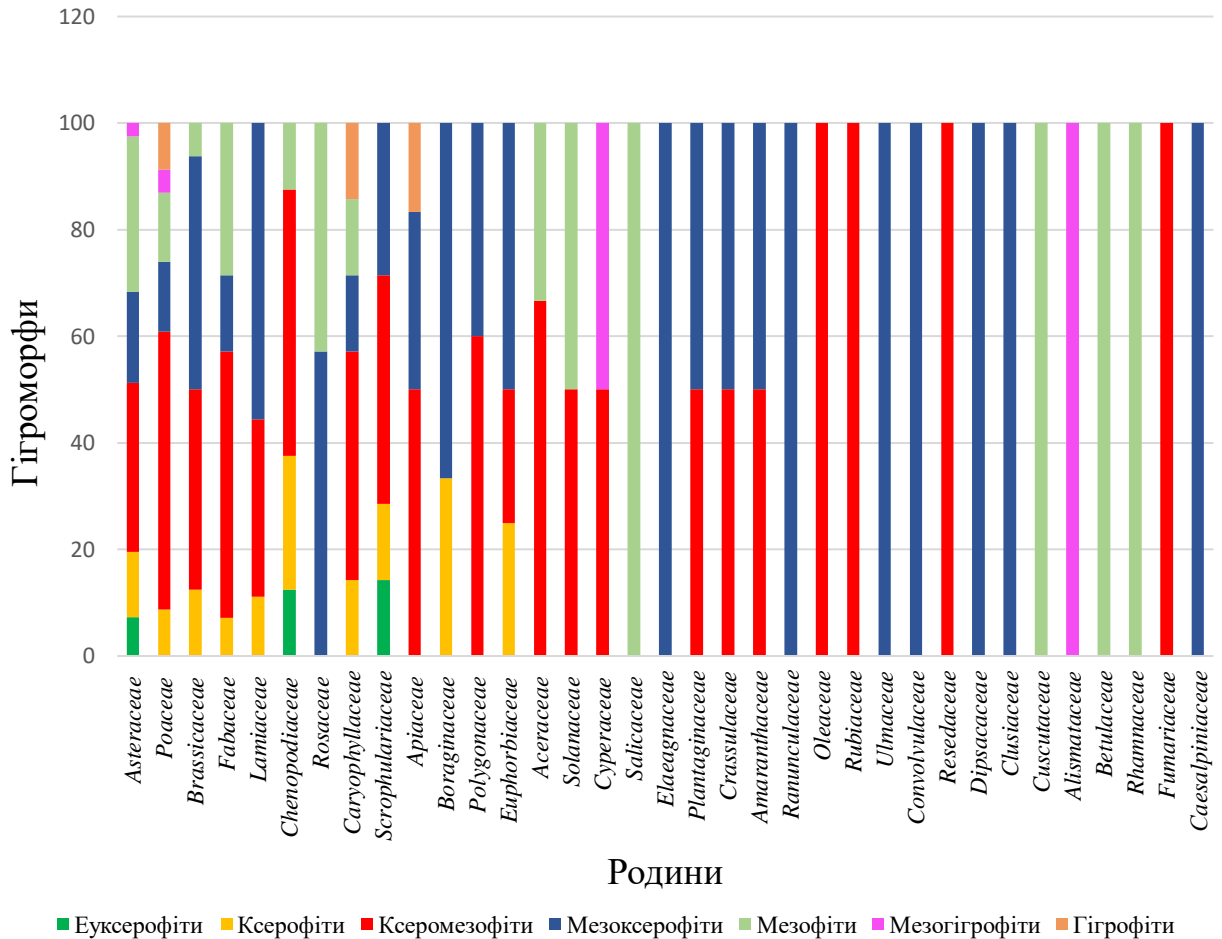


Рис. 4.3. Спектри гігморфічної ємності родин угруповань відвалів «2-3».

Встановлення геліоморфічної ємності родин на основі побудови відповідних спектрів свідчить, що геліофіти складають 100,00% фонду геліоморф 10 родин (*Scrophulariaceae*, *Solanaceae*, *Elaeagnaceae*, *Resedaceae*, *Plantaginaceae*, *Ranunculaceae*, *Cuscutaceae*, *Fumariaceae*, *Caesalpiniaceae*, *Betulaceae*). Їхня доля у складі спектру геліоморф родини *Brassicaceae* становить 87,50%, родини *Fabaceae* – 78,57%, родини *Asteraceae* – 75,61%, родин *Euphorbiaceae* та *Chenopodiaceae* – по 75,00% відповідно, родини *Poaceae* – 69,56%, родини *Boraginaceae* – 66,67%, родини *Polygonaceae* – 60,00%, родини

Caryophyllaceae – 57,14%, родин *Amaranthaceae*, *Salicaceae*, *Cyperaceae*, *Ariaceae* – по 50,00% відповідно у кожній, родини *Lamiaceae* - 44,44%, родини *Aceraceae* – 33,33%, родини *Rosaceae* – 28,57%. Участь сціогеліофітів у складі спектрів геліоморфічної ємності родин *Rhamnaceae*, *Alismataceae*, *Clusiaceae*, *Dipsacaceae*, *Convolvulaceae*, *Oleaceae*, *Crassulaceae* складає 100,00%, родини *Aceraceae* – 66,67%, родини *Rosaceae* – 57,14%, родин *Amaranthaceae*, *Salicaceae*, *Cyperaceae* – 50,00% відповідно у кожній, родини *Lamiaceae* – 44,44%, родини *Caryophyllaceae* – 42,86%, родини *Polygonaceae* – 40,00%, родин *Boraginaceae* та *Ariaceae* – 33,33%, родини *Poaceae* – 30,44%, родин *Chenopodiaceae* та *Euphorbiaceae* – 25,00%, родини *Asteraceae* – 24,39%, родини *Fabaceae* – 21,43%, родини *Brassicaceae* – 12,50%. Геліосціофітам належить 100,00% геліоморфічних спектрів родин *Ulmaceae* та *Rubiaceae*, 16,67% - родини *Ariaceae*, 14,29% - родини *Rosaceae*, 11,11% - родини *Lamiaceae*. Розширені спектри геліоморфічної ємності властиві родинам *Lamiaceae*, *Rosaceae*, *Ariaceae*. Геліоморфічний фонд 19 родин серійних рослинних угруповань техногенних екотопів звужений і складений представниками лише однієї певної геліоморфи (рис. 4.4., див. табл. Г.4).

Побудова спектрів клімаморфічної ємності родин вказує, що участь в них фанерофітів досягає 100,00% у родин *Aceraceae*, *Salicaceae*, *Oleaceae*, *Elaeagnaceae*, *Ulmaceae*, *Betulaceae*, *Rhamnaceae*, *Caesalpiniaceae*, 71,43% - у родині *Rosaceae* та 7,14% - у родині *Fabaceae*. Хамефіти становлять 14,29% спектру клімаморфічної ємності родини *Caryophyllaceae*, 12,50% - родини *Chenopodiaceae*, 11,11% - родини *Lamiaceae* та 2,44% - родини *Asteraceae*. Гемікриптофіти охоплюють 100,00% клімаморфічних спектрів родин *Clusiaceae*, *Dipsacaceae*, *Plantaginaceae*, 75,00% - родини *Euphorbiaceae*, 71,43% - родини *Scrophulariaceae*, 64,29% - родини *Fabaceae*, 57,14% - родини *Caryophyllaceae*, 55,56% - родини *Lamiaceae*, 53,66% - родини *Asteraceae*, 50,00% - родин *Crassulaceae*, *Cyperaceae*, *Ariaceae*, 40,00% - родини *Polygonaceae*, 37,50% - родини *Brassicaceae*, 33,33% - родини *Boraginaceae*, 30,43% - родини *Poaceae*, 28,57% - родини *Rosaceae*. Доля криптофітів у спектрах клімаморфічної ємності

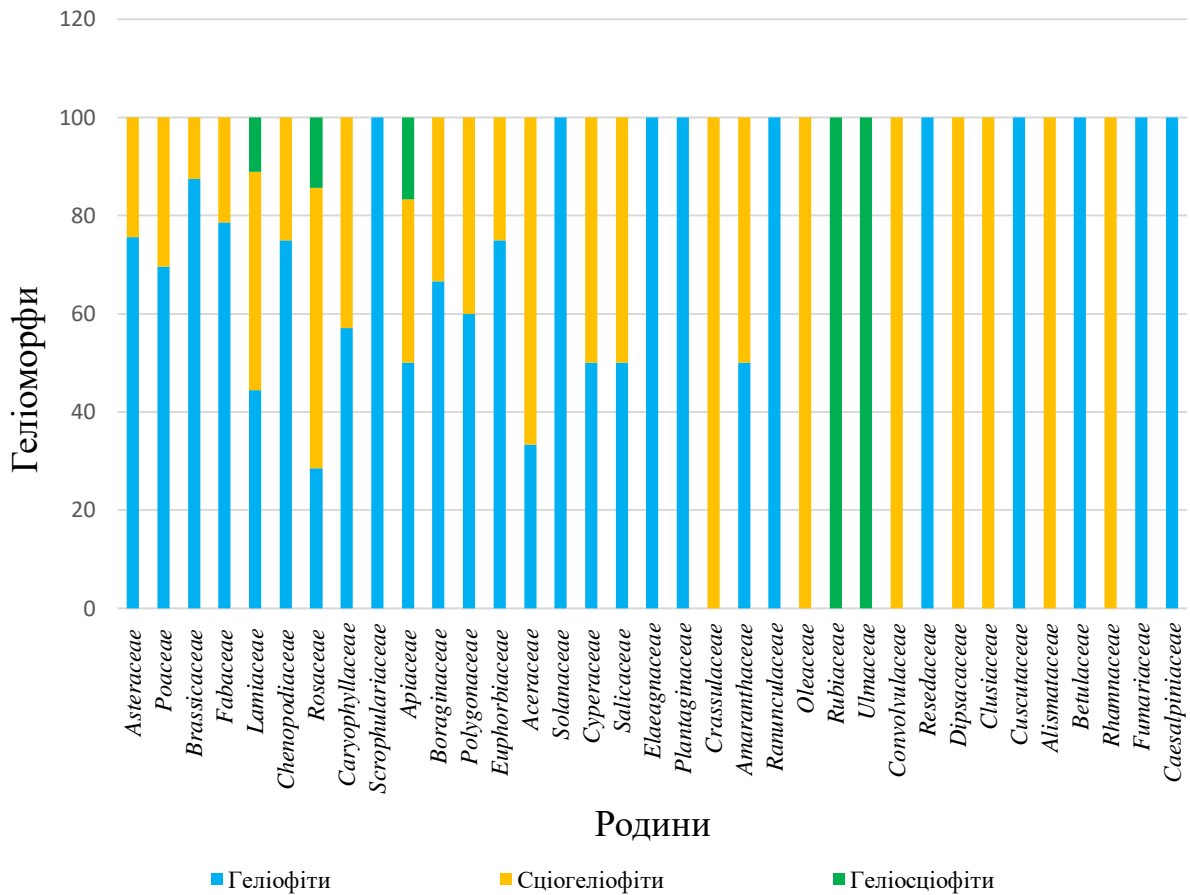


Рис. 4.4. Спектр геліоморфічної ємкості родин угруповань рослин відвалів «2-3».

родин *Alismataceae* та *Convolvulaceae* складає по 100,00% відповідно, родин *Crassulaceae* та *Cyperaceae* – по 50,00%, родини *Poaceae* – 30,43%, родини *Lamiaceae* – 22,22%, родини *Fabaceae* – 21,43%, родини *Asteraceae* – 9,76%, родини *Brassicaceae* – 6,25%. Терофітам належить 100,00% спектрів кліматоморфічної ємності родин *Fumariaceae*, *Cuscutaceae*, *Resedaceae*, *Rubiaceae*, *Ranunculaceae*, *Amaranthaceae*, *Solanaceae*, 87,50% - родини *Chenopodiaceae*, 66,67% - родини *Boraginaceae*, 60,00% - родини *Polygonaceae*, 56,25% - родини *Brassicaceae*, 50,00% - родини *Apiaceae*, 39,14% - родини *Poaceae*, 34,14% - родини *Asteraceae*, по 28,57% - родин *Scrophulariaceae* та *Caryophyllaceae*, 25,00% - родини *Euphorbiaceae*, 11,11% - родини *Lamiaceae*, 7,14% - *Fabaceae*. Отже, розширені спектри кліматоморфічної ємності властиві родинам Айстрові, Бобові, Губоцвіті, Хрестоцвіті, Лободові, Злакові, Гвоздичні. Спектри кліматоморфічної ємності 20 родин звужені й монотипні за складом кліматоморф. З них фонд кліматоморф 8 родин формують виключно фанерофіти, 7 родин – лише терофіти, 3 родин –

тільки гемікриптофіти, 2 родин – винятково криптофіти (рис. 4.5, див. табл. Г.4).

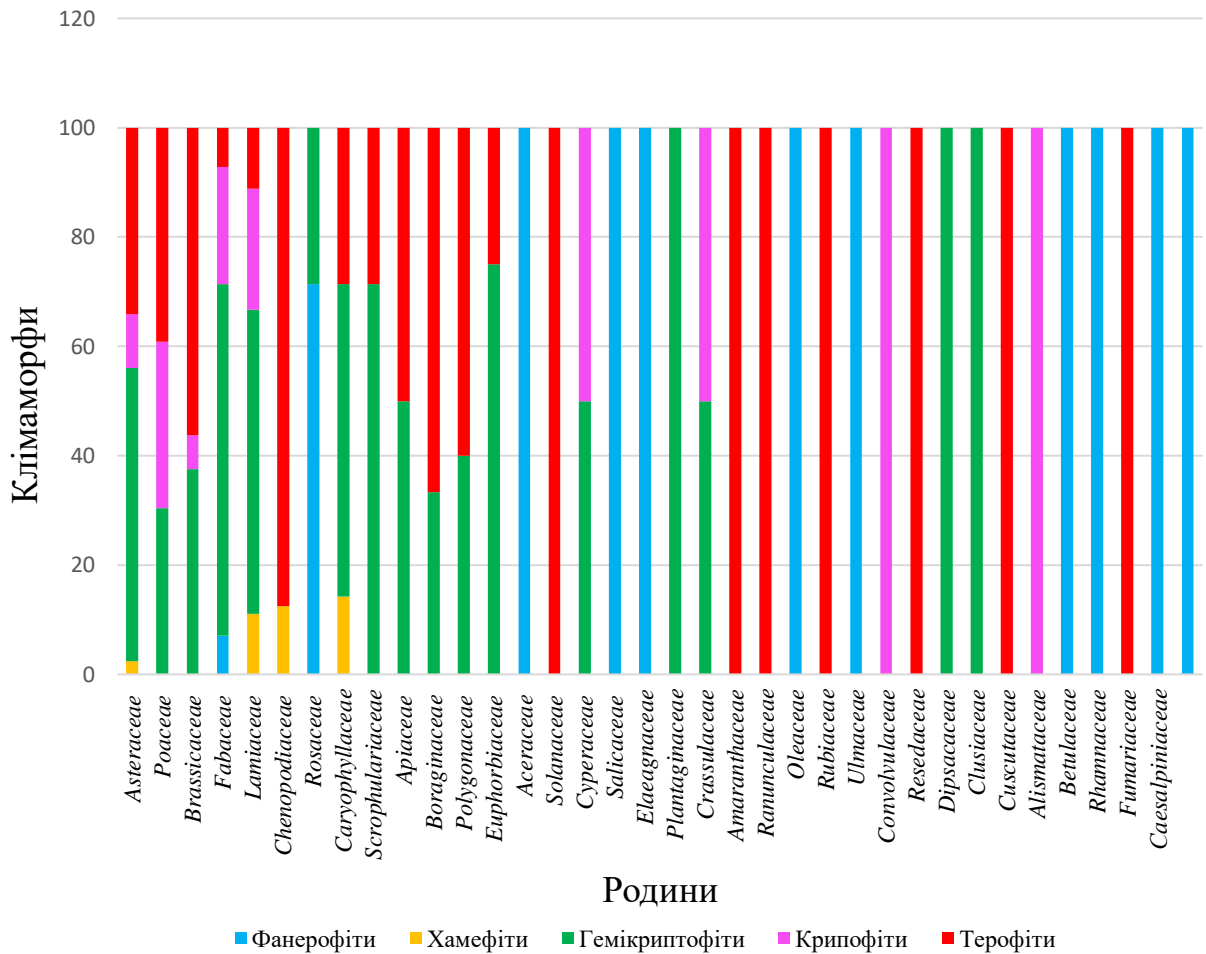


Рис. 4.5. Спектри клімаморфічної ємності родин угруповань рослин відвалів «2-3».

Дослідження трофоморфічної ємності родин угруповань рослин техногенних екотипів відвалів «2-3» свідчить, що мегатрофи складають 100,00% спектрів трофоморфічної ємності родин *Resedaceae*, *Rubiaceae*, *Oleaceae*, 50,00% - родин *Plantaginaceae*, *Superaceae*, *Solanaceae*, *Fabaceae*, 33,33% - родини *Aceraceae*, 25,00% - родини *Euphorbiaceae*, 22,22% - родини *Lamiaceae*, 17,39% - родини *Poaceae*, 16,67% - родини *Apiaceae*, 14,29% - родини *Caryophyllaceae* та *Rosaceae* відповідно, 6,25% - родини *Brassicaceae*, 4,88% - родини *Asteraceae*. Участь мезотрофів у спектрах трофоморфічної ємності становить 100,00% у родинах *Boraginaceae*, *Salicaceae*, *Elaeagnaceae*, *Ulmaceae*, *Amaranthaceae*, *Ranunculaceae*, *Convolvulaceae*, *Dipsacaceae*, *Clusiaceae*, *Alismataceae*, *Rhamnaceae*, *Fumariaceae*, *Caesalpinaceae*, 93,75% - родини *Brassicaceae*, 85,71% - родини *Rosaceae*, 83,33% - родини *Apiaceae*, 80,49% -

родини *Asteraceae*, 80,00% - родини *Polygonaceae*, 78,26% - родини *Poaceae*, 71,43% - родини *Scrophulariaceae*, 66,67% - родини *Aceraceae* та *Lamiaceae*, 57,14% - родини *Caryophyllaceae*, 50,00% - родин *Plantaginaceae*, *Solanaceae*, *Euphorbiaceae*, *Chenopodiaceae* відповідно кожної, 35,71% - родини *Fabaceae*. На долю оліготрофів припадає 100,00% трофоморфічної ємності родин *Betulaceae* та *Crassulaceae*, 50,00% - родин *Cyperaceae* та *Chenopodiaceae*, 28,57% - родин *Caryophyllaceae* та *Scrophulariaceae*, 25,00% - родини *Euphorbiaceae*, 20,00% - родини *Polygonaceae*, 14,63% - родини *Asteraceae*, 14,29% - родини *Fabaceae*, 11,11% - родини *Lamiaceae*, 4,35% - родини *Poaceae*. Один вид угруповань рослин відвалів «2-3» є паразитом і формує 100,00% спектру трофоморфічної ємності родини *Cuscutaceae*. Загалом, розширені спектри трофоморфічної ємності відзначають родини Айстрові, Злакові, Бобові, Губоцвіті, Гвоздичні, Молочайні. 19 родин мають звужені спектри трофоморфічної ємності, які сформовані однією певною екоморфою. Переважна більшість монотипних за складом спектрів трофоморфічної ємності родин (13) складена мезотрофами (рис. 4.6., див. табл. Г.4).

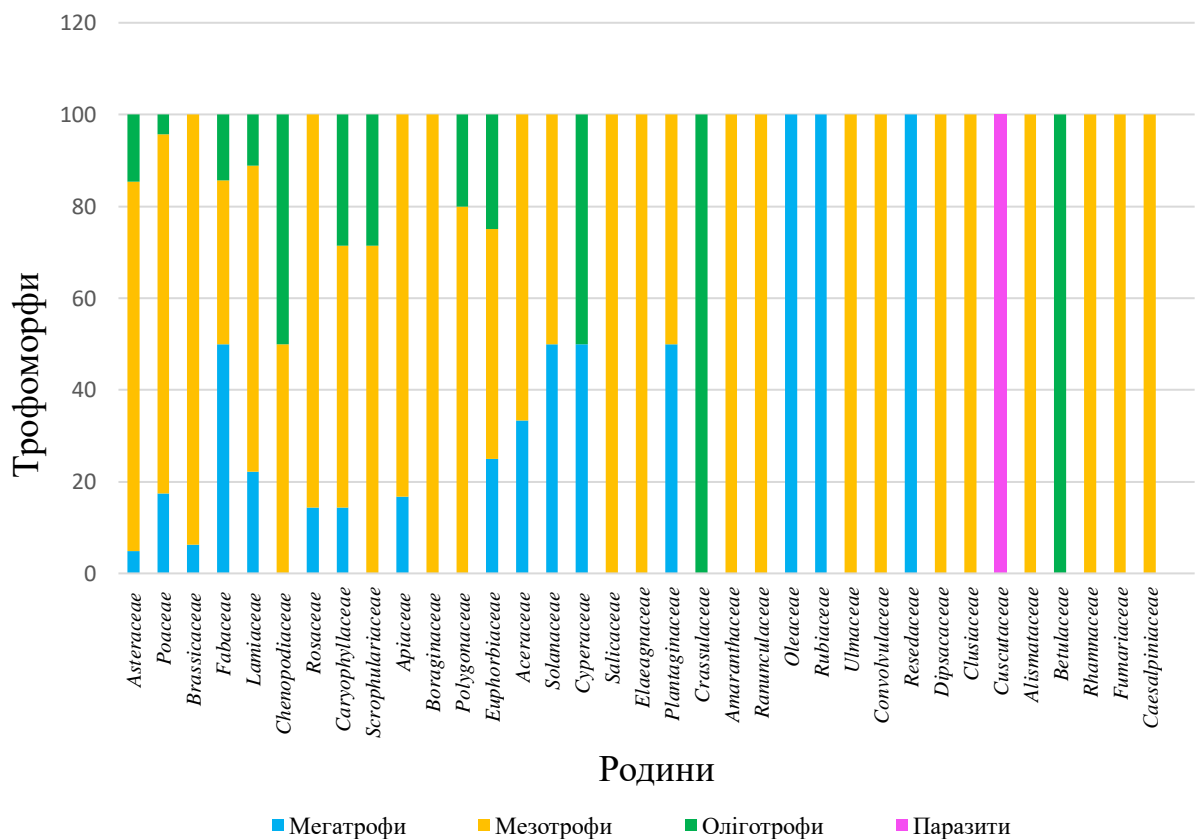


Рис. 4.6. Спектри трофоморфічної ємності родин угруповань рослин відвалів «2-3».

Встановлення таксономічного (за класами) об'єму екоморф рослинних угруповань техногенних екотопів відвалів «2-3» дозволяє констатувати, що дводольні покритонасінні рослини складають 88,52% загального спектру таксономічного об'єму рудерантів, 70,37% - степантів, 91,18% - рудеральних степантів, 81,82% - пратантів, 89,47% - рудеральних пратантів, 100,00% - сільвантів, 100,00% - рудеральних сільвантів, 20,00% - палютантів, 100,00% галофітів, 100,00% - культурантів. На долю однодольних припадає 11,48% загального спектру таксономічного об'єму рудерантів, 29,63% - степантів, 8,82% - рудеральних степантів, 18,18% - пратантів, 10,53% рудеральних пратантів, 80,00% - палютантів (рис. 4.7., табл. 4.5).

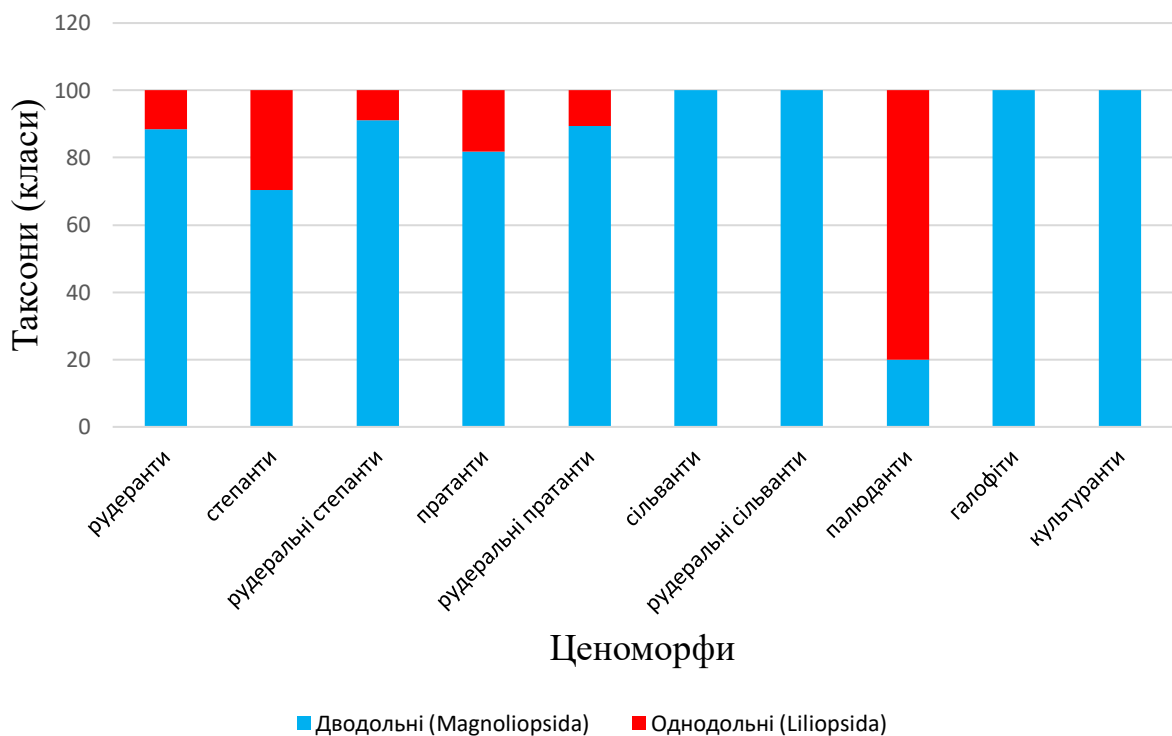


Рис. 4.7. Спектри таксономічного об'єму ценоморф угруповань відвалів «2-3».

Рудеранти охоплюють представників 19 родин угруповань рослин техногенних екотопів району дослідження, степанти – 14 родин, рудеральні степанти – 10 родин, пратанти – 6 родин, рудеральні пратанти 11 родин, сільванти – 10 родин, рудеральні сільванти – 4 родин, палюданти 4 родин, галофіти – 4 родин, культуранти – 6 родин. Провідними родинами спектру таксономічного об'єму рудерантів, які охоплюють 38 видів, є: *Asteraceae* - 27,86%

Таблиця 4.5

Спектри таксономічного об'єму основних екоморф рослинних угруповань техногенних екотопів відвалів «2-3» ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг»

Екоморфи		Спектри таксономічного об'єму екоморф					
		Дводольні (<i>Magnoliopsida</i>)		Однодольні (<i>Liliopsida</i>)		Разом	
		абс.	%	абс.	%	абс.	%
ценоморфи	рудеранти	54	88,52	7	11,48	61	100,00
	степанти	19	70,37	8	29,63	27	100,00
	рудеральні степанти	31	91,18	3	8,82	34	100,00
	пратанти	9	81,82	2	18,18	11	100,00
	рудеральні пратанти	17	89,47	2	10,53	19	100,00
	сільванти	11	100,00	-	-	11	100,00
	рудеральні сільванти	4	100,00	-	-	4	100,00
	палюданти	1	20,00	4	80,00	5	100,00
	галофіти	5	100,00	-	-	5	100,00
	культуранти	7	100,00	-	-	7	100,00
гіроморфи	еуксерофіти	5	100,00	-	-	5	100,00
	ксерофіти	16	88,89	2	11,11	18	100,00
	ксеромезофіти	56	81,16	13	18,84	69	100,00
	мезоксерофіти	49	94,23	3	5,77	52	100,00
	мезофіти	29	90,63	3	9,37	32	100,00
	мезогірофіти	1	25,00	3	75,00	4	100,00
	гірофіти	2	50,00	2	50,00	4	100,00
геліоморф	геліофіти	107	86,29	17	13,71	124	100,00
	сціогеліофіти	46	83,64	9	16,36	55	100,00
	геліосціофіти	5	100,00	-	-	5	100,00
клімаморф	фанерофіти	18	100,00	-	-	18	100,00
	хамефіти	4	100,00	-	-	4	100,00
	гемікриптофіти	68	89,47	8	10,53	76	100,00
	криптофіти	12	57,14	9	42,86	21	100,00
	терофіти	56	86,15	9	13,85	65	100,00
трофоморфи	мегатрофи	22	81,48	5	18,52	27	100,00
	мезотрофи	113	85,61	19	14,39	132	100,00
	оліготрофи	22	91,67	2	8,33	24	100,00
	паразити	1	100,00	-	-	1	100,00

Примітки: абс. – абсолютна кількість видів; % - спектри таксономічного об'єму певних екоморф рослинних угруповань техногенних екотопів відвалів «2-3».

(17 видів); *Brassicaceae* – 16,39% (10 видів); *Poaceae* – 11,47% (7 видів); *Chenopodiaceae* – 6,56% (4 види). 8 родин (*Lamiaceae*, *Rosaceae*, *Apiaceae*, *Scrophulariaceae*, *Boraginaceae*, *Polygonaceae*, *Solanaceae*, *Amaranthaceae*)

складають по 3,28% кожна і поєднують разом 26,24% спектру таксономічного об'єму рудерантів, а 7 родин (*Euphorbiaceae*, *Salicaceae*, *Ranunculaceae*, *Resedaceae*, *Convolvulaceae*, *Cuscutaceae*, *Fumariaceae*) - по 1,64% кожна і відповідно разом 11,47%. У спектрі таксономічного об'єму степантів першість за кількістю видів належить таким родинам: *Poaceae* – 25,94% (7 видів); *Asteraceae* – 18,53% (5 видів); *Fabaceae* – 7,41% (2 види); *Lamiaceae* - 7,41% (2 види); *Euphorbiaceae* - 7,41% (2 види). Інші 9 родин, які входять до складу фонду таксонів степантів представлені лише 1 видом кожна (3,70%). У спектрах таксономічного об'єму рудеральних степантів домінують за кількістю видів родини *Asteraceae* (10 видів; 29,42%), *Brassicaceae* (4 види; 11,77%), *Lamiaceae* (4 види; 11,77%), *Poaceae* (3 види; 8,82%), *Scrophulariaceae* (3 види; 8,82%). У спектрі таксономічного об'єму рудеральних пратантів, який формують представники 10 родин, лідирують такі: *Asteraceae* (5 видів; 26,32%); *Fabaceae* (2 види; 10,53%); *Caryophyllaceae* (2 види; 10,53%); *Polygonaceae* (2 види; 10,53%); *Poaceae* (2 види; 10,53%). Інші 6 родин наведені лише 1 видом кожна (відповідно по 5,26%). Спектр таксономічного об'єму пратантів містить представників лише 5 родин, а саме: *Fabaceae* (5 видів; 45,46%); *Poaceae* (2 види; 18,18%); *Asteraceae* (1 вид; 9,09%); *Rosaceae* (1 вид; 9,09%); *Caryophyllaceae* (1 вид; 9,09%); *Clusiaceae* (1 вид; 9,09%). Спектр таксономічного об'єму сільвантів складають види 10 родин (*Rosaceae*, *Fabaceae*, *Caryophyllaceae*, *Aceraceae*, *Salicaceae*, *Elaeagnaceae*, *Oleaceae*, *Ulmaceae*, *Betulaceae*, *Caesalpiniaceae*), з яких лише родина *Rosaceae* представлена 2 видами. Спектр таксономічного об'єму рудеральних сільвантів має такий вигляд: *Ariaceae* (1 вид; 25,00%); *Aceraceae* (1 вид; 25,00%); *Elaeagnaceae* (1 вид; 25,00%); *Rubiaceae* (1 вид; 25,00%). Спектр таксономічного об'єму палютантів також звужений і включає види наступних родин: *Poaceae* (2 види; 40,00%); *Ariaceae* (1 вид; 20,00%); *Superaceae* (1 вид; 20,00%); *Alismataceae* (1 вид; 20,00%). Звужений спектр таксономічного об'єму властивий і галофітам: *Asteraceae* (2 види; 40,00%); *Fabaceae* (1 вид; 20,00%); *Chenopodiaceae* (1 вид; 20,00%); *Caryophyllaceae* (1 вид; 20,00%). Спектр таксономічного об'єму культурантів формують представники 5 родин, а саме: *Rosaceae* – 28,55% (2 види); *Asteraceae* -

14,29% (1 вид); *Brassicaceae* - 14,29% (1 вид); *Fabaceae* - 14,29% (1 вид); *Aceraceae* - 14,29% (1 вид); *Rhamnaceae* - 14,29% (1 вид) (див. табл. Г.4).

Аналіз спектрів таксономічного об'єму гігрофітів рослинних угруповань свідчить, що види класу *Magnoliopsida* (Дводольні) складають 100,00% спектрів таксономічного об'єму еуксерофітів, 94,23% - мезоксерофітів, 90,63% - мезофітів, 88,89% - ксерофітів, 81,16% - ксеромезофітів, 50,00% - гігрофітів і 25,00% - мезогігрофітів. Рослинам класу *Liliopsida* (Однодольні) належить 75,00% спектрів таксономічного об'єму мезогігрофітів, 50,00% - гігрофітів, 18,84% - ксеромезофітів, 11,11% - ксерофітів, 9,37% - мезофітів та 5,77% - мезоксерофітів (рис. 4.8., див. табл. 4.5).

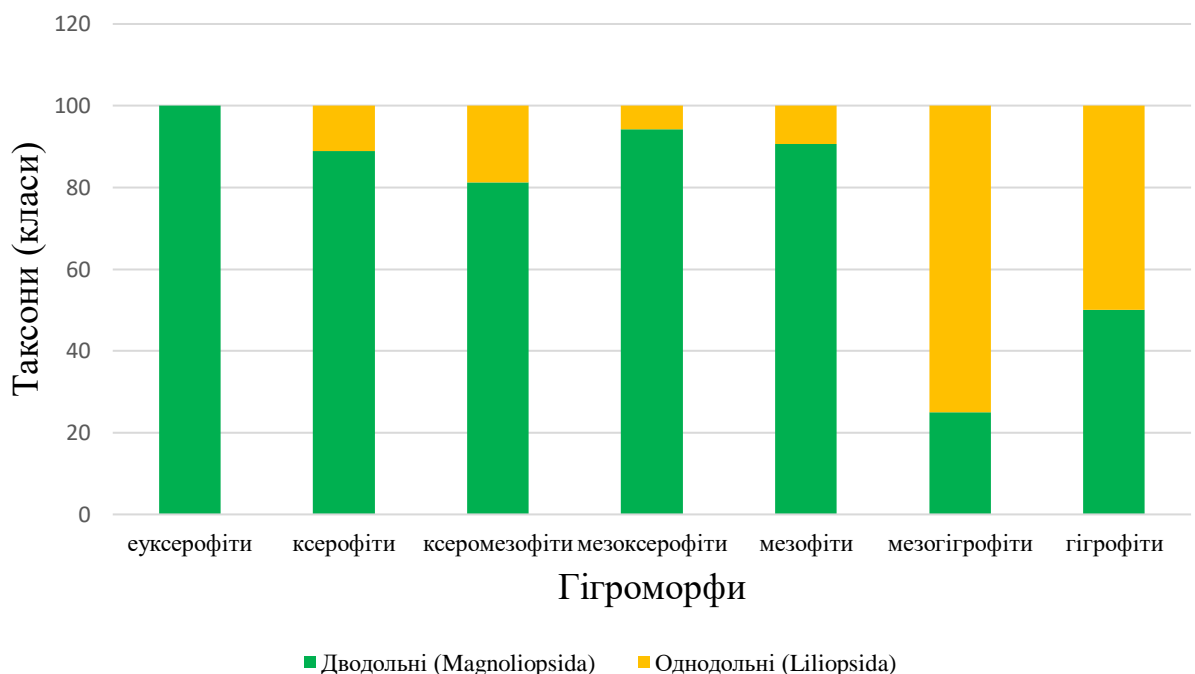


Рис. 4.8. Спектри таксономічного об'єму гігроморф угруповань рослин відвалів.

Таксономічний фонд еуксерофітів формують представники 3 родин, ксерофітів – 10 родин, ксеромезофітів – 21 родини, мезоксерофітів – 22 родин, мезофітів – 13 родин, мезогігрофітів – 4 родин, гігрофітів – 3 родин. Спектр таксономічного об'єму еуксерофітів має такий вигляд: *Asteraceae* – 60,00% (3 види); *Chenopodiaceae* – 20,00% (1 вид); *Scrophulariaceae* – 20,00% (1 вид). Провідними родинami спектру таксономічного об'єму ксерофітів є: *Asteraceae* (27,76%; 5 видів); *Brassicaceae* (11,11%; 2 види); *Chenopodiaceae* (11,11%; 2 види); *Boraginaceae* (11,11%; 2 види); *Poaceae* (11,11%; 2 види). Інші 5 родин

(*Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Scrophulariaceae*, *Euphorbiaceae*) складають по 5,56% фонду таксонів ксерофітів і представлені лише 1 видом кожна. В спектрі таксономічного об'єму ксеромезофітів провідне значення відіграють такі 5 родин: *Asteraceae* (13 видів; 18,84% загального спектру таксономічного об'єму ксеромезофітів); *Poaceae* (12 видів; 17,39%); *Fabaceae* (7 видів; 10,14%); *Brassicaceae* (6 видів; 8,69%); *Chenopodiaceae* (4 види; 5,79%). 5 родин, які входять до складу фонду ксеромезофітів (*Lamiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Ariaceae*, *Scrophulariaceae*, *Polygonaceae*), містять по 3 види (4,35%) кожна, 1 родини (*Aceraceae*) – 2 види (2,90%), 10 родин (*Euphorbiaceae*, *Solanaceae*, *Superaceae*, *Plantaginaceae*, *Crassulaceae*, *Amaranthaceae*, *Oleaceae*, *Rubiaceae*, *Resedaceae*, *Fumariaceae*) – по 1 виду (1,45%). Провідними родинами спектру таксономічного об'єму мезоксерофітів є: *Asteraceae* (7 видів; 13,46%); *Brassicaceae* (7 видів; 13,46%); *Lamiaceae* (5 видів; 9,63%); *Rosaceae* (4 види; 7,69%); *Boraginaceae* (4 види; 7,69%); *Poaceae* (3 види; 5,77%). 6 родин (*Fabaceae*, *Scrophulariaceae*, *Ariaceae*, *Polygonaceae*, *Euphorbiaceae*, *Elaeagnaceae*) наведені 2 видами кожна (відповідно 3,85%), а 9 родин (*Caryophyllaceae*, *Plantaginaceae*, *Crassulaceae*, *Amaranthaceae*, *Ranunculaceae*, *Ulmaceae*, *Convolvulaceae*, *Dipsacaceae*, *Clusiaceae*, *Caesalpinaceae*) – по 1 виду кожна (відповідно 1,92%). У спектрах таксономічного об'єму мезофітів першість за участю мають такі родини: *Asteraceae* (12 видів; 37,50%); *Fabaceae* (4 види; 12,50%); *Poaceae* (3 види; 9,38%); *Rosaceae* (3 види; 9,38%); *Salicaceae* (2 види; 6,25%). Ще 8 родин, які формують спектр таксономічного об'єму мезофітів (*Brassicaceae*, *Chenopodiaceae*, *Solanaceae*, *Caryophyllaceae*, *Aceraceae*, *Cuscutaceae*, *Betulaceae*, *Rhamnaceae*), представлені по 1 виду кожна (3,125%). Спектр таксономічного об'єму мезогідрофітів звужений і має такий вигляд: *Asteraceae* (1 вид; 25,00%); *Poaceae* (1 вид; 25,00%); *Superaceae* (1 вид; 25,00%); *Alismataceae* (1 вид; 25,00%). До складу спектру таксономічного об'єму гідрофітів входять представники лише 3 родин, а саме: *Poaceae* (2 види; 50,00%); *Caryophyllaceae* (1 вид; 25,00%); *Ariaceae* (1 вид; 25,00%) (див. табл. Г.4).

Вивчення таксономічного об'єму геліоморф угруповань відвалів дозволило встановити, що дводольні покритонасінні види формують 100,00%

загального спектру таксономічного об'єму геліосціофітів, 86,29% - геліофітів, 83,64% - сціогеліофітів, а однодольні – лише 13,71% спектру таксономічного об'єму геліофітів та 16,36% - сціогеліофітів (рис. 4.9, див. табл. 4.5).

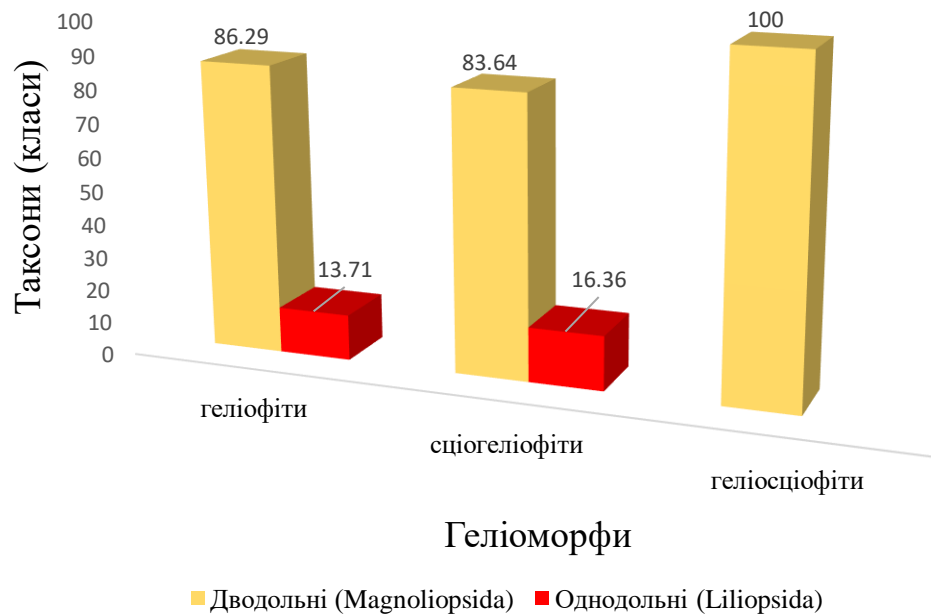


Рис. 4.9. Спектри таксономічного об'єму геліоморф угруповань рослин відвалів.

Спектри таксономічного об'єму геліофітів складають представники 26 родин, сціогеліофітів – 23 родин, а геліосціофітів – 5 родин. До родин, що лідирують за участю представників у спектрах таксономічного об'єму геліофітів, належать: *Asteraceae* (31 вид; 25,00%); *Poaceae* (16 видів; 12,90%); *Brassicaceae* (14 видів; 11,29%); *Fabaceae* (11 видів; 8,87%); *Scrophulariaceae* (7 видів; 5,64%); *Chenopodiaceae* (6 видів; 4,84%). 3 родини (*Lamiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Boraginaceae*) представлені 4 видами кожна (відповідно по 3,23% загального спектру таксономічного об'єму геліофітів), 3 родини (*Apiaceae*, *Polygonaceae*, *Euphorbiaceae*) – 3 видами кожна (2,41%), 4 родини (*Rosaceae*, *Solanaceae*, *Plantaginaceae*, *Elaeagnaceae*) – 2 видами кожна (1,61%), 10 родин (*Aceraceae*, *Cyperaceae*, *Salicaceae*, *Amaranthaceae*, *Resedaceae*, *Ranunculaceae*, *Cuscutaceae*, *Betulaceae*, *Fumariaceae*, *Caesalpiniaceae*) – 1 видом кожна (0,81%). Провідними родинami спектру таксономічного об'єму сціогеліофітів є: *Asteraceae* (10 видів (18,18%); *Poaceae* (7 видів; 12,73%); *Lamiaceae* (4 види; 7,28%); *Rosaceae* (4 види; 7,28%); *Fabaceae* (3 види;

7,5,46%); *Caryophyllaceae* (3 види; 7,5,46%). 7 родин спектру таксономічного об'єму сціогеліофітів (*Brassicaceae*, *Chenopodiaceae*, *Ariaceae*, *Boraginaceae*, *Polygonaceae*, *Aceraceae*, *Crassulaceae*) наведені 2 видами (3,63%) відповідно кожна, а 10 родин (*Euphorbiaceae*, *Cyperaceae*, *Salicaceae*, *Oleaceae*, *Rhamnaceae*, *Convolvulaceae*, *Amaranthaceae*, *Dipsacaceae*, *Clusiaceae*, *Alismataceae*) – 1 видом (1,82%). Спектр таксономічного об'єму геліосціофітів формують представники лише 5 родин, а саме: *Lamiaceae* (1 вид; 20,00%); *Rosaceae* (1 вид; 20,00%); *Ariaceae* (1 вид; 20,00%); *Rubiaceae* (1 вид; 20,00%); *Ulmaceae* (1 вид; 20,00%) (див. табл. Г.4).

Дослідження таксономічного об'єму клімаморф рослинних угруповань техногенних екотопів відвалів вказує, що види класу *Magnoliopsida* складають 100,00% спектрів таксономічного об'єму фанерофітів, 100,00% - хамефітів, 89,47% - гемікриптофітів, 86,15% - терофітів, 57,14% - криптофітів. На долю видів класу *Liliopsida* припадає 42,86% загального спектру таксономічного об'єму криптофітів, 13,85% - терофітів, 10,53% - гемікриптофітів (рис. 4.10, див. табл. 4.5).

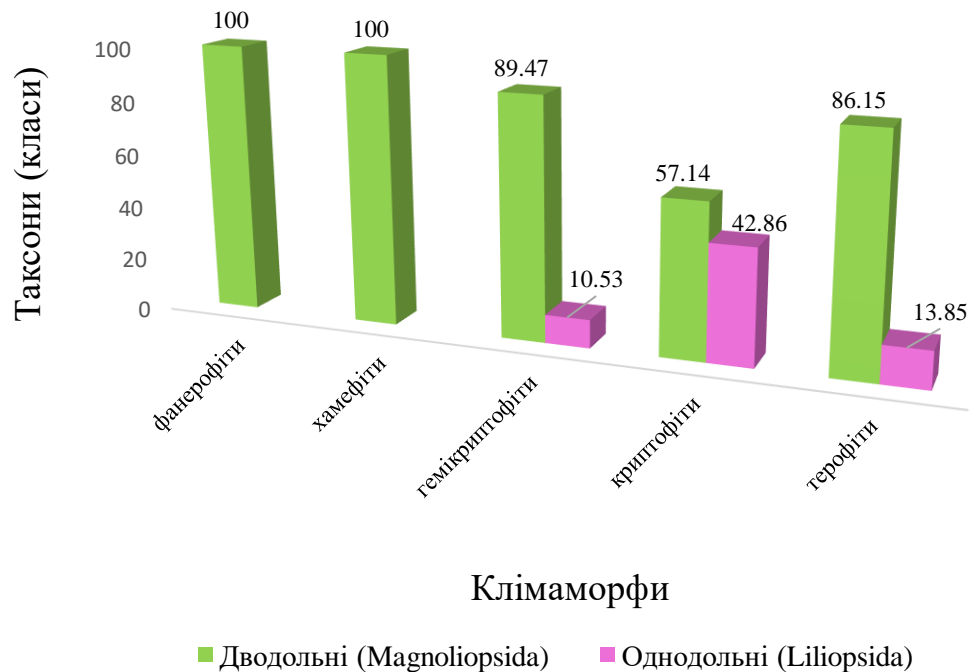


Рис. 4.10. Спектри таксономічного об'єму клімаморф угруповань відвалів.

До складу спектрів таксономічного об'єму терофітів входять 19 родин, гемікриптофітів – 17 родин, фанерофітів – 10 родин, криптофітів – 9 родин,

хамефітів – 4 родини. Спектр таксономічного об'єму фанерофітів має такий вигляд: *Rosaceae* (5 видів; 27,78%); *Aceraceae* (3 види; 16,67%); *Salicaceae* (2 види; 11,11%); *Elaeagnaceae* (2 види; 11,11%); *Fabaceae* (1 вид; 5,555%); *Oleaceae* (1 вид; 5,555%); *Ulmaceae* (1 вид; 5,555%); *Betulaceae* (1 вид; 5,555%); *Rhamnaceae* (1 вид; 5,555%); *Caesalpiniaceae* (1 вид; 5,555%). Спектр таксономічного об'єму хамефітів містить 4 родини, а саме: *Asteraceae* (1 вид; 25,00%); *Lamiaceae* (1 вид; 25,00%); *Chenopodiaceae* (1 вид; 25,00%); *Caryophyllaceae* (1 вид; 25,00%). У спектрі таксономічного об'єму гемікриптофітів провідну роль відіграють такі родини: *Asteraceae* (22 види; 28,94%); *Fabaceae* (9 видів; 11,84%); *Poaceae* (7 видів; 9,21%); *Brassicaceae* (6 видів; 7,89%); *Lamiaceae* (5 видів; 6,58%); *Scrophulariaceae* (5 видів; 6,58%); *Caryophyllaceae* (4 види; 5,26%); *Apiaceae* (3 види; 3,95%); *Euphorbiaceae* (3 види; 3,95%). 4 родини спектру таксономічного об'єму гемікриптофітів (*Rosaceae*, *Boraginaceae*, *Polygonaceae*, *Plantaginaceae*) представлені 2 видами кожна (відповідно по 2,63%), а 4 родини (*Cyperaceae*, *Crassulaceae*, *Dipsacaceae*, *Clusiaceae*) – 1 видом кожна (відповідно по 1,32%). Спектр таксономічного об'єму криптофітів охоплює представників таких родин: *Poaceae* (7 видів; 33,33%); *Asteraceae* (4 види; 19,05%); *Fabaceae* (3 види; 14,29%); *Lamiaceae* (2 види; 9,53%); *Brassicaceae* (1 вид; 4,76%); *Cyperaceae* (1 вид; 4,76%); *Crassulaceae* (1 вид; 4,76%); *Convolvulaceae* (1 вид; 4,76%); *Alismataceae* (1 вид; 4,76%). У спектрі таксономічного об'єму терофітів домінують такі родини: *Asteraceae* (14 видів; 21,54%); *Brassicaceae* (9 видів; 13,85%); *Poaceae* (9 видів; 13,85%); *Chenopodiaceae* (7 видів; 10,77%); *Boraginaceae* (4 види; 6,15%); *Polygonaceae* (3 види; 4,62%); *Apiaceae* (3 види; 4,62%). 4 родини (*Caryophyllaceae*, *Scrophulariaceae*, *Solanaceae*, *Amaranthaceae*) представлені кожна 2 видами (3,07% відповідно кожна), 8 родин (*Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Euphorbiaceae*, *Ranunculaceae*, *Rubiaceae*, *Resedaceae*, *Cuscutaceae*, *Fumariaceae*) – 1 видом кожна (1,54% відповідно кожна) (див. табл. Г.4).

Покритонасінні дводольні рослини угруповань техногенних екотопів відвалів «2-3» становлять 81,48% загального спектру таксономічного об'єму

мегатрофів, 85,61% - мезотрофів; 91,67% - оліготрофів, 100,00% - паразитів. Однодольним рослинам належить 18,52% загального спектру таксономічного об'єму мегатрофів, 14,39% - мезотрофів, 8,33% - оліготрофів (рис. 4.11, див. табл. 4.5).

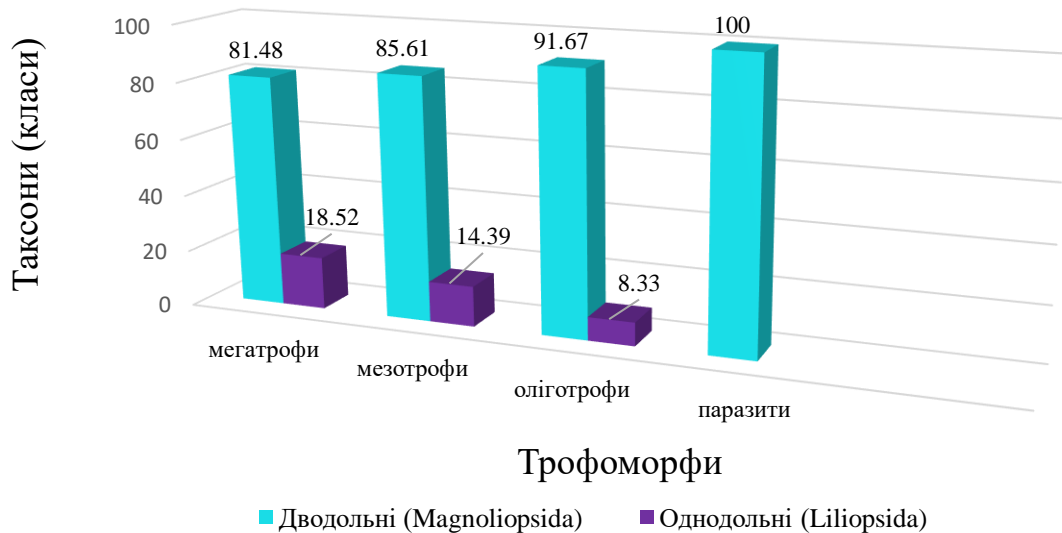


Рис. 4.11. Спектри таксономічного об'єму трофоморф угруповань відвалів «2-3».

Таксономічний фонд мегатрофів формують види 16 родин; мезотрофів – 28 родин, оліготрофів – 12 родин. Спектр таксономічного об'єму паразитів містить лише один вид (*Cuscuta campestris* Yunck) одного роду родини *Cuscutaceae* (Повитицеві). У спектрі таксономічного об'єму мезотрофів перевагу за участю мають такі родини: *Asteraceae* (33 види; 25,00%); *Poaceae* (18 видів; 13,63%); *Brassicaceae* (15 видів; 11,35%); *Lamiaceae* (6 видів; 4,55%); *Rosaceae* (6 видів; 4,55%); *Boraginaceae* (6 видів; 4,55%); *Fabaceae* (5 видів; 4,55%); *Scrophulariaceae* (5 видів; 4,55%); *Apiaceae* (5 видів; 4,55%); *Chenopodiaceae* (4 види; 3,03%); *Caryophyllaceae* (4 види; 3,03%); *Polygonaceae* (4 види; 3,03%). 5 родин (*Euphorbiaceae*, *Aceraceae*, *Salicaceae*, *Elaeagnaceae*, *Amaranthaceae*) наведені 2 видами кожна і складають відповідно кожна по 1,51% загального спектру таксономічного об'єму мезотрофів, а 11 родин (*Solanaceae*, *Clusiaceae*, *Plantaginaceae*, *Ranunculaceae*, *Convolvulaceae*, *Dipsacaceae*, *Fumariaceae*, *Alismataceae*, *Ulmaceae*, *Rhamnaceae*, *Caesalpiniaceae*) – лише 1 видом (0,76%). Таксономічний фонд мегатрофів містить представників таких родин: *Fabaceae* (7

видів; 25,93%); *Poaceae* (4 види; 14,83%); *Asteraceae* (2 види; 7,42%); *Lamiaceae* (2 види; 7,42%); *Brassicaceae* (1 вид; 7,42%); *Rosaceae* (1 вид; 7,42%); *Caryophyllaceae* (1 вид; 7,42%); *Apiaceae* (1 вид; 7,42%); *Euphorbiaceae* (1 вид; 7,42%); *Aceraceae* (1 вид; 7,42%); *Solanaceae* (1 вид; 7,42%); *Cyperaceae* (1 вид; 7,42%); *Plantaginaceae* (1 вид; 7,42%); *Oleaceae* (1 вид; 7,42%); *Rubiaceae* (1 вид; 7,42%); *Resedaceae* (1 вид; 7,42%). Спектр таксономічного об'єму оліготрофів формують види таких родин: *Asteraceae* (6 видів; 25,00%); *Chenopodiaceae* (4 види; 16,66%); *Fabaceae* (2 види; 8,33%); *Caryophyllaceae* (2 види; 8,33%); *Scrophulariaceae* (2 види; 8,33%); *Crassulaceae* (2 види; 8,33%); *Poaceae* (1 вид; 4,17%); *Lamiaceae* (1 вид; 4,17%); *Polygonaceae* (1 вид; 4,17%); *Euphorbiaceae* (1 вид; 4,17%); *Cyperaceae* (1 вид; 4,17%); *Betulaceae* (1 вид; 4,17%) (див. табл. Г.4).

4.5. Господарське значення видів угруповань рослин відвалів «2-3».

Невід'ємною складовою комплексного вивчення складу рослинних угруповань техногенних новоутворень є аналіз господарського значення видів, спрямований на виявлення небажаних, небезпечних, перспективних видів і рослин, які мають корисні властивості, визначення загальних тенденцій флорогенезу, коригування процесів природного відновлення рослинності відповідно до нагальних завдань, викликів, запитів, потреб господарства, розробку ефективних заходів збереження фіторізноманіття регіональної аборигенної флори [32].

Аналіз господарського значення видів дозволив з'ясувати, що переважна більшість рослин відвалів «2-3» є бур'янами (113 видів; 61,41% загальної кількості видів) (табл. Г.5). Разом з тим, як зазначав ще М.І. Вавілов, деякі важливі господарські культури, що у минулому були бур'янами, здані відігравати важливе ценотичне значення в процесах відновлення порушених земель. Досить часто такі рослини стають піонерами заселення територій позбавлених рослинного покриву внаслідок техногенної діяльності людини і

приймають участь у закріпленні субстрату, створенні умов до поселення інших, більш вибагливих до умов існування організмів, що в цілому сприяє відновленню рослинності техногенних новоутворень.

24 види (13,04% загальної кількості зареєстрованих рослин) серійних рослинних угруповань техногенних екотопів відвалів «2-3» є отруйними рослинами. Понад 30 видів (більше 16,00%) угруповань рослин можуть викликати поліноз – алергійне захворювання, яке обумовлено неадекватною реакцією імунної системи людини на пилок рослинного організму. Значне поширення на відвалах рослин-алергенів (амброзія полинолиста, чорнощир нетреболістий, деревій майже звичайний, жовтий осот польовий, злинка канадська, кульбаба лікарська, нетреба звичайна, осот звичайний, пижмо звичайне, цикорій дикий, роман руський, ромашка продірявлена, скереда покрівельна, грицики звичайні, буркун білий, робінія звичайна, лобода біла, перстач гусячий, лещиця волотиста, паслін чорний, пирій повзучий, плоскуха звичайна, тонконіг, однорічний, стиснутий, бульбистий та вузьколистий, лобода біла та багатонасінна, тополя чорна, береза повисла, ясен звичайний тощо) повинно враховуватися при проектуванні складування порід відвалів, орієнтації у просторі паралельно панівним вітрам, створенні біля їх підніжжя вітрозахисних смуг з метою запобігання занесення пилку, плодів, насіння у житлові масиви та на поля сільськогосподарських культур.

Багато рослин відвалів «2-3» мають корисні властивості, а саме: 67 видів (36,41% загальної кількості видів угруповань рослин) – медоносні; 40 видів (21,74%) – харчові; 92 види (50,00%) – кормові; 21 вид (11,41%) – жиросімейні, 22 види (11,96%) – ефіросімейні; 20 видів (10,87%) – олійні; 34 види (18,48%) – технічні; 18 видів (9,78%) – фарбувальні; 15 видів (8,15%) – дубильні; 53 види (28,80%) – декоративні. Після відповідної медичної експертизи та фармацевтичної обробки 109 видів (59,24%) можуть використовуватися в якості лікарської сировини, а 35 видів (19,02%) – в якості вітамінної (див. табл. Г.5).

126 видів (68,48%) рослинних угруповань техногенних екотопів відвалів «2-3» є синантропними. 9 видів (4,89%) – небезпечні інвазійні рослини.

Висновки до розділу 4.

Дослідження рослинності техногенних екотопів відвалів «2-3» ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг», розташованих у південно-західній зоні Кривбасу, свідчить про нерівномірність її розвитку, що виявляється у суміщенні в межах урочища серійних рослинних угруповань різних стадій і фаз природного заростання. Сукцесійна динамічність з перевагою сингенезу відбиває загалом зональну спрямованість самозаростання, що відповідає раніше встановленій О. А. Черняєвим, Г.Н. Висоцьким, В. Р. Вільямсом, В. В. Осичнюк і підтвердженій у працях криворізьких науковців [10, 26, 75, 80, 83, 92] послідовності стадій.

Рослинні угруповання переважної площі відвалів «2-3» відповідають початковим стадіям сингенезу (піонерній (рудеральній) та пірійній (кореневищних злаків)). Лише на деяких ділянках підніжжя відвалів розвиваються угруповання різних фаз перехідно-степової стадії відновлення рослинного покриву. Суттєва залежність формування та розвитку серійних рослинних угруповань техногенних екотопів від типу, властивостей субстратів, часу закінчення відсипки ділянок відвалів, яку визначили ще в 1979 році І. А. Добровольський, В. І. Шанда, Н. В. Гаєва [10] як індикаційну, простежується з початкової фази піонерної стадії природного заростання відвалу та є причиною багатоманітності цих рудеральних угруповань. Разом з тим, індикація на практиці значно утруднюється внаслідок неконтрольованих впливів виробничої діяльності людини, контактування та суміщення різноетапних за розвитком ділянок угруповань, що спричиняє блокування розвитку, зворотні сукцесії, зведення та повернення до вихідного стану рослинності. Також досить чітко в межах обстежених відвалів спостерігається залежність формування складу та розвитку серійних рослинних угруповань від процесів стабілізації літологічної основи відвалів, їхньої орієнтації у просторі (експозиційна залежність), рельєфної обумовленості ецезису, потенціалу сусідніх ділянок щодо наявності рослин, здатних до проникнення, виживання, подолання екотопічних бар'єрів специфічних для техногенних екотопів відвальних новоутворень.

Аналіз особливостей таксономічного складу та побудова спектрів таксонів рослинних угруповань техногенних екотопів відвалів «2-3» дозволяє зробити такі узагальнення: 1) рослинні угруповання відвалів складають 184 види 132 родів 35 родин покритонасінних рослин; 2) співвідношення однодольних і дводольних видів становить в середньому 1 : 6,08; 3) розвиток рослинності відвалу супроводжується змінами співвідношення класів покритонасінних рослин, що пов'язане з поступовим підвищенням числа однодольних рослин по мірі наближення угруповань до зонального типу; 4) Айстрові (*Asteraceae*), Злакові (*Poaceae*), Хрестоцвіті (*Brassicaceae*), Бобові (*Fabaceae*), Губоцвіті (*Lamiaceae*), Лободові (*Chenopodiaceae*), Розові (*Rosaceae*), Гвоздичні (*Caryophyllaceae*), Ранникові (*Scrophulariaceae*), Зонтичні (*Apiaceae*), Шорстколисті (*Boraginaceae*), Гречкові (*Polygonaceae*) є найбільш ємними родинами таксономічного спектру, що поєднують 149 видів (80,98% загального спектру видів) 107 родів (81,06% загального родового спектру); 5) ведучі за кількістю видів і родів родини таксономічного спектру відіграють провідну роль у формуванні та розвитку рослинності відвалів; 6) позиції провідних родин у спектрах таксонів відбивають бореальні характер, давньосередземноморські риси рослинності відвалів, вагоме значення в її формуванні синантропної складової; 7) важливе значення в угрупованнях ініціальних і медіальних фаз піонерної стадії відновлення рослинності техногенних екотопів відвалів представників родин *Asteraceae*, *Chenopodiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Polygonaceae*, *Fabaceae*; 8) висока участь у спектрах таксонів родин наведених лише одним видом одного роду (14 родин, 40,00% спектру родин); 9) відсутність у родовому спектрі явної переваги за кількістю видів декількох родів; 10) найвища доля багатовидових родів у складі родин *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*, *Chenopodiaceae*; 11) перевага монотипних родів, які наведені лише одним видом (70,45% спектру родів, 50,54% спектру видів); 12) розвиток рослинних угруповань супроводжується змінами фонду таксонів, розширюванням або звуженням їхніх таксономічних спектрів; 13) ідентичні зміни співвідношення таксонів на великих площах відвалів, що мають певну схожість екологічних умов,

характеристик субстратів і віку, можуть використовуватися як діагностичні показники етапів зонального відновлення рослинного покриву.

Вивчення екологічного складу рослинних угруповань обстежених відвалів дозволяє констатувати наступні його особливості: 1) перевага у складі серійних рослинних угруповань техногенних екотопів трав'янистих покритонасінних видів; 2) вагома роль у відновленні рослинності техногенних новоутворень трав'янистих багаторічників та однорічників; 3) панування в угрупованнях відвалів рослин зі стрижневою структурою кореневої системи; 4) провідна роль у процесах самозаростання рудерантів, рудеральних степантів, степантів і рудеральних пратантів; 5) домінування в спектрах гігроморф ксеромезофітів і мезоксерофітів; 6) значущість у формуванні складу серійних угруповань техногенних екотопів геліофітів (облігатних світлових рослин); 7) високий відсоток участі у спектрах клімаморф угруповань відвалів гемікриптофітів і терофітів; 8) найважливіша роль у процесах природного розвитку рослинності мезотрофітів; 9) варіювання співвідношень екоморф у спектрах угруповань різних частин (зон) відвалів; 10) зміни ємності спектрів екоморф (розширення, звуження) в угрупованнях різних фаз і стадій самозаростання; 11) звужені спектри екоморф піонерних угруповань з виразним домінуванням рудерантів, ксеромезофітів і мезоксерофітів, геліофітів, терофітів і гемікриптофітів, мезотрофітів; 12) розширені спектри екоморф серійних угруповань проміжних стадій природного відновлення рослинності; 13) відносна стабілізація ємності екоморфічних спектрів медіальних фаз перехідно-степової стадії самозаростання за рахунок зонально притаманних морф.

Побудова еколого-таксономічних спектрів рослинних угруповань техногенних екотопів відвалів «2-3», з метою окреслення на їхній основі специфіки організованості рослинності, дозволило встановити такі закономірності: 1) різні таксони угруповань рослин характеризує неоднакова екоморфічна ємність; 2) клас Дводольні є більш екоморфічно ємним, ніж клас Однодольні; 3) превалююча частина спектрів екоморфічної ємності *Magnoliopsida* належить рудерантам, рудеральним степантам і степантам,

ксеромезофітам і мезоксерофітам, геліофітам, гемікриптофітам і терофітам, мезотрофам; 4) у спектрах екоморфічної ємності *Liliopsida* перевагу мають степанти та рудеранти, ксеромезофіти, геліофіти, терофіти і криптофіти, мезотрофи; 5) провідні родини рослинних угруповань є в цілому найбільш екоморфічно ємними; 6) спектри ценоморфічної ємності родин Айстрові, Бобові, Злакові, Гвоздичні, Зонтичні розширені, тобто вміщують найбільше різних ценоморф; спектри ценоморфічної ємності 15 родин звужені й монотипні за складом ценоморф; 7) найбільша кількість представників різних гігроморф у спектрах гігроморфічної ємності характеризує родини Злакові, Айстрові, Гвоздичні, Хрестоцвіті, Бобові, Лободові та Ранникові; 16 родин рослинних угруповань мають звужені спектри гігроморфічної ємності, які вміщують лише представників однієї тієї чи іншої гігроморфи; 8) розширені спектри геліоморфічної ємності властиві родинам *Lamiaceae*, *Rosaceae*, *Apiaceae*, а геліоморфічний фонд 19 родин звужений і включає представників лише однієї певної геліоморфи; 9) розширені спектри клімаморфічної ємності властиві родинам Айстрові, Бобові, Губоцвіті, Хрестоцвіті, Лободові, Злакові, Гвоздичні. Спектри клімаморфічної ємності 20 родин звужені й монотипні за складом клімаморф, з них фонд клімаморф 8 родин формують виключно фанерофіти, 7 родин – лише терофіти, 3 родин – тільки гемікриптофіти, 2 родин – винятково криптофіти; 10) розширені спектри трофоморфічної ємності відзначають родини Айстрові, Злакові, Бобові, Губоцвіті, Гвоздичні, Молочайні. 19 родин мають звужені спектри трофоморфічної ємності, які сформовані однією певною екоморфою (переважна більшість монотипних за складом спектрів трофоморфічної ємності родин (13) сформована мезотрофами); 11) наближення угруповань до більш-менш стабільного стану супроводжується вкороченням і відносною стабілізацією за складом екоморф спектрів і ємності таксонів; 12) різні екоморфи мають неоднаковий таксономічний фонд і спектри; 13) таксономічні фонди сільвантів, рудеральних сільвантів, галофітів, культурантів, еуксерофітів, геліосціофітів, фанерофітів і хамефітів, паразитів в межах обстежених відвалів формується виключно за рахунок представників класу

покритонасінних дводольних рослин; 14) розширені спектри таксономічного об'єму (за родинами) властиві рудерантам, степантам і рудеральним пратантам, а звужені – палютантам, рудеральним сільвантам і галофітам. Найвагоміший внесок у їхнє формування відзначає родини Айстрові, Бобові, Злакові, Гвоздичні, представники яких входять до складу фондів різних екоморф; 15) найбільш ємні за кількістю родин спектри таксономічного об'єму мають мезоксерофіти та ксеромезофіти, а звужені притаманні гідрофітам, еуксерофітам і мезогідрофітам. Вирішальну роль у формуванні спектрів таксономічного об'єму більшості екоморф відіграють родини Айстрові, Злакові, Гвоздичні, Капустяні, Бобові, Лободові та Ранникові; 16) спектри таксономічного об'єму геліофітів мають найвищу ємність, а геліосціофітів найнижчу. Родини Губоцвіті, Розові та Зонтичні беруть участь у формуванні фонду всіх зареєстрованих в угрупованнях відвалів геліоморф; 17) терофіти і гемікриптофіти мають розширені спектри таксономічного об'єму за складом родин, а хамефіти – звужені. Представники родин Айстрові, Бобові, Губоцвіті, Лободові, Гвоздичні та Злакові належать до фондів більшості клімаморф рослинних угруповань відвалів; 18) мезотрофи характеризуються розширеними спектрами таксономічного об'єму. Представники родин Айстрові, Злакові, Бобові, Гвоздичні та Губоцвіті беруть участь у формуванні спектрів таксономічного об'єму більшості трофоморф; 19) в процесі розвитку угруповань спектри таксономічного об'єму змінюються (розширюються, звужуються) як за рахунок варіювання співвідношень таксонів, так і внаслідок випадіння чи додавання деяких з них; 20) спектри екоморфічної ємності таксонів і таксономічного об'єму екоморф як комплексні показники особливостей таксономічного та екологічного складу рослинних угруповань, специфіки екологічних умов техногенних екотопів можуть використовуватися в процесі обґрунтування заходів фіторекультивациі порушених земель, оптимізації техногенних ландшафтів, збереження та охорони аборигенної флори, екологічного прогнозування та моніторингу.

126 видів (68,48%) рослинних угруповань техногенних екотопів відвалів «2-3» є синантропними рослинами. 175 видів (95,10%) мають корисні властивості.

ВИСНОВКИ

Узагальнення результатів розв'язання завдань реалізованих досліджень особливостей складу рослинних угруповань техногенних екотопів відвалів «2-3» ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» та побудова еколого-таксономічних спектрів дозволяє зробити низку висновків.

1. Техногенез, органічно пов'язаний з антропогенезом і соціогенезом, - це об'єктивна, невід'ємна складова надзвичайно складного та всеохоплюючого, щодо проявів формовтілення живої речовини, процесу генези біосфери. Він обумовлений інтенсифікацією розвитку техносфери, яка за рахунок інтеграції на найвищому коеволюційному рівні з ноосферою та накопиченим еволюційно-ресурсним потенціалом біосфери, формує образ екосфери, як існуючої у реаліях сьогодення системи організованої складності, здатної до самоорганізації та саморегуляції в процесі неперервного самооновлення. Техногенез відбиває просторово-часову масштабність взаємодій людини, технологій і природи, здобуття цивілізацією вмінь використання речовинно-енергетичних потоків планети і супроводжується трансформацією екологічних систем.
2. Внаслідок нехтування чи незнання фундаментальних законів екології, техногенна діяльність стала потужним фактором трансформації навколишнього природного середовища, екосистем, визначальним чинником формування техногенних екотопів, ландшафтів, основною причиною забруднення навколишнього середовища, виникнення екологічної небезпеки і ризиків, найвагомішим стимулом можливого розвитку надзвичайних екологічних ситуацій.
3. Техногенні ландшафти є особливою групою антропогенних ландшафтів, в яких за допомогою техніки, технологій докорінно перебудовуються всі компоненти, включаючи й літогенну основу. В їхніх межах формуються техногенні екотопи, що уявляють собою первинні та вторинні неоекотопи, які виникають в результаті техногенної (інженерно-технічної і технологічної) діяльності людини і не мають природних аналогів. Існування та розвиток цих техногенних новоутворень спряжені з низкою екзогенних та ендегенних процесів, комбінацією чи нашаруванням ефектів техногенної генези і

природних зональних процесів самовідновлення, самозаростання.

4. В умовах техногенних екотопів формуються специфічні угруповання, що уявляють собою сукупності рослинних організмів, які розвиваються в специфічних умовах техногенно зміненого середовища на площах зведеного чи сильно трансформованого ґрунтового покриву під впливом зонально-кліматичних умов, геоморфологічних особливостей, специфіки мікроклімату, потенціалу флористичного оточення та наявності елементів, здатних проникнути у своєрідний «біологічний вакуум» і витримати жорсткий екотопічний добір у певних умовах, антропогенних впливів. Рослинні угруповання техногенних екотопів відвалів відбивають стадійний, фазовий характер природного відновлення рослинності порушених земель, а їхній склад – є результируючим виразом розвитку.
5. Склад серійних рослинних угруповань техногенних екотопів має певні системні та загальні ознаки, властивості, функції та характеризує їхню унікальність та індивідуальність, індивідуальну, групову, розмірнісну, таксономічну, екологічну, генетичну, еволюційну різноманітність. Він є досить рухомих та аморфним утворенням, формується неперервно та модифікується на фоні змін ендогенних та екзогенних факторів абіотичної та біокосної природи, включаючи проникнення, вселення, утримання чи втрату екологічних позицій певними видами. Аналіз особливостей складу угруповань передбачає встановлення їхньої таксономічної та екологічної дискретності на основі визначення генетичних зв'язків організмів, як таксономічних категорій систематики, та вивчення функціонально-структурної схожості, тобто еволюційно сформованої екоморфічної подібності елементів.
6. Важливим кроком до розширення можливостей комплексного аналізу угруповань рослин техногенних екотопів є використання еколого-таксономічних спектрів, як інтегрованих оцінок таксономічної та екологічної структурованості, комплексних ідентифікаційних показників організованості складу, надійної опори прогнозування, моніторингу, розробки екологічно й економічно ефективних і доцільних заходів оптимізації рослинності

порушених земель. Еколого-таксономічні спектри рослинних угруповань відображують специфіку організованості структури, композитність та співвідношення екоморф і таксонів, дозволяють отримувати об'єктивну характеристику екотопічних умов та відтворювати, враховуючи темпоральність й адаптивність стратегій організмів, гіпотетичний склад угруповань, здатних до існування в певних умовах конкретного середовища.

7. Аналіз фізико-географічних та сучасних природно-господарських умов Кривбасу, основних показників забруднення і порушення природних систем свідчить про кризовий екологічний стан довкілля регіону. Вихід із наявної ситуації вимагає комплексного рішення на основі впровадження довгочасної науково-обґрунтованої програми реабілітації середовища, її постійного, адаптивного, системного корегування, організації моніторингу змін на фоні потужного техногенного навантаження задля досягнення цілей сталого, екологічно безпечного розвитку регіону, нейтралізації негативних впливів і ризиків, оптимізації порушених ландшафтів, збереження, відновлення й охорони біорізноманіття порушених земель. З цих позицій незаперечно актуальність набуває комплексний аналіз складу угруповань організмів, що, як своєрідна призма, відбиває численні пристосувальні особливості організмів до існування, виживання та поширення у специфічних умовах техногенно трансформованого середовища, відображує вектори сучасного флорогенезу.
8. Невід'ємний елемент індустріального ландшафту Криворізького промислового регіону - відвали гірничозбагачувальних комбінатів. Відвали «2-3» ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг», які розташовані у південно-західній зоні Кривбасу, належать до залізничних, старих (понад 50 років) і, одночасно, змішаних за віком відсипки, великих за площею (понад 527 га), ємних за об'ємом порід (750 млн. т), високих (від 120 м), платоподібних, терасованих, багатоярусних, змішаних за складом порід, неоднорідних за характером поверхні, частково рекультивованих, діючих, тобто складування яких продовжується, змішано (переважно мало-, середньо- та достатньо) рослиннопридатних.
9. Дослідження рослинності відвалів «2-3» свідчить про нерівномірність її

розвитку, що виявляється у суміщенні в межах урочища серійних рослинних угруповань різних стадій і фаз природного заростання, які відповідають початковим стадіям сингенезу (піонерній (рудеральній) та пірійній (кореневищних злаків)). Лише на деяких ділянках підніжжя відвалів розвиваються угруповання різних фаз перехідно-степової стадії відновлення рослинного покриву. У межах обстежених відвалів, як складних урочищ поліфаціального (поліекотопічного) типу, спостерігається залежність формування складу та розвитку серійних рослинних угруповань від процесів стабілізації літологічної основи, характеристик і властивостей закладованих порід, орієнтації відвалів у просторі (експозиційна залежність), рельєфної обумовленості ецезису, потенціалу елементів флори сусідніх ділянок.

10. Таксономічний склад серійних рослинних угруповань відвалів «2-3» включає 184 види, які належать до 132 родів 35 родин покритонасінних рослин. Співвідношення однодольних і дводольних видів становить в середньому 1 : 6,08. В процесі розвитку відбуваються зміни співвідношення класів покритонасінних рослин, що пов'язане з поступовим підвищенням числа однодольних видів по мірі наближення угруповань до зонального типу. Айстрові (*Asteraceae*), Злакові (*Poaceae*), Хрестоцвіті (*Brassicaceae*), Бобові (*Fabaceae*), Губоцвіті (*Lamiaceae*), Лободові (*Chenopodiaceae*), Розові (*Rosaceae*), Гвоздичні (*Caryophyllaceae*), Ранникові (*Scrophulariaceae*), Зонтичні (*Apiaceae*), Шорстколисті (*Boraginaceae*), Гречкові (*Polygonaceae*) є найбільш ємними родинами таксономічного спектру, що поєднують 149 видів (80,98% загального спектру видів) 107 родів (81,06% загального родового спектру). Родини таксономічного спектру, що лідирують за кількістю видів і родів, відіграють визначальну роль у формуванні та розвитку рослинності відвалів. Позиції провідних родин у спектрах таксонів відбивають бореальні характер і давньосередземноморські риси рослинності відвалів, вагоме значення в її формуванні синантропної складової. Найсуттєвіше значення в угрупованнях ініціальних і медіальних фаз піонерної стадії відновлення рослинності техногенних екотопів відвалів мають представники родин *Asteraceae*,

Chenopodiaceae, Caryophyllaceae, Polygonaceae, Fabaceae. Висока участь у спектрах таксонів властива родинам, наведеним лише одним видом одного роду (14 родин, 40,00% спектру родин). У родовому спектрі відсутня явна перевага за кількістю видів декількох родів. Найвища доля багатовидових родів у складі характеризує родини *Asteraceae, Brassicaceae, Poaceae, Fabaceae, Chenopodiaceae*. Спостерігається перевага монотипних родів, які наведені лише одним видом (70,45% спектру родів, 50,54% спектру видів). Розвиток рослинних угруповань супроводжується змінами фонду таксонів, розширюванням або звуженням їхніх таксономічних спектрів. Ідентичні зміни співвідношення таксонів на великих площах відвалів, що мають певну схожість екологічних умов, характеристик субстратів і віку, можуть використовуватися як діагностичні показники етапів зонального відновлення рослинного покриву.

11. Екологічний склад рослинних угруповань техногенних екотопів обстежених відвалів характеризує: 1) перевага трав'янистих покритонасінних видів; 2) вагома роль у відновленні рослинності трав'янистих багаторічників та однорічників; 3) панування рослин зі стрижневою структурою кореневої системи; 4) провідна роль у процесах самозаростання рудерантів, рудеральних степантів, степантів і рудеральних пратантів, ксеромезофітів і мезоксерофітів, геліофітів (облігатних світлових рослин), гемікриптофітів і терофітів, мезотрофітів. Співвідношення екоморф у спектрах угруповань різних частин (зон) відвалів варіюють. В угрупованнях різних фаз і стадій самозаростання ємність спектрів екоморф змінюється (розширюється, звужується). Спектри екоморф піонерних угруповань звужені з виразним домінуванням рудерантів, ксеромезофітів і мезоксерофітів, геліофітів, терофітів і гемікриптофітів, мезотрофітів. Спектри екоморф серійних угруповань проміжних стадій природного відновлення рослинності розширені. Ємності екоморфічних спектрів медіальних стадій перехідно-степової стадії самозаростання відзначає відносна стабілізація за рахунок зонально притаманних морф.
12. Різні таксони угруповань рослин характеризує неоднакова екоморфічна ємність. Клас Дводольні більш екоморфічно ємний, ніж клас Однодольні.

Превалююча частина спектрів екоморфічної ємності *Magnoliopsida* належить рудерантам, рудеральним степантам і степантам, ксеромезофітам і мезоксерофітам, геліофітам, гемікриптофітам і терофітам, мезотрофам. У спектрах екоморфічної ємності *Liliopsida* перевагу мають степанти та рудеранти, ксеромезофіти, геліофіти, терофіти і криптофіти, мезотрофи. Провідні родини рослинних угруповань є в цілому найбільш екоморфічно ємними таксонами. Спектри ценоморфічної ємності родин Айстрові, Бобові, Злакові, Гвоздичні, Зонтичні розширені, тобто вміщують найбільше різних ценоморф, а спектри ценоморфічної ємності 15 родин звужені й монотипні за складом ценоморф. Найбільша кількість представників різних гігроморф у спектрах гігроморфічної ємності характеризує родини Злакові, Айстрові, Гвоздичні, Хрестоцвіті, Бобові, Лободові та Ранникові. 16 родин рослинних угруповань мають звужені спектри гігроморфічної ємності, які вміщують лише представників однієї тієї чи іншої гігроморфи. Розширені спектри геліоморфічної ємності властиві родинам *Lamiaceae*, *Rosaceae*, *Apiaceae*, а геліоморфічний фонд 19 родин звужений і включає представників лише однієї певної геліоморфи. Розширені спектри клімаморфічної ємності властиві родинам Айстрові, Бобові, Губоцвіті, Хрестоцвіті, Лободові, Злакові, Гвоздичні. Розширені спектри трофоморфічної ємності відзначають родини Айстрові, Злакові, Бобові, Губоцвіті, Гвоздичні, Молочайні. Переважна більшість монотипних за складом спектрів трофоморфічної ємності родин (13) сформована мезотрофами. Наближення угруповань до більш-менш стабільного стану супроводжується вкороченням і відносною стабілізацією за складом екоморф спектрів і ємності таксонів.

13. Різні екоморфи мають неоднаковий таксономічний фонд і спектри. Таксономічні фонди сільвантів, рудеральних сільвантів, галофітів, культурантів, еуксерофітів, геліосціофітів, фанерофітів і хамефітів, паразитів в межах обстежених відвалів формується виключно за рахунок представників класу покритонасінних дводольних рослин. Розширені спектри таксономічного об'єму (за родинами) властиві рудерантам, степантам і рудеральним пратантам,

а звужені – палютантам, рудеральним сільвантам і галофітам. Найвагоміший внесок у їхнє формування відзначає родини Айстрові, Бобові, Злакові, Гвоздичні, представники яких входять до складу фондів різних екоморф. Найбільш ємні за кількістю родин спектри таксономічного об'єму мають мезоксерофіти та ксеромезофіти, а звужені притаманні гігрофітам, еуксерофітам і мезогігрофітам. Вирішальну роль у формуванні спектрів таксономічного об'єму більшості гігроморф відіграють родини Айстрові, Злакові, Гвоздичні, Капустяні, Бобові, Лободові та Ранникові. Спектри таксономічного об'єму геліофітів мають найвищу ємність, а геліосціофітів найнижчу. Родини Губоцвіті, Розові та Зонтичні беруть участь у формуванні фонду всіх зареєстрованих в угрупованнях відвалів геліоморф. Терофіти і гемікриптофіти мають розширені спектри таксономічного об'єму за складом родин, а хамефіти – звужені. Представники родин Айстрові, Бобові, Губоцвіті, Лободові, Гвоздичні та Злакові належать до фондів більшості клімаморф рослинних угруповань відвалів. Мезотрофи характеризуються розширеними спектрами таксономічного об'єму. Представники родин Айстрові, Злакові, Бобові, Гвоздичні та Губоцвіті беруть участь у формуванні спектрів таксономічного об'єму більшості трофоморф. У процесі розвитку угруповань спектри таксономічного об'єму змінюються (розширюються, звужуються) як за рахунок варіювання співвідношень таксонів, так і внаслідок випадіння чи додавання деяких з них.

14. 126 видів покритонасінних рослин угруповань техногенних екотопів відвалів «2-3» є синантропними рослинами. 9 видів – небезпечні види-трансформери з надзвичайно високим інвазійним потенціалом, поширення яких негативно впливає на конкурентоздатність аборигенних рослин. 113 видів – бур'янові рослини, 24 види - отруйні, а понад 30 видів здатні викликати алергію (поліноз). 175 видів мають корисні властивості (медоносні, харчові, кормові, олійні, технічні, фарбувальні, дубильні, декоративні). 109 видів після необхідних медичної експертизи та фармацевтичної обробки можуть використовуватися в якості лікарської сировини, а 35 видів – в якості вітамінної.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Барабич А.І., Дубовик О.М., Стрелко Д.В. Жироолійні рослини України. Київ: Наукова думка, 1973. 132 с.
2. Бельгард А.Л. Лесная растительность юго-востока УССР. Киев: Изд-во Киев. гос. ун-та, 1950. 263 с.
3. Бурда Р.И. Антропогенная трансформация флоры. Киев: Наукова думка, 1991. 168 с.
4. Визначник рослин України: учбовий посіб. для студ. біол. спец. ун-тів / укл. А. І. Барбарич та ін. 2-е вид., випр., і допов. Київ: Урожай, 1965. 878 с.
5. Головач А. В. Видовий склад і поширення хвойних рослин на території Металургійного та Довгинцівського районів міста Кривий Ріг: кваліфікаційна робота / науковий керівник – к.б.н. Я.В. Маленко. Кривий Ріг, 2021. 96 с. URL: <https://elibrary.kdpu.edu.ua/handle/0564/2582> (дата звернення: 17.02.2024).
6. 2023 рік став теплішим за останні 50 років: підсумки про зміни клімату на Криворіжжі: Рудана. URL: <https://rudana.com.ua/news/2023-rik-stav-nayteplishym-za-ostanni-50-rokiv-pidsumky-pro-zminy-klimatu-na-kryvorizhzhzhi> (дата звернення: 17.02.2024).
7. Денисик Г.І., Задорожня Г.М. Похідні процеси та явища в ландшафтах зон техногенезу. Вінниця: ПП «Едельвейс і К», 2013. 220 с.
8. Денисик Г.І., Ярков С.В., Казаков В.Л. Сингенез рослинного покриву в ландшафтах зон техногенезу: монографія. Вінниця; Кривий Ріг: ПП «ТД «Едельвейс і К», 2012. 238 с.
9. Дідух Я.П., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Геоботанічне районування України та суміжних територій. *Український ботанічний журнал*. 2003. Вип. 60 (1). С. 6-17.
10. Добровольський І.А., Шанда В.І., Гаєва Н.В. Характер і напрями сингенезису в техногенних екотопах Кривбасу. *Український ботанічний журнал*. 1979. 36, №6. С. 524-527.
11. Екологічний паспорт Дніпропетровської області за 2022 рік: сайт облдержадміністрації Дніпропетровської області. URL: <https://adm.dp.gov.ua/>

storage/app/media/Pro%20oblast/Ekologhiia/Rehionalna%20dopovid%20ta%20Ekologichnyi%20pasport/ekologiya%20pasport/%D0%95%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%BF%D0%B0%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82%20%D0%94%D0%BD%D1%96%D0%BF%D1%80%D0%BE (дата звернення: 27.02.2024).

12. Екофлора України в 5 т. / [відп. ред. Я.П. Дідух]. Київ: Фітосоціоцентр, 2000 - 2010. Т. 1. 284 с.
13. Єлін Ю.Я., Оляницька Л.Г., Івченко С.І. Шкільний визначник рослин. Київ: Радянська школа, 1988. 368 с.
14. Звіт про виконання у 2022 році Міської програми вирішення екологічних проблем Кривбасу та поліпшення стану навколишнього природного середовища на 2016-2025 рр.: офіційна сторінка управління екології виконкому Криворізької міської ради. URL: <https://www.facebook.com/photo?fbid=1280099879210802&set=pcb.1280094569211333> (дата звернення: 25.02.2024).
15. Звіт про стратегічну оцінку документа державного планування «Програма соціально-економічного та культурного розвитку Криворізького району на 2023-2027 роки»: веб сайт. URL: <https://krrda.dp.gov.ua/storage/app/uploads/public/649c21/611/649c21611ca85482149813.pdf> (дата звернення: 25.02.2024).
16. Інформація про стан виконання за 9 місяців 2023 року Міської програми вирішення екологічних проблем Кривбасу та поліпшення стану навколишнього природного середовища на 2016-2025 роки: офіційна сторінка управління екології виконкому Криворізької міської ради. URL: https://kr.gov.ua/ua/news/pg/201123975574766_n/ (дата звернення: 25.02.2024).
17. Казаков В.Л. Функціонально-генетична класифікація антропогенних ландшафтів Кривбасу. *Техногенні ландшафти: структура, функціонування, оптимізація*: матер. І Всеукраїнської конференції (м. Кривий Ріг, 12-13 грудня 1996). Кривий Ріг, 1996. Ч.ІІ. С. 3-4.
18. Казаков В.Л. Антропогенні ландшафти Кривбасу. *Проблеми ландшафтного різноманіття України*. Київ, 2000. С.108-112.
19. Казаков В. Л. Паранько І. С. Рельєф Криворіжжя. Фізична географія

- Криворіжжя: монографічна навчальна книга. Кривий Ріг: ТОВ «Центр-Принт», 2015. С. 49-81.
20. Кондратюк Е.Н., Бурда Р.И., Остапко В.М. Конспект флоры юго-востока Украины. Сосудистые растения. Киев: Наукова думка, 1985. 272 с.
21. Кривий Ріг. Генеральний план населеного пункту (пояснювальна записка 2319/11365-МД.ПЗ): веб-сайт Кривбаспроект. URL: <https://data.gov.ua/dataset/7ecfe68e-cf5c-41b9-a004c29bf0c7dd87/resource/7271335f-add7-4fce-bf0b-f058cc6ce66d/download/2319-11365-md-pz.pdf> (дата звернення: 25.02.2024).
22. Крисаченко В. С. Людина і біосфера: основи екологічної антропології: підручник. Київ: Заповіт, 1998. 688 с.
23. Кучеровский В.В., Шоль Г.Н. Анотований список урбанофлори Кривого Рогу. Кривий Ріг: Видавничий дім, 2009. 71 с.
24. Малахов І. М. Геологічне середовище антропогенної екосистеми. Техногенез у геологічному середовищі. Кривий Ріг: Оксан-Принт, 2003. 252 с.
25. Маленко Я.В. Екоморфичний склад рослинних угруповань відвалів Кривбасу. *Екологія та ноосферологія*. 1999. Т.6., № 1-2. С. 128 - 136.
26. Маленко Я. В. Особливості таксономічного та екологічного складу рослинних угруповань відвалів південно-західної зони Кривбасу: дис. канд. біол. наук: 03.00.16, Дніпропетровськ, 2001. 357 с.
27. Маленко Я.В. До теорії сукцесій. *Екологічний вісник Криворіжжя: збірник наукових та науково-методичних праць*, Кривий Ріг. 2015. Вип.1. С. 20-26. URL: <https://doi.org/10.31812/ecobulletinkrd.v1i0.6285> (дата звернення: 25.02.2024).
28. Маленко Я.В. Деякі аспекти ецезису як невід'ємної складової сингенезу. *Біогеоценологічні основи оптимізації степових ландшафтів і їх фіторекультивация*: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (22-23 квітня 2016р., м. Кривий Ріг), присвяченої 100-річчю від дня народження І.А. Добровольського д. б. н., професора кафедри ботаніки та екології Криворізького державного педагогічного інституту. Кривий Ріг, 2016. С. 81-84.
29. Маленко Я. В. Специфіка спектрів видів давньосередземноморської групи ареалів угруповань рослин техногенних екотопів Криворіжжя. *Екологічний*

- вісник Криворіжжя: збірник наукових та науково-методичних праць. Кривий Ріг, 2019. Вип.4. С. 22-40. URL: <https://doi.org/10.31812/eco-bulletin-krd.v4i0.2558> (дата звернення: 02.02.2024).
30. Маленко Я. В. Еколого-таксономічні спектри – комплексні показники організованості складу рослинних угруповань. *Formation of innovative potential of world science: collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the I International Scientific and Theoretical Conference*. Tel Aviv, State of Israel: European Scientific Platform. 2021. Vol. 1. Pp. 115-120. URL: <https://doi.org/10.36074/scientia-07.05.2021> (дата звернення: 01.02.2024).
31. Маленко Я. В., Верба Д. Д. Особливості таксономічного складу рослинних угруповань техногенних екотопів відвалів Кривбасу. *Scientific goals and purposes in XXI century: Scientific Collection «InterConf+»*, 43 (193): with the Proceedings of the 6th International Scientific and Practical Conference «Scientific Goals and Purposes in XXI Century» (March 19-20, 2024, Seattle, USA). Seattle, 2024. №43 (193). С. 395-404. URL: <https://doi.org/10.51582/interconf.19-20.03.2024.039> (дата звернення: 21.03.2024).
32. Маленко Я. В., Верба Д. Д. Аналіз господарського значення видів покритонасінних рослин угруповань техногенних екотопів відвалів «2-3» Кривбасу. *Science in the Environment of Rapid Changes: Proceedings of the 4th International Scientific and Practical Conference* (April 6-8, 2024, Brussels, Belgium). Brussels, 2024. № 195. Pp. 314-316. URL: <https://doi.org/10.51582/interconf.2024.195> (дата звернення: 10.04.2024).
33. Маленко Я. В., Ворошилова Н. В., Кобрюшко О. О. Проблеми фундаментальної екології: курс лекцій / за ред. Я. В. Маленко. Кривий Ріг: КДПУ, 2023. 195 с. URL: <https://doi.org/10.31812/123456789/7894> (дата звернення: 11.11.2023).
34. Маленко Я.В., Ворошилова Н.В., Кобрюшко О.О., Перерва В.В. Загальна екологія: навчальний посібник. Кривий Ріг: КДПУ, 2023. 231с. URL: <https://doi.org/10.31812/123456789/7093> (дата звернення: 01.02.2024).
35. Маленко Я. В., Ворошилова Н. В., Перерва В. В., Поздній Є. В. Основи екології: практикум з навчальної дисципліни для здобувачів першого рівня

- вищої освіти спеціальності 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) / за ред. Я. В. Маленко. Кривий Ріг: КДПУ, 2023. 197 с. URL: <https://doi.org/10.31812/123456789/7843> (дата звернення: 01.02.2024).
36. Маленко Я.В., Ворошилова Н.В., Поздній Є.В. Екологічне інспектування: практикум з навчальної дисципліни для здобувачів першого рівня вищої освіти спеціальності 101 Екологія/ за ред. Я.В. Маленко. Кривий Ріг: КДПУ, 2023. 155 с. URL: <https://doi.org/10.31812/123456789/7307> (дата звернення: 17.02.2024).
37. Маленко Я.В., Миснік К.О. Організованість та розвиток рослинності техногенних екотопів Криворіжжя. *Prospects for the development of natural sciences in EU countries and Ukraine: International scientific and practical conference* (Wloclawek, Republic of Poland, December 21-22, 2018). Wloclawek: Baltija Publishing, 2018. Pp. 58-61.
38. Маленко Я. В., Кобрюшко О. О., Верба Д. Д. Таксономічний склад голарктичної групи ареалів угруповань рослин техногенних екотопів відвалів Кривбасу. *Екологічний вісник Криворіжжя: збірник наукових і науково-методичних праць*. Кривий Ріг. 2023. Вип. 8. С. 59-80.
39. Маленко Я.В., Поздній Є.В., Верба Д.Д. Екологічний склад рослинних угруповань техногенних екотопів відвалів Кривбасу. *Грааль науки*. 2024. №38. С. 153-160. URL: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.12.04.2024.025> (дата звернення: 13.04.2024).
40. Маленко Я.В., Поздній Є.В., Верба Д.Д. Специфіка складу та розвиток рослинності техногенних екотопів відвалів Кривбасу. *Education and science of today: intersectoral issues and development of sciences: Collection of scientific papers «ΛΟΓΟΣ» with Proceedings of the VI International Scientific and Practical Conference, Cambridge, March29, 2024*. Cambridge - Vinnytsia: P.C. Publishing House & UKRLOGOS Group LLC, 2024. Pp. 284-290. URL: <https://doi.org/10.36074/logos-29.03.2024.060> (дата звернення: 30.03.2024).
41. Маленко Я. В., Хижняк О. Я. Екоморфи – втілення адаптивних властивостей біосистем. *European scientific discussions: Proceedings of the 6th International*

- scientific and practical conference*. Rome, 2021. Pp. 40-46. URL: <https://sci-conf.com.ua/vi-mezhdunarodnaya-nauchno-prakticheskaya-konferentsiya-european-scientific-discussions-25-27-aprelya-2021-goda-rim-italiya-arhiv/> (дата звернення: 01.02. 2024).
42. Мапа Дніпропетровської області: веб-сайт Картографічні дані. URL: <https://infoportal.ua/karta-dnipropetrovskoyi-oblasti/> (дата звернення: 12.02.2024).
43. Мапа Криворізького району Дніпропетровської області: веб-сайт. URL: [https://www.google.com/maps/place/%D0%9A%D1%80%D0%B8%D0%B2%D0%B8%D0%B9+%D0%A0%D1%96%D0%B3,+%D0%94%D0%BD%D1%96%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0+%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C,+50000/@47.9358796,33.1714546,10z/data=!4m6!3m5!1s0x40dadfe03154ab7b:0xb0fa3a177d6b186e!8m2!3d47.910483!4d33.391783!16zL20vMDJ4ejRy?hl=uk&entry=tту](https://www.google.com/maps/place/%D0%9A%D1%80%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%B7%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9+%D1%80%D0%B0%D0%B9%D0%BE%D0%BD,+%D0%94%D0%BD%D1%96%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0+%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C/@47.9597047,33.1765657,9z/data=!4m6!3m5!1s0x40dae6b25026d45f:0x69a65b6f82225fc4!8m2!3d47.9862684!4d33.2365643!16s%2Fm%2F0hhrqkp?hl=uk&entry=tту) (дата звернення: 12.02.2024).
44. Мапа м. Кривий Ріг: веб-сайт. URL: <https://www.google.com/maps/place/%D0%9A%D1%80%D0%B8%D0%B2%D0%B8%D0%B9+%D0%A0%D1%96%D0%B3,+%D0%94%D0%BD%D1%96%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0+%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C,+50000/@47.9358796,33.1714546,10z/data=!4m6!3m5!1s0x40dadfe03154ab7b:0xb0fa3a177d6b186e!8m2!3d47.910483!4d33.391783!16zL20vMDJ4ejRy?hl=uk&entry=tту> (дата звернення: 12.02.2024).
45. Мапа м. Кривий Ріг: веб-сайт Wikimedia. URL: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9d/Kryvyi_Rih_map_uk.svg (дата звернення: 12.02.2024).
46. Миснік К.О. Розвиток рослинних угруповань техногенних екотопів Криворіжжя: кваліфікаційна робота / науковий керівник – к.б.н. Я.В. Маленко. Кривий Ріг, 2018. 163 с.
47. Морозюк С.С., Протопопова В.В. Трав'янисті рослини України: Атлас-визначник. Київ: Навчальна книга – Богдан, 2007. 117 с.

48. М'якушко, Зінченко Т.В. Визначник лікарських рослин України. Київ: Наукова думка, 1982, 124 с.
49. Определитель высших растений Украины / Доброчаева Д.Н., Котов М.И., Прокудин Ю.Н. и др.; ред Ю.Н. Прокудин. Киев: Наукова думка, 1987. 548 с.
50. Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України: довідникове видання / уклад. Т.Л. Андрієнко, М.М. Перегрим. Київ: Альтерпрес, 2012. 148 с.
51. Паранько І. С. Геологічний нарис Криворіжжя. Фізична географія Криворіжжя: монографічна навчальна книга. Кривий Ріг: ТОВ «Центр-Принт», 2012. С. 38-53.
52. План дій з реалізації у 2020-2022 роках стратегічного плану розвитку міста Кривого Рогу на період до 2025 року: офіційний сайт Виконкому Криворізької міської ради. URL: https://ig.krmisto.gov.ua/dwn/citycard/plan_2020_ua.pdf (дата звернення: 27.02.2024).
53. Перельман А. И. Биокосные системы Земли. Москва: Высшая школа, 1977. 159 с.
54. Повний атлас лікарських рослин / уклад. І.С. Алексєєв. Донецьк: Глорія Трейд, 2013. 398 с.
55. Поздній Є.В., Маленко Я.В., Кобрюшко О.О. Особливості таксономічного складу деревно-чагарникової рослинності селища Нива Трудова. *Current issues and prospects for the development of scientific research: scientific Collection «InterConf+»: with the Proceedings of the 8nd International Scientific and Practical Conference, Orléans, November 19-20, 2023. Orléans, France, 2023. №39 (179). Pp. 420-428. URL: <https://doi.org/10.51582/interconf.19-20.11.2023.045> (дата звернення: 01.02.2024).*
56. Природнича географія Кривбасу / В.Л. Казаков, І.С. Паранько, М.Г. Сметана, В.О. Шипунова. Кривий Ріг: КДПУ, 2005. 156 с.
57. Про затвердження Міської програми вирішення екологічних проблем Кривбасу та поліпшення стану навколишнього природного середовища на

- 2016-2025 роки. URL: https://kr.gov.ua/ua/news/pg/200320280385205_n/ (дата звернення 01.02.2024).
58. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року: Закон України від 28.02.2019 № 2697-VIII. *Відомості Верховної Ради*. 2019. №16. ст.70. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#Text> (дата звернення: 01.02.2024).
59. Про стан атмосферного повітря в місті та моніторинг його показників: доповідь начальника управління екології виконкому Криворізької міської ради С.А. Охотнікової: офіційна сторінка управління екології виконкому Криворізької міської ради. URL: <https://www.facebook.com/photo?fbid=889078994979561&set=pcb.889081151646012> (дата звернення: 25.02.2024).
60. Протопопова В.В. Адвентивні рослини лісостепу і степу України. Протопопова. Київ: Наукова думка, 1973. 192 с.
61. Протопопова В. В., Шевера М. В. Інвазійні види у флорі України. I група високо активних видів. *Geo & Bio*. 2019. Т.17. С.166-135.
62. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Дніпропетровській області за 2021 рік: Департамент екології та природних ресурсів Дніпропетровської обласної військової адміністрації. Дніпро, 2022. 304 с. URL: <https://adm.dp.gov.ua/storage/app/media/Pro%20oblast/Ekolohiia/Rehionalna%20dopovid%20ta%20Ekolohichniy%20pasport/Rehionalna%20dopovid%20pro%20stan%20navkolyshnoho%20pryrodoho%20seredovyscha%20v%20Dnipro.obl./REHIONALNA%20DOPOVID%20pro> (дата звернення: 25.02.2024).
63. Рослинний покрив Криворіжжя: офіційний веб-сайт КДПУ. URL: <https://kdpu.edu.ua/pryroda-kryvorizhzhia/zhyvyi-svit/roslyny/1329-roslynnyi-pokryv-kryvorizhzhia.html#:~:text=%D0%9D%D0%B0%D0%B9%D0%B1> (дата звернення: 17.02.2024).
64. Реєстр місць видалення відходів у Дніпропетровській області: офіційний сайт Дніпропетровської обласної державної адміністрації. URL: <https://adm.dp.gov.ua/storage/app/media/EKOLOGIA/MVV-REESTR-20-08-2021.pdf> (дата звернення: 26.02.2024).

65. Савосько В. М. Грунтовий покрив Криворіжжя. Фізична географія Криворіжжя: монографічна навчальна книга. Кривий Ріг: ТОВ «Центр–Принт», 2012. С. 154-175.
66. Сметана О.М., Перерва В.В. Біогеоценотичний покрив ландшафтно-техногенних систем Кривбасу. Кривий Ріг: Видавничий дім, 2007. 290 с.
67. Сытник К. М., Брайон А. В., Гордецкий А. В., Брайон А. П. Словарь-справочник по экологии. Киев: Наукова думка, 1994. С. 502.
68. Тарасов В.В. Флора Дніпропетровської та Запорізької областей. Судинні рослини. Біолого-екологічна характеристика видів: монографія. Дніпропетровськ: Вид-во ДНУ, 2005. 276 с.
69. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. Ленинград: Наука, 1987. 439 с.
70. Теоретичні проблеми біогеоценології: колективна монографія / В. І. Шанда, Е. О. Євтушенко, Н. В. Ворошилова, Л. В. Шанда, Я. В. Маленко, О. О. Кобрюшко; наук. ред. Н. А. Белова. Кривий Ріг: Криворізький державний педагогічний університет. Видавець Чернявський Д.О., 2020. 330 с. URL: <https://doi.org/10.31812/123456789/4077> (дата звернення: 23.01.2024).
71. Товстенко Т. Д. Територіальний і розпланувальний розвиток м. Кривий Ріг. *Праці Центру пам'яткознавства*. Київ, 2009. Вип. 16. С. 240-255.
72. Травлеев А. П. Научные основы техногенной биогеоценологии. *Биогеоценологические исследования лесов техногенных ландшафтов степной Украины*. Днепропетровск, 1989. С. 4-10.
73. Тямін М. Ю. Етапи містобудівного розвитку м. Кривий Ріг. *Праці Центру пам'яткознавства*. Київ, 2009. Вип. 16. С. 255-268.
74. Ферсман А. И. Геохимия. Ленинград: ОНТИ. Хімтеорет, 1934. Т.2. 354 с.
75. Хлизіна Н. В. Літофільні угруповання Криворізького залізорудного басейну: екологія, типологія, динаміка: автореферат дис. канд. біол. наук: 03.00.16 – екологія. Дніпропетровськ, 2004. 20 с.
76. Цілі сталого розвитку 2016 – 2030. URL: <http://www.un.org.ua/ua/tsili-rozvytku-tysiacholittia/tsili-staloho-rozvytku> (дата звернення: 01.02.2024).

77. Чисельність населення в місті Кривий Ріг: Мінфін. URL: https://index.minfin.com.ua/ua/reference/people/town/krivoy_rog/ (дата звернення: 17.02.2024).
78. Чипиляк Т.Ф., Зубровська О.М., Шоль Г.Н. Рослини в урботехногенному середовищі степової зони України. Київ: Талком, 2022. 390 с.
79. Шанда В.І. Техногенна біогеоценологія. *Вісник екологічного наукового та науково-методичного центру Криворізького державного педагогічного університету*. 2011. Вип. 7. С.6-10. URL: <https://doi.org/10.31812/123456789/4767> (дата звернення: 23.01.2024).
80. Шанда В. І. Теоретичні проблеми екології та біогеоценології: монографія. Кривий Ріг: Вид. Р.А. Козлов, 2013. 247 с. URL: <https://doi.org/10.31812/123456789/4871> (дата звернення: 23.01.2024).
81. Шанда В. І., Ворошилова Н. В., Шанда Л. В. Техногенез і надзвичайні екологічні ситуації. *Питання біоіндикації та екології*. Запоріжжя, 2010. Вип. 15. №1. С. 29-37.
82. Шанда В.І., Маленко Я.В. Проблематика фіторекультивациі та сингенезу. *Земельні ресурси України: рекультивациа, раціональне використання та збереження*: матеріали міжнар. наук. конф., присвяченої 90-річчю з дня народження проф. М.О. Бекаревича, Дніпропетровськ. 1996. С.99 - 100.
83. Шанда В.І., Маленко Я.В. Формування та розвиток рослинних угруповань порушених земель. *Охорона довкілля: екологічні, освітянські, медичні аспекти*. 1998. Ч. III. С. 15-32.
84. Шанда В. І., Маленко Я. В. Таксономічні та екологічні спектри - опора кардинального аналізу складу рослинних угруповань. *Охорона довкілля: екологічні, освітянські, медичні аспекти*: матеріали II Всеукраїнської конференції. Кривий Ріг, 1998. Ч. III. С. 6-15.
85. Шанда В.І., Маленко Я.В. Особливості природного заростання відвалів гірничозбагачувальних комбінатів (ГЗК) Кривбасу. Проблеми фундаментальної та прикладної екології: матеріали I міжнародної наук. конференції. Кривий Ріг, 1999. Ч. IV. С. 36 - 40.

86. Шанда В. І., Маленко Я. В. Аналіз таксономічного складу угруповань рослинних організмів – першооснова їх багатоспрямованого вивчення. *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія*. Дніпропетровськ, 2000. Вип. 7. С. 14-19. URL: <http://elibrary.kdpu.edu.ua/bitstream/123456789/5045/1/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7%20%D1%82%D0%B0%D0%BA%D1%81%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D1%81%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D1%83.pdf> (дата звернення: 02.02.2024).
87. Шанда В.І., Маленко Я.В., Гетьманець Р.І. Загальна екологія (лабораторний практикум): Методичні вказівки до проведення лабораторно-практичних занять з курсів «Загальна екологія», «Основи екології» та навчальних і розвідувальних елементарних досліджень зі студентами біологічних спеціальностей та вчителями біології, які підвищують свою кваліфікацію чи залучені до наукової діяльності кафедри чи працюють самостійно. Кривий Ріг: КДПУ, 2004. 82 с.
88. Шанда В.І., Маленко Я.В., Комісар І.О., Рева С.В. Специфіка кар'єрно-відвальних урочищ Кривбасу. *Охорона довкілля: екологічні, освітянські, медичні аспекти*: матеріали II Всеукраїнської конференції (8-9 грудня 1998р, м. Кривий Ріг). Кривий Ріг, 1998. Ч. III. С. 32-33.
89. Шанда В. І., Маленко Я. В., Ворошилова Н. В., Шанда Л. В. До теорії складу біогеоценозу. *Питання біоіндикації та екології*. Запоріжжя, 2014. вип. 19. № 1. С. 3-13. URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILE=&2_S21STR=pbte_2014_19_1_3 (дата звернення: 01.02.2024).
90. Шоль Г. Н. Флора Кривого Рогу: сучасний стан та созологічні аспекти. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*. Львів, 2004. Вип.36. С. 63-69.
91. Шоль Г. Н. Види-трансформери в урбанofлорі Кривого Рогу. *Стратегії збереження рослин у ботанічних садах та дендропарках*: матеріали міжнародної наукової конференції, присвяченої 90-річчю від дня

- народження чл.-кор. НАН України, д.б.н., професора Тетяни Михайлівни Черевченко. Київ, 2019. С. 287-288.
92. Ярков С.В. Антропогенні ландшафти Криворіжжя: історія розвитку, характеристика. *Культура народів Причорномор'я. Географічні науки*. 2008. №151. С 105-109.
93. Ярков С. В. Сингенез рослинних угруповань у ландшафтах зон техногенезу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук.: спец. 11.00.01 «Фізична географія, геофізика і геохімія ландшафтів». Київ, 2010. 23 с.
94. *Bromus squarrosus* L.: веб-сайт. URL: https://ukrbin.com/show_image.php?imageid=192840 (дата звернення: 19.02.2024).
95. Ehrlich P. R., Holdren J. P., Holm R. W. Man and the Ecosphere; Readings from Scientific American. San Francisco: W. H. Freeman, 1971. 307 p.
96. *Erigeron annuus*: веб-сайт. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D0%B0_%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B0#/media/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Erigeron_annuus.jpg (дата звернення: 19.02.2024).
97. Farina A. The cultural landscape as a model for the integration of ecology and economics. *BioScience*. 2000. V.50. №4. Pp. 313-320.
98. Cole L. The Ecosphere. *Scientific American*. 1958. V. 198. №4. Pp. 83-92.
99. Commoner B. The closing circle: Nature, Van, and Technology. Mineola, New York: Dover Publications, Inc., 1971. 326 p.
100. Mosyakin S. L., Fedoronchur M. M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. Kiev, 1999. 346 p.
101. Naveh Z. The Total Human Ecosystem: integrating ecology and economics. *BioScience*. 2000. V.50. №4. Pp. 357-361.
102. Naveh Z. Transdisciplinary Challenges in Land-scape Ecology and Restoration Ecology – An Anthology. Dordrecht (The Netherlands): Springer, 2007. 426 p.
103. Varela F. Present-Time Consciousness. *J. Consciousness Studies*. 1999. V.6. № 2-3. Pp. 111-140.
104. Weaver W. Science and complexity. *American Scientist*. 1948. 36. Pp. 536-544.

ДОДАТКИ

Додаток А

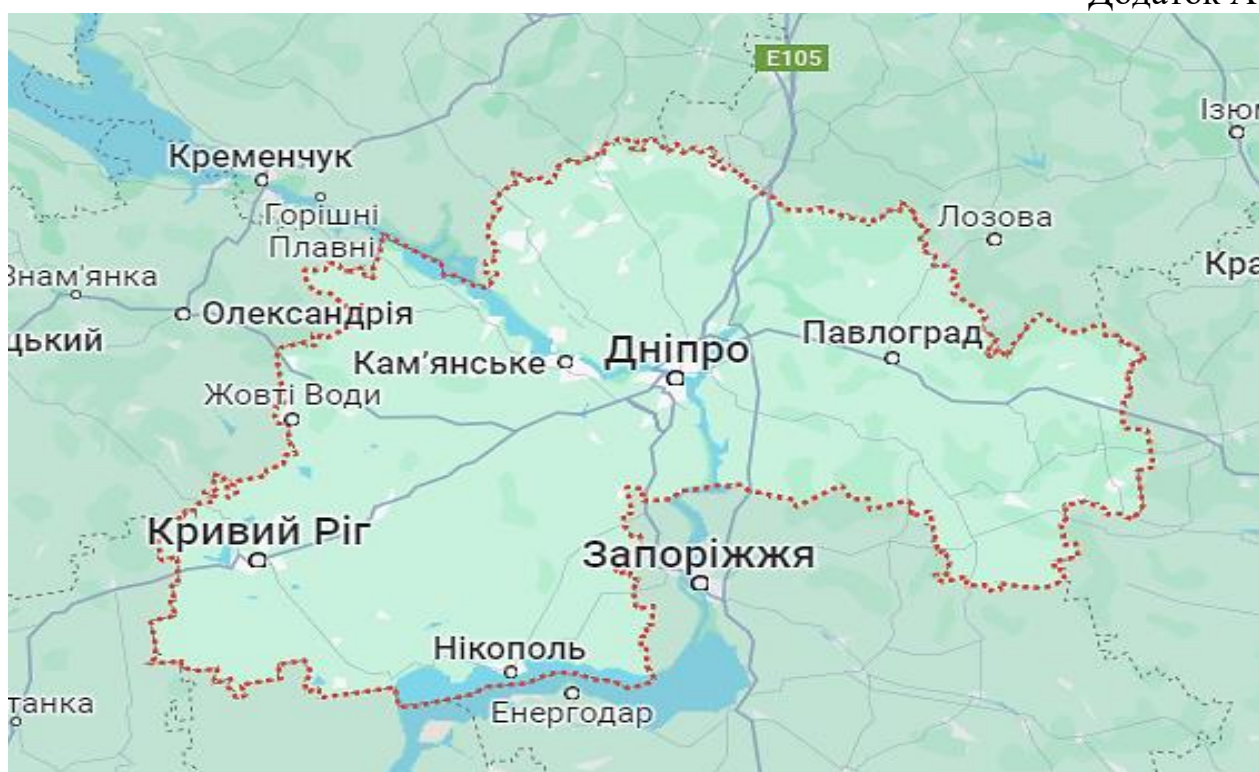


Рис. А.1. Карта-схема Дніпропетровської області України [42].

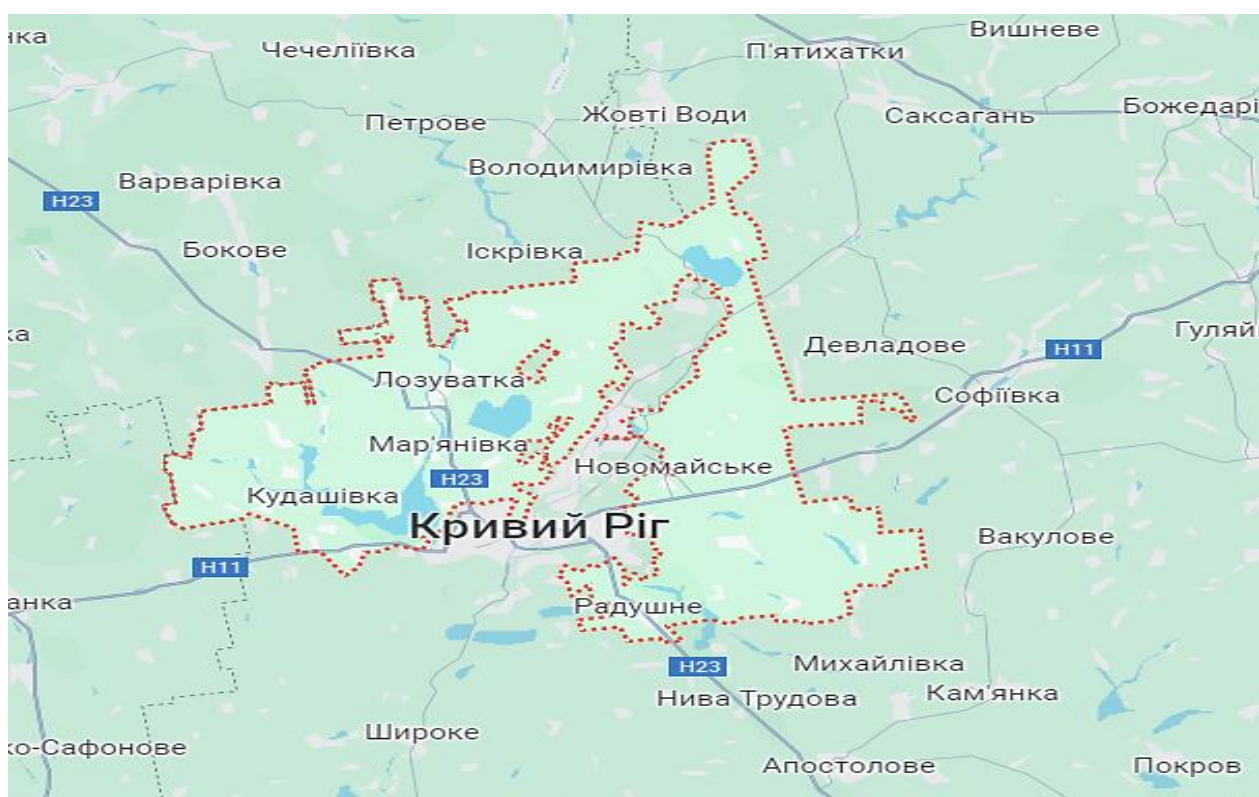


Рис. А.2. Карта-схема Криворізького району Дніпропетровської області [43].



Рис. А.3. Карта-схема м. Кривий Ріг [44].

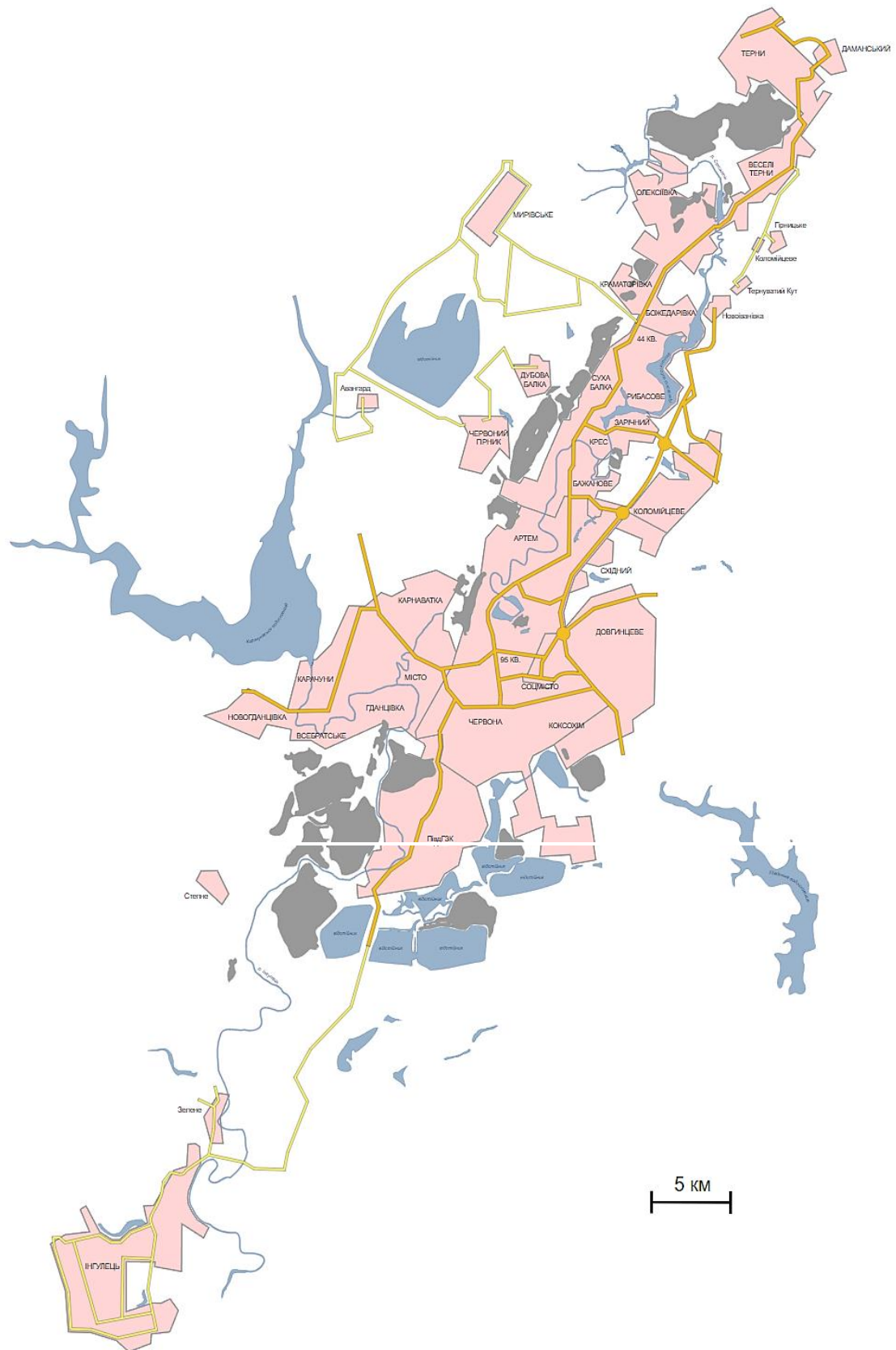


Рис. А.4. Карта-схема м. Кривий Ріг [45].

Види трансформери флори міста Кривий Ріг [36, 78, 91]

№	Назва рослинних видів	
	українська	латинська
1	Робінія звичайна	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.
2	Клен ясенolistий	<i>Acer negundo</i> L.
3	Маслинка вузьколиста	<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.
4	Дикий виноград п'ятилистий	<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.
5	Дикий виноград прикріплений	<i>Parthenocissus inserta</i> (A.Kern.) Fritsch
6	Нетреба ельбінська	<i>Xanthium albinum</i> (Widder) H. Scholz
7	Амброзія полинолиста	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.
8	Волошка розлога	<i>Centaurea diffusa</i> Lam.
9	Злинка канадська	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Crong. (<i>Erigeron canadensis</i> L.)
10	Гринделія розчепірена	<i>Grindelia squarrosa</i> (Pursh) Dunal
11	Злинка однорічна	<i>Phalacrolooma annuum</i> (L.) Dumort. (<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.)
12	Злинка щетиниста	<i>Phalacrolooma septentrionale</i> (Fernald. et Wiegand)
13	Елодея канадська	<i>Elodea canadensis</i> Michx.
14	Анізанта покрівельна	<i>Anisantha tectorum</i> (L.) Nevski
15	Стоколос (бромус) розчепірений	<i>Bromus squarrosus</i> L.

Рис. Б.1. *Ambrosia artemisiifolia* L. [36]Рис. Б.2. *Elodea canadensis* Michx. [36]



Рис. Б.3. *Anisantha tectorum* (L.) Nevski [36].



Рис. Б.4. *Grindelia squarrosa* (Pursh) Dunal [36].



Рис. Б.5. *Xanthium albinum* (Widder) H. Scholz [36]. Рис. Б.6. *Centaurea diffusa* Lam. [36].

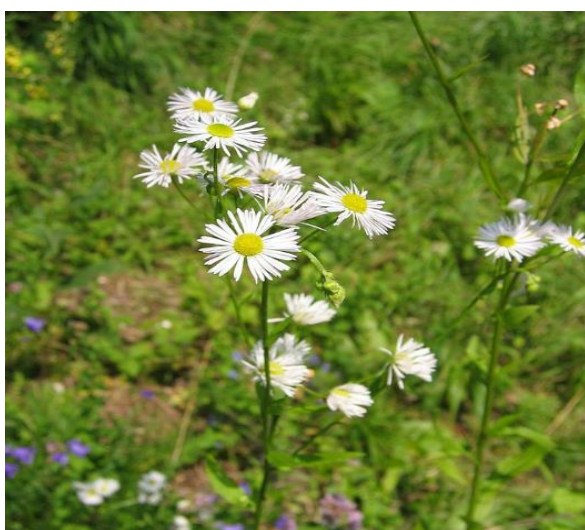


Рис. Б.7. *Erigeron annuus* (L.) Pers. [96].



Рис. Б.8. *Bromus squarrosus* L. [94].

Таблиця Б.2

Рослини м. Кривий Ріг, занесені до Світового червоного списку [36, 90]

№	Назва рослинних видів	
	українська	латинська
1	Астрагал шерстистоквітковий	<i>Astragalus dasyanthus</i> Pall
2	Астрагал Геннінга	<i>Astragalus henningii</i> (Steven) Klokov
3	Астрагал блідий	<i>Astragalus pallescens</i> M.Bieb
4	Гімносперміум одеський	<i>Gymnospermium odessanum</i> (DC.) Takht.
5	Дрік скіфський	<i>Genista scythica</i> Pacz.
6	Зіновать Скробічевського	<i>Chamaecytisus skrobiszewskii</i>
7	Льонок бессарабський	<i>Linaria biebersteinii</i> Besser
8	Очиток Борисової	<i>Sedum borissovae</i> Balk.
9	Пирій ковилолистий	<i>Elytrigia stipifolia</i> (Czern. ex Nevski) Nevski
10	Пустельниця жорстка	<i>Eremogone rigida</i> (M. Bieb.) Fenzl

Таблиця Б.3

Рослини м. Кривий Ріг, занесені до Європейського червоного списку [36, 90]

№	Назва рослинних видів	
	українська	латинська
1	Астрагал шерстистоквітковий	<i>Astragalus dasyanthus</i> Pall
2	Астрагал Геннінга	<i>Astragalus henningii</i> (Steven) Klokov
3	Залізник гібридний	<i>Phlomis hybrida</i> Zelen.
4	Зіновать Скробічевського	<i>Chamaecytisus skrobiszewskii</i>
5	Карагана скіфська	<i>Caragana scythica</i> (Kom.) Pojark.
6	Ластовень проміжний	<i>Vincetoxicum intermedium</i> Taliev
7	Підмаренник волинський	<i>Galium volhynicum</i> Pobed.
8	Пирій ковилолистий	<i>Elytrigia stipifolia</i> (Czern. ex Nevski) Nevski
9	Фіалка Лавренка	<i>Viola lavrenkoana</i> Klokov
10	Цимбохазма дніпровська	<i>Cymbochasma borysthenica</i> (Pall. ex Schlecht.) Klokov et Zoz

Таблиця Б.4

Динаміка структури природно-заповідного фонду Криворізького регіону [12]

Категорії територій та об'єктів ПЗФ	Показники станом на			
	01.01.2022		01.01.2023	
	кількість, шт	площа, га	кількість, шт	площа, га
Регіональні ландшафтні парки	1	1844,0	1	1844,0
Заказники загальнодержавного значення	3	2708,6	3	2708,6
Заказники місцевого значення	3	195,6	3	195,6
Пам'ятки природи загальнодержавного значення	1	62,0	1	62,0
Пам'ятки природи місцевого значення	12	37,05	12	37,05
Ботанічні сади загальнодержавного значення	1	75,0	1	75,0
Ботанічні сади місцевого значення	1	27,0	1	27,0
Дендрологічні парки місцевого значення	1	2,8	1	2,8
Парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення	1	36,0	1	36,0
РАЗОМ:	24	4988,05	24	4988,05
в тому числі:				
загальнодержавного значення	5	2845,6	5	2845,6
місцевого значення	19	2142,45	19	2142,45
Фактична площа ПЗФ		4988,05		4988,05
Відсоток фактичної площі ПЗФ від площі адміністративно-територіальної одиниці		0,87		0,87

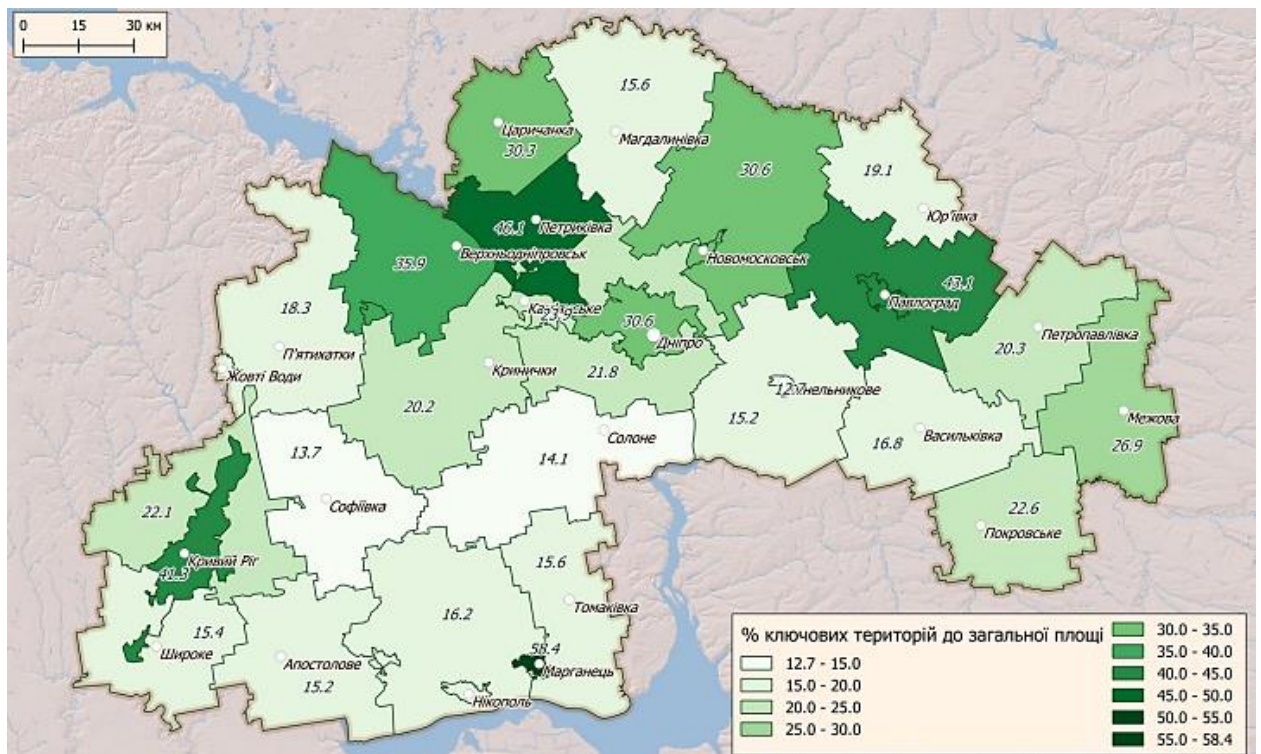


Рис. Б.9 Частка ключових територій екомережі у загальній площі земель по районах Дніпропетровської області [12].

Таблиця Б. 5

Перелік територій та об'єктів загальнодержавного значення екологічної мережі
Криворізького району [12]

№	Назва	Документ про рішення	Місце розташування	Площа, га	Власник земельної ділянки	Стисла характеристика природоохоронної цінності
1	Ландшафтний заказник Балка Північна Червона	Постанова РМ УРСР 12.12.1983 № 495	Криворізький район Північно-західна околиця м. Кривий Ріг	28,0	Управління містобудування і архітектури виконкому Криворізької міськради	Збереження і відтворення цінного природного ландшафту великої степової балки з унікальними виходами гірських порід Криворізької серії по її схилах, а також всього комплексу рослинного і тваринного світу
2	Ландшафтний заказник Інгулецький степ	Указ Президента України від 21.02.2002 № 167/2002	Криворізький район с. Недайвода	65,6	Криворізька райдержадміністрація	Знаходиться в долині р. Інгулець, на схилах та по дну долини відкриваються корінні породи (сірі граніти), які створюють скелясті береги висотою до 20 та більше метрів. У складі гідробіоти зустрічаються представники реофільного комплексу, який в регіоні знаходиться на межі зникнення
3	Ландшафтний заказник Кам'янський прибережно-річковий комплекс	Указ Президента України від 25.11.2008 № 1078/2008	Криворізький район с. Михайлівка, с. Кам'янка, с. Токівське, с. Ленінське	2615,0	Апостолівська райдержадміністрація	Особливу цінність представляють ксерофітні степові комплекси герпетофауни, включаючи рідкісні види. Є межею ареалів лісових і степових видів
4	Геологічна пам'ятка природи Скелі Модру	Розпорядження РМ УРСР 14.10.1975 №780-Р	м. Кривий Ріг	62,0	Управління містобудування і архітектури виконкому Криворізької міськради	Унікальні виходи на поверхню залізистих і сланцевих порід криворізької серії докембрію, що є пам'яткою давньої розробки залізної руди на Криворіжжі. Висота окремих скель до 28 метрів
5	Криворізький ботанічний сад НАН України	Постанова Президії Академії наук України 20.05.1992 № 144	м. Кривий Ріг, Тернівський район	75,0	Криворізький ботанічний сад НАН України	Інтродукція, акліматизація нових видів рослин, що є перспективними для озеленення. Збагачення рослинних ресурсів регіону

Параметри деяких хвостосховищ Кривбасу станом на 2021 р. [64]

Назва підприємства	Назва відвалу (характеристика відходів)	Режим функціонування	Категорія екологічної безпеки МВВ, (група, клас небезпеки відходів)	Площа, га (наземне / підземне)	Обсяг
ПАТ «Арселормітал Кривий Ріг»	Об'єднане. Четверта карта (відходи розробки кар'єром руди залізної (хвосты збагачення))	діюче	В група: 13, клас небезпеки: 4	384,1 га 384,1 / 384,1	344,825 млн.т (212,855 млн. м ³)
	Миролобівське (шлам і хвосты від збагачення залізних руд)	діюче	В група: 13, клас небезпеки: 4	479,0 га 479,0 / 479,0	285,306 млн. т (176,115 млн. м ³)
	Центральне (шлам і хвосты від збагачення залізних руд)	діюче	В група: 13, клас небезпеки: 4	49,15 га з урахуванням СЗЗ 166,5 / 184,57	131,51 млн. т (81,18 млн. м ³)
АТ «Південний гірничо-збагачувальний комбінат»	Войково (шлами збагачених залізних руд)	діюче	В група: 13, клас небезпеки: 4	536,7 га з урахуванням СЗЗ 727,0 / 536,7	373,412 млн. т
	Об'єднане. Перша карта (шлами збагачених залізних руд)	діюче	В група: 13, клас небезпеки: 4	491,0 га з урахуванням СЗЗ 667,0 / 491,0	250,635 млн. т
ПАТ «Інгулецький гірничо-збагачувальний комбінат»	Хвостосховище (шлами т хвосты збагачення залізних руд)	діюче	Б група: 13, клас небезпеки: 4	977,5 га 977,5 / 977,5	1180690 тис. т
ПАТ «Центральний гірничо-збагачувальний комбінат»	Хвостосховище (шлами т хвосты збагачення залізних руд)	діюче	В група: 13, клас небезпеки: 4	1705,8 га 5356,22 / 1959,6	688,00 млн.м ³
ПАТ «Північний гірничо-збагачувальний комбінат»	Хвостосховище (шлами т хвосты збагачення залізних руд, залишки (пил, порошок тощо) залізорудних концентратів)	діюче	група: 13, клас небезпеки: 4	1410 га 1837,49 / 1410	978,5 млн.т (631,29 млн. м ³)

Параметри деяких відвальних споруд Кривбасу станом на 2021 р. [64]

Назва підприємства	Назва відвалу (характеристика відходів)	Режим функціонування	Категорія екологічної безпеки МВВ, (група, клас небезпеки відходів)	Площа, га (наземне / підземне)	Обсяг
ПАТ «Арселорміттал Кривий Ріг»	Степовий (відходи розробки кар'єром руди залізної (розкривні породи))	діючий	В група: 13, клас небезпеки: 4	225,8 га 225,8 / 241,6	186 млн. т
	Дальній (відходи розробки кар'єром руди залізної (розкривні породи)) Доменні шлаки гранульовані для будівництва та інші (ДЦ-2)	діючий	В група: 13, клас небезпеки: 4 група: 27 клас небезпеки: 4	248,4 га 248,4 / 253,4	158 млн. м ³ (відходи розробки кар'єрів руди залізної) / 18 млн. м ³ (шлаки доменні гранульовані та сталеплавильного виробництва)
	«2-3» (відходи розробки кар'єром руди залізної (розкривні породи))	діючий	В група: 13, клас небезпеки: 4	527,25 га 527,3 / 831,5	750 млн. т
	Нульовий (відходи розробки кар'єром руди залізної (розкривні породи))	відпрацьований	-	68,7 га	15,2 млн. м ³
АТ «Південний гірничо-збагачувальний комбінат»	Лівобережні (відходи розкривних порід)	діючий	В група: 13, клас небезпеки: 4	818 га з урахуванням СЗЗ 985 / 995	1185,8 млн. т
	Правобережні (відходи розкривних порід)	закритий	В група: 13, клас небезпеки: 4	261,1 га з урахуванням СЗЗ 346,0 / 350,5	337,73 млн. т з них сланці 214676 тис. т + розкривні породи 123057 тис. т
ПАТ «Криворізький залізрудний комбінат»	Склад пустих порід шатхи «Октябрська» (відходи залізних руд)	діючий	В група: 4, клас небезпеки: 4	1,5 га 8,61 / 54,6	2843,0 тис. т
Black Iron Канада	Шимановський (відвал розкривних порід)	законсервований	В клас небезпеки: 4	94,6 га	19,3 млн. м ³

Продовження табл. В.2

Назва підприємства	Назва відвалу (характеристика відходів)	Режим функціонування	Категорія екологічної безпеки МВВ, (група, клас небезпеки відходів)	Площа, га (наземне / підземне)	Обсяг, млн. т
ПАТ «Інгулецький гірничо-збагачувальний комбінат»	Відвал №2 (відходи розробки кар'єром руди залізної (розкривні породи)) (відходи будівельні великогабаритні)	діючий	В група: 13, клас небезпеки: 4 Група: 45 Клас небезпеки 4	438,5 га 438,5 / 577,0	529 022 500 м ³
	Відвал №1 (відходи розробки кар'єром руди залізної (розкривні породи))	діючий	В група: 13, клас небезпеки: 4	164,3 га з урах. СЗЗ 300 / 350	280756 тис. т
	Відвал №3 (відходи розробки кар'єром руди залізної (розкривні породи)) відходи сухої магнітної сепарації	діючий	В група: 13, клас небезпеки: 4	147,3 га 147,3 / 147,5	192186 тис. т
ПАТ «Центральний гірничо-збагачувальний комбінат»	Південно-західний відвал Глеюватського кар'єру (відходи розробки кар'єром залізної руди)	діючий	Б група: 13, клас небезпеки: 4	49,6 га 152,7 / 52,4	39,43 млн. т
	Відвал №5 кар'єру №1 (Глеюватський) (відходи розкривних порід)	законсервований	В група: 13, клас небезпеки: 4	78 га з урах. СЗЗ 140 / 188	28 млн. м ³
	Відвал №6 кар'єру №1 (відходи розкривних порід)	діючий	В група: 13, клас небезпеки: 4	50,2 га 101,7 / 90,9	11 млн. м ³
ПАТ «Північний гірничо-збагачувальний комбінат»	Ганнівський (відходи розробки кар'єром руди залізної (розкривні породи))	діючий	Б група: 13, клас небезпеки: 4	991,6 га 1346,5 / 1345	965 млн. м ³
	Першотравневий (відходи розробки кар'єром руди залізної (розкривні породи))	діючий	Б група: 13, клас небезпеки: 4	849 га 1187 / 850	2507 млн. т. (910 млн. м ³)

Таблиця В.3

Етапи формування рослинності техногенних екотопів відвалів Кривбасу [10]

Стадії	Фази	Субстрати	Тривалість, роки		Вік відвалу, роки	Проективне покриття, %
			стадії	існування угруповань		
Піонерна, рудеральна (бур'янова)	Одно-, малорічних бур'янів	суглинки, глини, скельні	1-3	1-3	1-3	До 10%
	Кохійно-бур'янова	глини	7-8	3-5	5-10(15)	10-20
	Циклахеново-амброзієва	суглинки	«-»	1-2	«-»	«-»
	Смілково-кохійна	скельні	12-15 (20)	3-5	«-»	«-»
	Бур'яново-буркунова	суглинки	5-6	1-2	«-»	«-»
	Буркуново-полинна	скельні	15-16	-	10-15(20)	20-30
	Смілково-буркунова	скельні	«-»	-	«-»	«-»
	Буркуново-пирійна	суглинки	«-»	-	«-»	«-»
Пирійна	Пирійно-буркунова	скельні	15-20	10-20	10-20	30-40
	Пирійно-рудеральна	суглинки	«-»	5-10	«-»	«-»
Перехідно-степова (нещільно-кущових злаків)	Рудерально-рихлокущово-злакова	суглинки, глини	15-20	-	30-60	50-60 (70)
	Рихлокущово-злакова	суглинки, глини	«-»	-	«-»	«-»
Степова (щільно-кущових злаків)	Рихлощільно-кущово-злакова	суглинки, глини	«-»	-	60-70 (80)	60-70 (80)
	Щільнокущово-злакова	мішані субстрати	«-»	-	> 100	60-70 (80)

Серійні угруповання рослин відвалів «2-3» ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг»

Частина відвалів	Експозиція	Угруповання	Домінанти та субдомінанти	Проективне покриття, %	Видів на 100м ²
підніжжя схили тераси	пн, пн-с, пн-з, пд-с пн, пн-с, пн-з, пд-с пн, пн-с, пн-з, пд-с	бобово- різнотравно- злакове	<i>Achillea submillifolium</i> Klok. et Krytzka, <i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski, <i>Poa angustifolia</i> L., <i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Besser, <i>Melilotus albus</i> Medik.	70-80	23-35 (33) (24) (25)
підніжжя	пд, пд-с	рудерально- різнотравне	<i>Cyclachaena (Iva) xanthifolia</i> Nutt. Fresen., <i>Atriplex tatarica</i> L., <i>Lactuca serriola</i> L., <i>Ambrosia artemisifolia</i> L.	40-50	10-20 (19) (15)
підніжжя	пд-з, з	різнотравно- злакове	<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski, <i>Poa angustifolia</i> L., <i>Artemisia absinthium</i> L., <i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth.	70-90	25-40 (31) (33)
схили плато	пн, пн-с, пн-з пд-з	бобово- різнотравне	<i>Artemisia absinthium</i> L., <i>Lactuca serriola</i> L., <i>Coronilla varia</i> L.	40-50	15-22 (19) (20)
схили	пд, пд-с	бобово- різнотравне	<i>Artemisia absinthium</i> L., <i>Salsola iberica</i> Sennen et Pau., <i>Melilotus albus</i> Medik	30-50	12-20 (16)
тераси	пн-з	злакове	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud). <i>Carex supina</i> Will. ex Wahlenb., <i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. et Schult.	90-100	1-8
плато, тераси	пд, пд-с, с пд, пд-с, с	бобово- різнотравне	<i>Artemisia absinthium</i> L., <i>Salsola iberica</i> Sennen et Pau., <i>Melilotus albus</i> Medik.	30-40	12-22 (18)
плато	пн, пн-з	різнотравно- злаково- бобове	<i>Coronilla varia</i> L., <i>Artemisia absinthium</i> L., <i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski.	50-70	15-28 (25)
плато	пд, пд-с, пн, пн-с	бобово- рудерально- різнотравне	<i>Melilotus albus</i> Medik., <i>Artemisia absinthium</i> L., <i>Grindelia squarrosa</i> (Pursh.) Dunal., <i>Ambrosia artemisifolia</i> L.	45-60	10-25 (21)
плато тераси	с с	рудедально- різнотравне	<i>Ambrosia artemisifolia</i> L., <i>Gypsophila paniculate</i> L., <i>Grindelia squarrosa</i> (Pursh.) Dunal., <i>Diploaxis muralis</i> (L.) DC.	5-10	2-8 (6) (8)
плато	с	рудедально- різнотравне	<i>Erigeron canadensis</i> L., <i>Diploaxis muralis</i> (L.) DC., <i>Silene chlorantha</i> (Willd.) Ehrh.	5-10	2-8 (6)



Рис. Г.1. Фрагмент різнотравно-злакового угруповання західної частини підніжжя відвалів «2-3» ПАТ «Арселор Міттал Кривий Ріг».



Рис. Г.2. Фрагмент бобово-різнотравного угруповання південно-східної зони терасованої площі відвалів «2-3» південно-західної зони Кривбасу.



Рис. Г.3. Водойма, яка утворилася на терасі північно-західної експозиції відвалів «2-3» оточена заростями очерету.



Рис. Г.4. Загальний вигляд складеної окисленими кварцитами площі відвалів «2-3» ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг».



Рис. Г.5. Фрагмент піонерного угруповання східної зони відвалів «2-3» із зображенням у центрі *Diplotaxis muralis* (L.) DC.



Рис. Г.6. Фрагмент піонерного рудерального угруповання східної зони відвалів «2-3» із зображенням *Grindelia squarrosa* (Pursh.) Dunal.

Таблиця Г.2

Таксономічні спектри покритонасінних видів рослинних угруповань різних частин відвалів «2-3» ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг»

№	Назва родини	Спектри таксонів							
		підніжжя				схили			
		I		II		I		II	
		абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
1	<i>Asteraceae</i> (Айстрові)	21	22,30	17	22,10	21	32,30	16	29,60
2	<i>Poaceae</i> (Злакові)	10	10,60	9	11,70	6	9,20	4	7,40
3	<i>Brassicaceae</i> (Хрестоцвіті)	6	6,30	6	7,80	5	7,60	5	9,30
4	<i>Fabaceae</i> (Бобові)	7	7,40	5	6,40	6	9,20	5	9,30
5	<i>Lamiaceae</i> (Губоцвіті)	4	4,25	4	5,20	-	-	-	-
6	<i>Chenopodiaceae</i> (Лободові)	5	5,30	3	3,90	4	6,15	4	7,40
7	<i>Rosaceae</i> (Розові)	6	6,30	6	7,80	2	3,10	2	3,70
8	<i>Caryophyllaceae</i> (Гвоздичні)	2	2,10	2	2,60	3	4,60	2	3,70
9	<i>Scrophulariaceae</i> (Ранникові)	3	3,20	2	2,60	1	1,55	1	1,85
10	<i>Apiaceae</i> (Зонтичні)	1	1,10	1	1,30	1	1,55	1	1,85
11	<i>Boraginaceae</i> (Шорстколисті)	3	3,20	3	3,90	1	1,55	1	1,85
12	<i>Polygonaceae</i> (Гречкові)	3	3,20	2	2,60	3	4,60	2	3,70
13	<i>Euphorbiaceae</i> (Молочайні)	4	4,25	1	1,30	1	1,55	1	1,85
14	<i>Aceraceae</i> (Кленові)	2	1	1,10	1,30	-	-	-	-
15	<i>Solanaceae</i> (Пасльонові)	2	2,10	2	2,60	-	-	-	-
16	<i>Superaceae</i> (Осокові)	-	-	-	-	2	3,10	2	3,70
17	<i>Salicaceae</i> (Вербові)	1	1,10	1	1,30	-	-	-	-
18	<i>Elaeagnaceae</i> (Маслинові)	1	1,10	1	1,30	1	1,55	1	1,85-
19	<i>Plantaginaceae</i> (Подорожникові)	2	2,10	1	1,30	1	1,55	1	1,85
20	<i>Crassulaceae</i> (Товстолисті)	-	-	-	-	1	1,55	1	1,85
21	<i>Amaranthaceae</i> (Щирицеві)	2	2,10	1	1,30	2	3,10	1	1,85
22	<i>Ranunculaceae</i> (Жовтецеві)	-	-	-	-	1	1,55	1	1,85
23	<i>Oleaceae</i> (Маслинові)	1	1,10	1	1,30	-	-	-	-
24	<i>Rubiaceae</i> (Маренові)	-	-	-	-	-	-	-	-
25	<i>Ulmaceae</i> (В'язові)	1	1,10	1	1,30	1	1,55	1	1,85
26	<i>Convolvulaceae</i> (Березкові)	1	1,10	1	1,30	1	1,55	1	1,85
27	<i>Resedaceae</i> (Резедові)	1	1,10	1	1,30	-	-	-	-
28	<i>Dipsacaceae</i> (Чесакові)	1	1,10	1	1,30	-	-	-	-
29	<i>Clusiaceae</i> (Клюзієві)	1	1,10	1	1,30	-	-	-	-
30	<i>Cuscutaceae</i> (Повитицеві)	-	-	-	-	-	-	-	-
31	<i>Alismataceae</i> (Частухові)	-	-	-	-	-	-	-	-
32	<i>Betulaceae</i> (Березові)	1	1,10	1	1,30	-	-	-	-
33	<i>Rhamnaceae</i> (Жостерові)	1	1,10	1	1,30	-	-	-	-
34	<i>Fumariaceae</i> (Руткові)	1	1,10	1	1,30	-	-	-	-
35	<i>Caesalpiniaceae</i> (Цезальпінієві)	-	-	-	-	1	1,55	1	1,85
РАЗОМ		94	100,00	77	100,00	65	100,00	54	100,00

Примітки: I – кількість видів, II – кількість родів; абс. – абсолютна кількість видів, % – відсоток від загальної кількості таксонів (відповідно видів або родів).

Продовження табл. Г.2

№	Назва родини	Спектри таксонів							
		тераси				ділянки плато			
		I		II		I		II	
		абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
1	<i>Asteraceae</i> (Айстрові)	21	21,40	17	21,00	25	21,60	21	23,30
2	<i>Poaceae</i> (Злакові)	12	12,20	9	11,10	18	15,50	14	15,60
3	<i>Brassicaceae</i> (Хрестоцвіті)	9	9,20	9	11,10	14	12,10	11	12,20
4	<i>Fabaceae</i> (Бобові)	11	11,20	8	9,90	12	10,40	9	10,00
5	<i>Lamiaceae</i> (Губоцвіті)	3	3,10	3	3,70	2	1,70	2	2,20
6	<i>Chenopodiaceae</i> (Лободові)	5	5,10	4	4,90	5	4,30	4	4,44
7	<i>Rosaceae</i> (Розові)	1	1,02	1	1,23	-	-	-	-
8	<i>Caryophyllaceae</i> (Гвоздичні)	3	3,10	3	3,70	4	3,50	3	3,33
9	<i>Scrophulariaceae</i> (Ранникові)	4	4,10	3	3,70	5	4,30	4	4,44
10	<i>Ariaceae</i> (Зонтичні)	2	2,04	2	2,50	5	4,30	5	5,60
11	<i>Boraginaceae</i> (Шорстколисті)	3	3,10	3	3,70	3	2,50	3	3,33
12	<i>Polygonaceae</i> (Гречкові)	3	3,10	2	2,50	4	3,50	2	2,20
13	<i>Euphorbiaceae</i> (Молочайні)	2	2,04	1	1,23	3	2,50	1	1,11
14	<i>Aceraceae</i> (Кленові)	2	2,04	1	1,23	2	1,70	1	1,11
15	<i>Solanaceae</i> (Пасльонові)	-	-	-	-	-	-	-	-
16	<i>Syperaceae</i> (Осокові)	1	1,02	1	1,23	-	-	-	-
17	<i>Salicaceae</i> (Вербові)	2	2,04	1	1,23	-	-	-	-
18	<i>Elaeagnaceae</i> (Маслинкові)	1	1,02	1	1,23	2	1,70	1	1,11
19	<i>Plantaginaceae</i> (Подорожникові)	1	1,02	1	1,23	2	1,70	1	1,11
20	<i>Crassulaceae</i> (Товстолисті)	1	1,02	1	1,23	2	1,70	1	1,11
21	<i>Amaranthaceae</i> (Щирицеві)	2	2,04	1	1,23	2	1,70	1	1,11
22	<i>Ranunculaceae</i> (Жовтецеві)	1	1,02	1	1,23	1	0,85	1	1,11
23	<i>Oleaceae</i> (Маслинові)	-	-	-	-	-	-	-	-
24	<i>Rubiaceae</i> (Маренові)	1	1,02	1	1,23	1	0,85	1	1,11
25	<i>Ulmaceae</i> (В'язові)	1	1,02	1	1,23	-	-	-	-
26	<i>Convolvulaceae</i> (Березкові)	1	1,02	1	1,23	1	0,85	1	1,11
27	<i>Resedaceae</i> (Резедові)	1	1,02	1	1,23	1	0,85	1	1,11
28	<i>Dipsacaceae</i> (Чесакові)	-	-	-	-	-	-	-	-
29	<i>Clusiaceae</i> (Клюзієві)	1	1,02	1	1,23	-	-	-	-
30	<i>Cuscutaceae</i> (Повитицеві)	1	1,02	1	1,23	1	0,85	1	1,11
31	<i>Alismataceae</i> (Частухові)	-	-	-	-	1	0,85	1	1,11
32	<i>Betulaceae</i> (Березові)	-	-	-	-	-	-	-	-
33	<i>Rhamnaceae</i> (Жостерові)	1	1,02	1	1,23	-	-	-	-
34	<i>Fumariaceae</i> (Руткові)	-	-	-	-	-	-	-	-
35	<i>Caesalpiniaceae</i> (Цезальпінієві)	1	1,02	1	1,23	-	-	-	-
РАЗОМ		98	100,00	81	100,00	116	100,00	90	100,00

Примітки: I – кількість видів, II – кількість родів; абс. – абсолютна кількість видів, % - відсоток від загальної кількості таксонів (відповідно видів або родів).

Таблиця Г.3

Спектри екоморф серійних угруповань рослин різних частин (зон) відвалів «2-3»

Екоморфи		Спектри екоморф рослинних угруповань різних частин (зон) відвалів							
		підніжжя		схили		тераси		плато	
		1	2	1	2	1	2	1	2
Ц е н о	рудеранти	36	38,30	28	43,08	28	28,57	45	38,79
	степанти	14	14,89	10	15,38	20	20,41	20	17,24
	рудеральні степанти	13	13,83	7	10,77	11	11,23	15	12,93
	пратанти	4	4,25	5	7,69	10	10,20	8	6,90
	рудеральні пратанти	12	12,77	8	12,31	11	11,23	13	11,21
	сільванти	5	5,32	1	1,54	5	5,10	7	6,04
	рудеральні сільванти	4	4,25	2	3,08	3	3,06	1	0,86
	палюданти	1	1,07	1	1,54	4	4,08	2	1,72
	галофіти	1	1,07	-	-	1	1,02	3	2,59
	культуранти	4	4,25	3	4,61	5	5,10	2	1,72
Г і г р о	еуксерофіти	4	4,25	1	1,54	4	4,08	4	3,45
	ксерофіти	7	7,45	3	4,61	8	8,16	14	12,07
	ксеромезофіти	52	55,32	35	53,85	47	47,96	57	49,14
	мезоксерофіти	11	11,70	14	21,54	15	15,31	16	13,79
	мезофіти	18	19,15	10	15,38	17	17,35	21	18,11
	мезогірофіти	-	-	1	1,54	4	4,08	2	1,72
	гірофіти	2	2,13	1	1,54	3	3,06	2	1,72
Г е л і о	геліофіти	72	76,60	51	78,46	71	72,45	89	76,72
	сціогеліофіти	19	20,21	14	21,54	25	25,51	26	22,41
	геліосціофіти	3	3,19	-	-	2	2,04	1	0,86
К л і м а	фанерофіти	13	13,83	5	7,69	10	10,20	7	6,04
	хамефіти	2	2,13	1	1,54	4	4,08	3	2,59
	гемікриптофіти	43	45,74	29	44,62	43	43,88	50	43,10
	криптофіти	8	8,51	7	10,77	8	8,16	12	10,34
	терофіти	28	29,79	23	35,38	33	33,68	44	37,93
Г р о ф о	мегатрофи	25	26,60	20	30,77	32	32,65	40	34,48
	мезотрофи	54	57,45	35	53,85	51	52,04	65	56,04
	оліготрофи	15	15,95	10	15,38	14	14,29	10	8,62
	паразити	-	-	-	-	1	1,02	1	0,86
Загалом		94	100,00	65	100,00	98	100,00	116	100,00

Примітки: 1 – кількість видів; 2 – відсоток від загальної кількості видів спектру екоморф угруповань техногенних екотопів відвалів.

Таблиця Г.4

Спектри екоморфічної ємкості родин і таксономічного об'єму екоморф
рослинних угруповань відвалів «2-3» ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг»

№	Родини	3. К. В.	Спектри екоморфічної ємкості родин і таксономічного об'єму екоморф											
			ценоморфи											
			рудеранти			степанти			рудеральні степанти			пратанти		
			I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	<i>Asteraceae</i>	41	17	41,47	27,86	5	12,19	18,53	10	24,39	29,42	1	2,44	9,09
2	<i>Poaceae</i>	23	7	30,44	11,47	7	30,44	25,94	3	13,05	8,82	2	8,69	18,18
3	<i>Brassicaceae</i>	16	10	62,50	16,39	1	6,25	3,70	4	25,00	11,77	-	-	-
4	<i>Fabaceae</i>	14	-	-	-	2	14,29	7,41	2	14,29	5,88	5	35,71	45,46
5	<i>Lamiaceae</i>	9	2	22,22	3,28	2	22,22	7,41	4	44,44	11,77	-	-	-
6	<i>Chenopodiaceae</i>	8	4	50,00	6,56	1	12,50	3,70	2	25,00	5,88	-	-	-
7	<i>Rosaceae</i>	7	2	28,57	3,28	-	-	-	-	-	-	1	14,29	9,09
8	<i>Caryophyllaceae</i>	7	-	-	-	1	14,29	3,70	1	14,29	2,94	1	14,29	9,09
9	<i>Scrophulariaceae</i>	7	2	28,57	3,28	1	14,29	3,70	3	42,85	8,82	-	-	-
10	<i>Apiaceae</i>	6	2	33,33	3,28	-	-	-	1	16,67	2,94	-	-	-
11	<i>Boraginaceae</i>	6	2	33,33	3,28	1	16,67	3,70	2	33,33	5,88	-	-	-
12	<i>Polygonaceae</i>	5	2	40,00	3,28	1	20,00	3,70	-	-	-	-	-	-
13	<i>Euphorbiaceae</i>	4	1	25,00	1,64	2	50,00	7,41	-	-	-	-	-	-
14	<i>Aceraceae</i>	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	<i>Solanaceae</i>	2	2	100,00	3,28	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	<i>Cyperaceae</i>	2	-	-	-	1	50,00	3,70	-	-	-	-	-	-
17	<i>Salicaceae</i>	2	1	50,00	1,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	<i>Elaeagnaceae</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	<i>Plantaginaceae</i>	2	-	-	-	-	-	-	2	100,00	5,88	-	-	-
20	<i>Crassulaceae</i>	2	-	-	-	1	50,00	3,70	-	-	-	-	-	-
21	<i>Amaranthaceae</i>	2	2	100,00	3,28	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	<i>Ranunculaceae</i>	1	1	100,00	1,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	<i>Oleaceae</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	<i>Rubiaceae</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	<i>Ulmaceae</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	<i>Convolvulaceae</i>	1	1	100,00	1,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	<i>Resedaceae</i>	1	1	100,00	1,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	<i>Dipsacaceae</i>	1	-	-	-	1	100,00	3,70	-	-	-	-	-	-
29	<i>Clusiaceae</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100,00	9,09
30	<i>Cuscutaceae</i>	1	1	100,00	1,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	<i>Alismataceae</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	<i>Betulaceae</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	<i>Rhamnaceae</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	<i>Fumariaceae</i>	1	1	100,00	1,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	<i>Caesalpiaceae</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ		184	61	-	100,00	27	-	100,00	34	-	100,00	11	-	100,00

№	Родини	Спектри екоморфичної ємкості родин і таксономічного об'єму екоморф												
		ценоморфи												
		рудеральні пратанти			сільванти			рудеральні сільванти			пальюанти			галюфти
I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I		
1	<i>Asteraceae</i>	5	12,19	26,32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
2	<i>Poaceae</i>	2	8,69	10,53	-	-	-	-	-	-	2	8,69	40,00	-
3	<i>Brassicaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	<i>Fabaceae</i>	2	14,29	10,53	1	7,14	9,09	-	-	-	-	-	-	1
5	<i>Lamiaceae</i>	1	11,11	5,26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	<i>Chenopodiaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
7	<i>Rosaceae</i>	-	-	-	2	28,57	18,18	-	-	-	-	-	-	-
8	<i>Caryophyllaceae</i>	2	28,57	10,53	1	14,29	9,09	-	-	-	-	-	-	1
9	<i>Scrophulariaceae</i>	1	14,29	5,26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	<i>Apiaceae</i>	1	16,67	5,26	-	-	-	1	16,67	25,00	1	16,67	20,00	-
11	<i>Boraginaceae</i>	1	16,67	5,26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	<i>Polygonaceae</i>	2	40,00	10,53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	<i>Euphorbiaceae</i>	1	25,00	5,26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	<i>Aceraceae</i>	-	-	-	1	33,33	9,09	1	33,33	25,00	-	-	-	-
15	<i>Solanaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	<i>Cyperaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	50,00	20,00	-
17	<i>Salicaceae</i>	-	-	-	1	50,00	9,09	-	-	-	-	-	-	-
18	<i>Elaeagnaceae</i>	-	-	-	1	50,00	9,09	1	50,00	25,00	-	-	-	-
19	<i>Plantaginaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	<i>Crassulaceae</i>	1	50,00	5,26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	<i>Amaranthaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	<i>Ranunculaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	<i>Oleaceae</i>	-	-	-	1	100,00	9,09	-	-	-	-	-	-	-
24	<i>Rubiaceae</i>	-	-	-	-	-	-	1	100,00	25,00	-	-	-	-
25	<i>Ulmaceae</i>	-	-	-	1	100,00	9,09	-	-	-	-	-	-	-
26	<i>Convolvulaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	<i>Resedaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	<i>Dipsacaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	<i>Clusiaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	<i>Cuscutaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	<i>Alismataceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100,00	20,00	-
32	<i>Betulaceae</i>	-	-	-	1	100,00	9,09	-	-	-	-	-	-	-
33	<i>Rhamnaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	<i>Fumariaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	<i>Caesalpiniaceae</i>	-	-	-	1	100,00	9,09	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ		19	-	100,00	11	-	100,00	4	-	100,00	5	-	100,00	5

№	Родини	Спектри екоморфичної ємкості родин і таксономічного об'єму екоморф													
		ценоморфи					гігморфи								
		галофіти		культуранти			еуксерофіти			ксерофіти			ксеромезофіти		
		II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	
1	<i>Asteraceae</i>	4,88	40,00	1	2,44	14,29	3	7,32	60,00	5	12,19	27,76	13	31,71	
2	<i>Poaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	8,69	11,11	12	52,17	
3	<i>Brassicaceae</i>	-	-	1	6,25	14,29	-	-	-	2	12,50	11,11	6	37,50	
4	<i>Fabaceae</i>	7,14	20,00	1	7,14	14,29	-	-	-	1	7,14	5,56	7	50,00	
5	<i>Lamiaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	11,11	5,56	3	33,33	
6	<i>Chenopodiaceae</i>	12,50	20,00	-	-	-	1	12,50	20,00	2	25,00	11,11	4	50,00	
7	<i>Rosaceae</i>	-	-	2	28,57	28,55	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	<i>Caryophyllaceae</i>	14,29	20,00	-	-	-	-	-	-	1	14,29	5,56	3	42,85	
9	<i>Scrophulariaceae</i>	-	-	-	-	-	1	14,29	20,00	1	14,29	5,56	3	42,85	
10	<i>Apiaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	50,00	
11	<i>Boraginaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	33,33	11,11	-	-	
12	<i>Polygonaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	60,00	
13	<i>Euphorbiaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	25,00	5,56	1	25,00	
14	<i>Aceraceae</i>	-	-	1	33,33	14,29	-	-	-	-	-	-	2	66,67	
15	<i>Solanaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	50,00	
16	<i>Cyperaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	50,00	
17	<i>Salicaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18	<i>Elaeagnaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
19	<i>Plantaginaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	50,00	
20	<i>Crassulaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	50,00	
21	<i>Amaranthaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	50,00	
22	<i>Ranunculaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
23	<i>Oleaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100,00	
24	<i>Rubiaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100,00	
25	<i>Ulmaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
26	<i>Convolvulaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
27	<i>Resedaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100,00	
28	<i>Dipsacaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
29	<i>Clusiaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
30	<i>Cuscutaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
31	<i>Alismataceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
32	<i>Betulaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
33	<i>Rhamnaceae</i>	-	-	1	100,00	14,29	-	-	-	-	-	-	-	-	
34	<i>Fumariaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100,00	
35	<i>Caesalpiniaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	РАЗОМ	-	100,00	7	-	100,00	5	-	100,00	18	-	100,00	69	-	

№	Родини	Спектри екоморфічної ємкості родин і таксономічного об'єму екоморф													
		гігроморфи													
		мезоксерофіти			мезофіти			мезогірофіти			гірофіти				
		III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
1	<i>Asteraceae</i>	18,84	7	17,07	13,46	12	29,27	37,50	1	2,44	25,00	-	-	-	
2	<i>Poaceae</i>	17,39	3	13,05	5,77	3	13,05	9,38	1	4,35	25,00	2	8,69	50,00	
3	<i>Brassicaceae</i>	8,69	7	43,75	13,46	1	6,25	3,125	-	-	-	-	-	-	
4	<i>Fabaceae</i>	10,14	2	14,29	3,85	4	28,57	12,50	-	-	-	-	-	-	
5	<i>Lamiaceae</i>	4,35	5	55,55	9,63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	<i>Chenopodiaceae</i>	5,79	-	-	-	1	12,50	3,125	-	-	-	-	-	-	
7	<i>Rosaceae</i>	-	4	57,14	7,69	3	42,86	9,38	-	-	-	-	-	-	
8	<i>Caryophyllaceae</i>	4,35	1	14,29	1,92	1	14,29	3,125	-	-	-	1	14,29	25,00	
9	<i>Scrophulariaceae</i>	4,35	2	28,57	3,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10	<i>Apiaceae</i>	4,35	2	33,33	3,85	-	-	-	-	-	-	1	16,67	25,00	
11	<i>Boraginaceae</i>	-	4	66,67	7,69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12	<i>Polygonaceae</i>	4,35	2	40,00	3,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
13	<i>Euphorbiaceae</i>	1,45	2	50,00	3,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
14	<i>Aceraceae</i>	2,90	-	-	-	1	33,33	3,125	-	-	-	-	-	-	
15	<i>Solanaceae</i>	1,45	-	-	-	1	50,00	3,125	-	-	-	-	-	-	
16	<i>Cyperaceae</i>	1,45	-	-	-	-	-	-	1	50,00	25,00	-	-	-	
17	<i>Salicaceae</i>	-	-	-	-	2	100,00	6,25	-	-	-	-	-	-	
18	<i>Elaeagnaceae</i>	-	2	100,00	3,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
19	<i>Plantaginaceae</i>	1,45	1	50,00	1,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
20	<i>Crassulaceae</i>	1,45	1	50,00	1,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
21	<i>Amaranthaceae</i>	1,45	1	50,00	1,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
22	<i>Ranunculaceae</i>	-	1	100,00	1,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
23	<i>Oleaceae</i>	1,45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
24	<i>Rubiaceae</i>	1,45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
25	<i>Ulmaceae</i>	-	1	100,00	1,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
26	<i>Convolvulaceae</i>	-	1	100,00	1,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
27	<i>Resedaceae</i>	1,45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
28	<i>Dipsacaceae</i>	-	1	100,00	1,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
29	<i>Clusiaceae</i>	-	1	100,00	1,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
30	<i>Cuscutaceae</i>	-	-	-	-	1	100,00	3,125	-	-	-	-	-	-	
31	<i>Alismataceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	100,00	25,00	-	-	-	
32	<i>Betulaceae</i>	-	-	-	-	1	100,00	3,125	-	-	-	-	-	-	
33	<i>Rhamnaceae</i>	-	-	-	-	1	100,00	3,125	-	-	-	-	-	-	
34	<i>Fumariaceae</i>	1,45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
35	<i>Caesalpiniaceae</i>	-	1	100,00	1,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	РАЗОМ	100,00	52	-	100,00	32	-	100,00	4	-	100,00	4	-	100,00	

Продовження табл. Г.4

№	Родини	Спектри екоморфичної ємкості родин і таксономічного об'єму екоморф											
		геліоморфи									клімаморфи		
		геліофіти			сціогеліофіти			геліосціофіти			фанерофіти		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	<i>Asteraceae</i>	31	75,61	25,00	10	24,39	18,18	-	-	-	-	-	-
2	<i>Poaceae</i>	16	69,56	12,90	7	30,44	12,73	-	-	-	-	-	-
3	<i>Brassicaceae</i>	14	87,50	11,29	2	12,50	3,63	-	-	-	-	-	-
4	<i>Fabaceae</i>	11	78,57	8,87	3	21,43	5,46	-	-	-	1	7,14	5,555
5	<i>Lamiaceae</i>	4	44,44	3,23	4	44,44	7,28	1	11,11	20,00	-	-	-
6	<i>Chenopodiaceae</i>	6	75,00	4,84	2	25,00	3,63	-	-	-	-	-	-
7	<i>Rosaceae</i>	2	28,57	1,61	4	57,14	7,28	1	14,29	20,00	5	71,43	27,78
8	<i>Caryophyllaceae</i>	4	57,14	3,23	3	42,86	5,46	-	-	-	-	-	-
9	<i>Scrophulariaceae</i>	7	100,00	5,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	<i>Apiaceae</i>	3	50,00	2,41	2	33,33	3,63	1	16,67	20,00	-	-	-
11	<i>Boraginaceae</i>	4	66,67	3,23	2	33,33	3,63	-	-	-	-	-	-
12	<i>Polygonaceae</i>	3	60,00	2,41	2	40,00	3,63	-	-	-	-	-	-
13	<i>Euphorbiaceae</i>	3	75,00	2,41	1	25,00	1,82	-	-	-	-	-	-
14	<i>Aceraceae</i>	1	33,33	0,81	2	66,67	3,63	-	-	-	3	100,00	16,67
15	<i>Solanaceae</i>	2	100,00	1,61	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	<i>Cyperaceae</i>	1	50,00	0,81	1	50,00	1,82	-	-	-	-	-	-
17	<i>Salicaceae</i>	1	50,00	0,81	1	50,00	1,82	-	-	-	2	100,00	11,11
18	<i>Elaeagnaceae</i>	2	100,00	1,61	-	-	-	-	-	-	2	100,00	11,11
19	<i>Plantaginaceae</i>	2	100,00	1,61	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	<i>Crassulaceae</i>	-	-	-	2	100,00	3,63	-	-	-	-	-	-
21	<i>Amaranthaceae</i>	1	50,00	0,81	1	50,00	1,82	-	-	-	-	-	-
22	<i>Ranunculaceae</i>	1	100,00	0,81	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	<i>Oleaceae</i>	-	-	-	1	100,00	1,82	-	-	-	1	100,00	5,555
24	<i>Rubiaceae</i>	-	-	-	-	-	-	1	100,00	20,00	-	-	-
25	<i>Ulmaceae</i>	-	-	-	-	-	-	1	100,00	20,00	1	100,00	5,555
26	<i>Convolvulaceae</i>	-	-	-	1	100,00	1,82	-	-	-	-	-	-
27	<i>Resedaceae</i>	1	100,00	0,81	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	<i>Dipsacaceae</i>	-	-	-	1	100,00	1,82	-	-	-	-	-	-
29	<i>Clusiaceae</i>	-	-	-	1	100,00	1,82	-	-	-	-	-	-
30	<i>Cuscutaceae</i>	1	100,00	0,81	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	<i>Alismataceae</i>	-	-	-	1	100,00	1,82	-	-	-	-	-	-
32	<i>Betulaceae</i>	1	100,00	0,81	-	-	-	-	-	-	1	100,00	5,555
33	<i>Rhamnaceae</i>	-	-	-	1	100,00	1,82	-	-	-	1	100,00	5,555
34	<i>Fumariaceae</i>	1	100,00	0,81	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	<i>Caesalpiniaceae</i>	1	100,00	0,81	-	-	-	-	-	-	1	100,00	5,555
	РАЗОМ	124	-	100,00	55	-	100,00	5	-	100,00	18	100,00	100,00

№	Родини	Спектри екоморфної ємкості родин і таксономічного об'єму екоморф												
		клімаморфи												трофо
		хамефіти			гемікриптофіти			криптофіти			терофіти			мега
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I
1	<i>Asteraceae</i>	1	2,44	25,00	22	53,66	28,94	4	9,76	19,05	14	34,14	21,54	2
2	<i>Poaceae</i>	-	-	-	7	30,43	9,21	7	30,43	33,33	9	39,14	13,85	4
3	<i>Brassicaceae</i>	-	-	-	6	37,50	7,89	1	6,25	4,76	9	56,25	13,85	1
4	<i>Fabaceae</i>	-	-	-	9	64,29	11,84	3	21,43	14,29	1	7,14	1,54	7
5	<i>Lamiaceae</i>	1	11,11	25,00	5	55,56	6,58	2	22,22	9,53	1	11,11	1,54	2
6	<i>Chenopodiaceae</i>	1	12,50	25,00	-	-	-	-	-	-	7	87,50	10,77	-
7	<i>Rosaceae</i>	-	-	-	2	28,57	2,63	-	-	-	-	-	-	1
8	<i>Caryophyllaceae</i>	1	14,29	25,00	4	57,14	5,26	-	-	-	2	28,57	3,07	1
9	<i>Scrophulariaceae</i>	-	-	-	5	71,43	6,58	-	-	-	2	28,57	3,07	-
10	<i>Apiaceae</i>	-	-	-	3	50,00	3,95	-	-	-	3	50,00	4,62	1
11	<i>Boraginaceae</i>	-	-	-	2	33,33	2,63	-	-	-	4	66,67	6,15	-
12	<i>Polygonaceae</i>	-	-	-	2	40,00	2,63	-	-	-	3	60,00	4,62	-
13	<i>Euphorbiaceae</i>	-	-	-	3	75,00	3,95	-	-	-	1	25,00	1,54	1
14	<i>Aceraceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
15	<i>Solanaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	100,00	3,07	1
16	<i>Cyperaceae</i>	-	-	-	1	50,00	1,32	1	50,00	4,76	-	-	-	1
17	<i>Salicaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	<i>Elaeagnaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	<i>Plantaginaceae</i>	-	-	-	2	100,00	2,63	-	-	-	-	-	-	1
20	<i>Crassulaceae</i>	-	-	-	1	50,00	1,32	1	50,00	4,76	-	-	-	-
21	<i>Amaranthaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	100,00	3,07	-
22	<i>Ranunculaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100,00	1,54	-
23	<i>Oleaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
24	<i>Rubiaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100,00	1,54	1
25	<i>Ulmaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	<i>Convolvulaceae</i>	-	-	-	-	-	-	1	100,00	4,76	-	-	-	-
27	<i>Resedaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100,00	1,54	1
28	<i>Dipsacaceae</i>	-	-	-	1	100,00	1,32	-	-	-	-	-	-	-
29	<i>Clusiaceae</i>	-	-	-	1	100,00	1,32	-	-	-	-	-	-	-
30	<i>Cuscutaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100,00	1,54	-
31	<i>Alismataceae</i>	-	-	-	-	-	-	1	100,00	4,76	-	-	-	-
32	<i>Betulaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	<i>Rhamnaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	<i>Fumariaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100,00	1,54	-
35	<i>Caesalpiniaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	РАЗОМ	4	-	100,00	76	-	100,00	21	-	100,00	65	-	100,00	27

Продовження табл. Г.4

№	Родини	Спектри екоморфічної ємкості родин і таксономічного об'єму екоморф											Р А З О М
		трофоморфи											
		мегагрофи		мезогрофи			оліготрофи			паразити			
		II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
1	<i>Asteraceae</i>	4,88	7,42	33	80,49	25,00	6	14,63	25,00	-	-	-	100,00
2	<i>Poaceae</i>	17,39	14,83	18	78,26	13,63	1	4,35	4,17	-	-	-	100,00
3	<i>Brassicaceae</i>	6,25	3,70	15	93,75	11,35	-	-	-	-	-	-	100,00
4	<i>Fabaceae</i>	50,00	25,93	5	35,71	3,79	2	14,29	8,33	-	-	-	100,00
5	<i>Lamiaceae</i>	22,22	7,42	6	66,67	4,55	1	11,11	4,17	-	-	-	100,00
6	<i>Chenopodiaceae</i>	-	-	4	50,00	3,03	4	50,00	16,66	-	-	-	100,00
7	<i>Rosaceae</i>	14,29	3,70	6	85,71	4,55	-	-	-	-	-	-	100,00
8	<i>Caryophyllaceae</i>	14,29	3,70	4	57,14	3,03	2	28,57	8,33	-	-	-	100,00
9	<i>Scrophulariaceae</i>	-	-	5	71,43	3,79	2	28,57	8,33	-	-	-	100,00
10	<i>Apiaceae</i>	16,67	3,70	5	83,33	3,79	-	-	-	-	-	-	100,00
11	<i>Boraginaceae</i>	-	-	6	100,00	4,55	-	-	-	-	-	-	100,00
12	<i>Polygonaceae</i>	-	-	4	80,00	3,03	1	20,00	4,17	-	-	-	100,00
13	<i>Euphorbiaceae</i>	25,00	3,70	2	50,00	1,51	1	25,00	4,17	-	-	-	100,00
14	<i>Aceraceae</i>	33,33	3,70	2	66,67	1,51	-	-	-	-	-	-	100,00
15	<i>Solanaceae</i>	50,00	3,70	1	50,00	0,76	-	-	-	-	-	-	100,00
16	<i>Cyperaceae</i>	50,00	3,70	-	-	-	1	50,00	4,17	-	-	-	100,00
17	<i>Salicaceae</i>	-	-	2	100,00	1,51	-	-	-	-	-	-	100,00
18	<i>Elaeagnaceae</i>	-	-	2	100,00	1,51	-	-	-	-	-	-	100,00
19	<i>Plantaginaceae</i>	50,00	3,70	1	50,00	0,76	-	-	-	-	-	-	100,00
20	<i>Crassulaceae</i>	-	-	-	-	-	2	100,00	8,33	-	-	-	100,00
21	<i>Amaranthaceae</i>	-	-	2	100,00	1,51	-	-	-	-	-	-	100,00
22	<i>Ranunculaceae</i>	-	-	1	100,00	0,76	-	-	-	-	-	-	100,00
23	<i>Oleaceae</i>	100,00	3,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,00
24	<i>Rubiaceae</i>	100,00	3,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,00
25	<i>Ulmaceae</i>	-	-	1	100,00	0,76	-	-	-	-	-	-	100,00
26	<i>Convolvulaceae</i>	-	-	1	100,00	0,76	-	-	-	-	-	-	100,00
27	<i>Resedaceae</i>	100,00	3,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,00
28	<i>Dipsacaceae</i>	-	-	1	100,00	0,76	-	-	-	-	-	-	100,00
29	<i>Clusiaceae</i>	-	-	1	100,00	0,76	-	-	-	-	-	-	100,00
30	<i>Cuscutaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100,00	100,00	100,00
31	<i>Alismataceae</i>	-	-	1	100,00	0,76	-	-	-	-	-	-	100,00
32	<i>Betulaceae</i>	-	-	-	-	-	1	100,00	4,17	-	-	-	100,00
33	<i>Rhamnaceae</i>	-	-	1	100,00	0,76	-	-	-	-	-	-	100,00
34	<i>Fumariaceae</i>	-	-	1	100,00	0,76	-	-	-	-	-	-	100,00
35	<i>Caesalpiniaceae</i>	-	-	1	100,00	0,76	-	-	-	-	-	-	100,00
РАЗОМ		-	100,00	132	-	100,00	24	-	100,00	1	-	100,00	-

Примітки: З.К.В. – загальна кількість видів; I – кількість видів; II – екоморфічна ємність родин (%); III – таксономічний об'єм екоморф (%).

Таблиця Г.5.

Господарське значення видів рослинних угруповань відвалів «2-3»

№	Назва	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Родина Айстрові (<i>Asteraceae</i>)															
1	Амброзія полинолиста <i>Ambrosia artemisifolia</i> L.	+	+												
2	Чорношир нетреболистий <i>Cyclachaena xanthiifolia</i> (Nutt.) Fresen.	+								+					+
3	Деревій благородний <i>Achillea nobilis</i> L.	+					+		+						+
4	Деревій блідо-жовтий <i>Achillea ochroleuca</i> Ehrh.	+			+		+								+
5	Деревій щетинистий <i>Achillea setacea</i> Waldst. et Kit	+	+		+		+						+		
6	Деревій майже звичайний <i>Achillea submillifolium</i> Klok. et Krytzka	+	+		+		+								
7	Полин гіркий <i>Artemisia absinthium</i> L.	+	+	+										+	
8	Полин австрійський <i>Artemisia austriaca</i> Jacq.	+	+						+						+
9	Полин звичайний <i>Artemisia vulgaris</i> L.		+			+	+		+						
10	Полин віниковий <i>Artemisia scoparia</i> Waldst. et Kit.	+	+				+		+						
11	Гринделія розчепірена <i>Grindelia squarrosa</i> (Pursh.) Dunal	+	+								+				
12	Осот звичайний <i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	+	+			+	+								
13	Осот щетинистий <i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Besser	+	+												
14	Жовтозілля звичайне <i>Senecio vulgaris</i> L.	+	+			+					+	+			
15	Жовтозілля лучне <i>Senecio jacobaea</i> L.	+	+		+						+	+			+
16	Степовий гірчак звичайний <i>Acroptilon repens</i> (L.) DC.	+											+		
17	Латук компасний <i>Lactuca serriola</i> L.	+	+					+	+						+
18	Латук татарський <i>Lactuca tatarica</i> (L.) C.A. Mey	+											+		+
19	Латук солончаковий <i>Lactuca saligna</i> L.			+		+									
20	Цикорій дикий <i>Cichorium intubus</i> L.	+	+	+	+	+	+				+				
21	Козельці великі <i>Tragopogon major</i> Jacq.				+		+								
22	Будяк акантовидний <i>Caruus acanthoides</i> L.	+	+	+		+	+		+						
23	Нетреба звичайна <i>Xanthium strumarium</i> L.	+	+						+					+	
24	Нетреба ельбійська <i>Xanthium albinum</i> (Willd.) H. Scholz.	+	+						+						

Продовження табл. Г.5

№	Назва	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
25	Жовтий осот польовий <i>Sonchus arvensis</i> L.	+		+	+		+	+							
26	Мати й мачуха (підбіл звичайний) <i>Tussilago farfara</i> L.		+	+	+		+			+				+	
27	Злинка канадська <i>Erigeron canadensis</i> L.	+	+				+								
28	Солончакова айстра звичайна <i>Tripolium vulgare</i> Nees				+								+		
29	Айстра верболиста <i>Aster salignus</i> Willd.		+										+		
30	Пижмо звичайне <i>Tanacetum vulgare</i> L.	+	+						+		+	+	+	+	+
31	Лопух павутинистий <i>Arctium tomentosum</i> Mill.	+	+	+	+	+	+	+			+				
32	Кульбаба лікарська <i>Taraxacum officinale</i> Webb.ex Wigg.		+		+		+	+							
33	Цмин пісковий <i>Helichrysum arenarium</i> (L.) Moench		+										+		
34	Ромашка продірявлена <i>Matricaria perforate</i> Merat.	+	+					+	+			+			
35	Роман собачий <i>Anthemis cotula</i> L.		+												
36	Роман руський <i>Anthemis ruthenica</i> M. Bieb.												+		
37	Скереда покрівельна <i>Crepis tectorum</i> L.	+	+		+		+								
38	Скереда маколиста <i>Crepis rheoadifolia</i> M. Bieb.	+			+										
39	Безсмертки однорічні <i>Xeranthemum annuum</i> L.		+										+		
40	Скорзонера мечолиста <i>Scorzonera encifolia</i> M. Bieb.						+						+		
41	Гіркуша нечуйвітрова <i>Picris hieracioides</i> L.	+	+												
Родина Капустяні (<i>Brassicaceae</i>)															
42	Сухоребрик Льозеліїв <i>Sisymbrium loeselii</i> L.	+		+	+	+	+	+							
43	Сухоребрик лікарський <i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	+	+	+		+	+			+					
44	Жовтушник лакфіолевидний <i>Erysimum cheiranthoides</i> L.	+	+							+					
45	Жовтушник розлогий <i>Erysimum diffusum</i> Ehrh.		+					+							
46	Грицики звичайні <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	+	+	+	+	+	+	+	+						
47	Гиківка сіра <i>Berteroa incana</i> (L.) DC.	+	+				+			+					
48	Талабан польовий <i>Thlaspi arvense</i> L.	+	+	+		+									+
49	Хрінниця пронизанолиста <i>Lepidium perfoliatum</i> L.	+	+					+							+

Продовження табл. Г.5

№	Назва	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
50	Хрінниця смердюча <i>Lepidium ruderale</i> L.	+	+					+							+
51	Кардарія крупковидна <i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.	+	+				+	+							
52	Катран татарський <i>Crambe tataria</i> Sebeok.		+			+	+								
53	Рижій посівний <i>Camelina sativa</i> (L.) Crantz	+						+							
54	Дворядник муровий <i>Diplotaxis muralis</i> (L.) DC.	+			+		+								
55	Дворядник тонколистий <i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC.	+			+		+								
56	Вайда фарбувальна <i>Isatis tinctoria</i> L.	+	+		+		+			+	+	+	+		
57	Бурачок пустельний <i>Alyssum desertorum</i> Stapf.				+		+	+							
Родина Бобові (<i>Fabaceae</i>)															
58	Буркун білий <i>Melilotus albus</i> Medik.	+		+			+		+	+					
59	Буркун лікарський <i>Melilotus officinalis</i> (L.) Desr.	+	+	+	+		+			+					
60	Буркун зубчастий <i>Melilotus dentatus</i> (Waldst.et Kit.)	+					+								
61	Чина лучна <i>Lathyrus pratensis</i> L.		+	+			+			+					
62	Чина бульбиста <i>Lathyrus tuberosus</i> L.	+			+	+	+						+		
63	В'язіль барвистий <i>Coronilla varia</i> L.	+	+		+		+						+		+
64	Лядвенець рогатий <i>Lotus corniculatus</i> L.				+		+						+		
65	Люцерна хмелевидна <i>Medicago lupulina</i> L.	+		+			+								
66	Люцерна румунська <i>Medicago romanica</i> Prodan		+	+	+		+			+					
67	Люцерна посівна <i>Medicago sativa</i> L.			+	+		+								
68	Астрагал еспарцетний <i>Astragalus onobrychis</i> L.				+		+								
69	Конюшина повзуча <i>Trifolium repens</i> L.	+	+		+	+	+			+					
70	Горошок паннонський <i>Vicia pannonica</i> Crantz				+		+			+					
71	Акація біла <i>Robinia pseudoacacia</i> L.		+		+					+			+		
Родина Губоцвіті (<i>Lamiaceae</i>)															
72	Змієголовник чебрецевий <i>Dracocephalum thymiflorum</i> L.	+	+		+		+								
73	Горлянка женецька <i>Ajuga genevensis</i> L.		+		+		+						+		
74	Горлянка хіоська <i>Ajuga chia</i> Schreb.	+	+		+				+				+		

Продовження табл. Г.5

№	Назва	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
75	Залізник бульбистий <i>Phlomis tuberosa</i> L.					+	+	+					+		
76	Собача кропива <i>Leonorus cardiaca</i> L.		+		+										+
77	Собача кропива п'ятилопастева <i>Leonorus villosus</i> Desf.ex D'Uvr.	+	+		+										
78	Чебрець Маршаллів <i>Thymus marschallianus</i> Willd.		+		+		+		+				+		
79	Шандра рання <i>Marrubium praecox</i> Janka	+	+		+				+						
80	Шавлія кільчаста <i>Salvia verticillate</i> L.		+		+	+	+	+							
Родина Лободові (<i>Chenopodiaceae</i>)															
81	Курай іберійський <i>Salsola iberica</i> Sennen et Pau	+					+				+				
82	Віничча справжнє <i>Kochia scoparia</i> (L.) Schrad.	+	+								+		+		
83	Віничча сланке <i>Kochia prostrata</i> (L.) Schrad.		+				+				+				
84	Устели-поле піскове <i>Ceratocarpus arenarius</i> L.	+	+				+								
85	Лобода біла <i>Chenopodium album</i> L.	+	+	+		+	+				+				+
86	Лобода багатонасінна <i>Chenopodium polyspermum</i> L.	+	+			+					+				
87	Лутига розлога <i>Atriplex patula</i> L.	+	+			+	+								
88	Лутига лежача <i>Atriplex prostrata</i> Boucher.ex DC.		+			+	+								
Родина Розові (<i>Rosaceae</i>)															
89	Перстач гусячий <i>Potentilla anserina</i> L.		+		+								+	+	
90	Парило звичайне <i>Agrimonia eupatoria</i> L.	+	+	+				+	+			+		+	
91	Шипшина собача <i>Rosa canina</i> L.		+	+		+									
92	Глід обманливий <i>Crataegus fallacina</i> Klokov.		+			+							+		
93	Абрикос звичайний <i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.		+		+	+							+		
94	Груша звичайна <i>Pyrus communis</i> L.				+	+							+		
95	Яблуня лісова <i>Malus sylvestris</i> Mill.				+	+									
Родина Гвоздичні (<i>Caryophyllaceae</i>)															
96	Смілка зеленоцвіта <i>Silene chlorantha</i> (Willd.) Ehrh.	+	+		+		+								
97	Смілка вильчаста <i>Silene dichotoma</i> Ehrh.	+													
98	Лециця волотиста <i>Gypsophila paniculata</i> L.		+		+						+		+		

Продовження табл. Г.5

№	Назва	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
99	Лещиця пронизаноліста <i>Gypsophila perfoliate L.</i>		+			+					+		+		
100	Мильнянка лікарська <i>Saponaria officinalis L.</i>	+	+	+							+	+	+		+
101	Гвоздика дельтовидна <i>Dianthus deltoides L.</i>		+		+		+						+		
102	Пісколюбка мурова <i>Psammophiliella muralis (L.) Ikonn.</i>	+									+		+		
Родина Ранникові (<i>Scrophulariaceae</i>)															
103	Додарція східна <i>Dodartia orientalis L.</i>	+													
104	Льоник звичайний <i>Linaria vulgaris Mill.</i>	+	+		+								+		+
105	Льоник дроколистий <i>Linaria genistifolia (L.) Mill.</i>	+	+		+										
106	Дивина фіолетова <i>Verbascum phoeniceum L.</i>		+	+					+	+	+		+		
107	Дивина борошниста <i>Verbascum lychnitidis L.</i>		+		+				+			+	+		
108	Вероніка польова <i>Veronica arvensis L.</i>	+	+				+				+				
109	Вероніка рання <i>Veronica praecox All.</i>	+													
Родина Зонтичні (<i>Ariaceae</i>)															
110	Морква дика <i>Daucus carota L.</i>	+	+			+			+					+	
111	Цикута отруйна <i>Cicuta virosa L.</i>		+												+
112	Ториліс вузлуватий <i>Torilis nodosa (L.) Gaertn.</i>	+													
113	Різак звичайний <i>Falcaria vulgaris Bernh.</i>	+	+		+	+				+					
114	Боліголов плямистий <i>Conium maculatum L.</i>	+	+						+		+			+	
115	Собача петрушка звичайна <i>Aethusa cynapium L.</i>	+	+						+						+
Родина Шорстколисті (<i>Boraginaceae</i>)															
116	Синяк звичайний <i>Echium vulgare L.</i>	+		+	+			+			+	+	+		+
117	Нонея жовта <i>Nonea lutea (Desr.) DC.</i>	+													
118	Липучка розлога <i>Lappula patula (Lehm.) Menyh.</i>	+			+										
119	Липучка відхилена <i>Lappula squarrosa (Retz.) Dumort.</i>	+	+		+		+								
120	Чорнокорінь лікарський <i>Synoglossum officinale L.</i>	+	+		+							+			+
121	Незабудка дрібноквіткова <i>Myosotis micrantha Pall.ex Lehm.</i>		+		+										
Родина Гречкові (<i>Polygonaceae</i>)															
122	Щавель кучерявий <i>Rumex acetosella L.</i>	+	+	+		+	+			+	+	+		+	

Продовження табл. Г.5

№	Назва	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
123	Щавель кінський <i>Rumex confertus</i> Willd.	+	+	+		+					+					
124	Гірчак звичайний (спориш) <i>Polygonum aviculare</i> L.	+	+	+			+			+		+				
125	Гірчак пісковий <i>Polygonum arenarium</i> Waldst. et Kit.		+										+	+		
126	Гірчак березковий <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Love	+	+	+		+	+			+						
Родина Молочайні (<i>Euphorbiaceae</i>)																
127	Молочай прутковидний <i>Euphorbia virgata</i> Waldst. et Kit.	+														+
128	Молочай Сегієрів <i>Euphorbia sequierana</i> Neck.	+														
129	Молочай степовий <i>Euphorbia sprepposa</i> Zoz.	+	+													
130	Молочай соняшний <i>Euphorbia helioscopia</i> L.	+		+				+			+					+
Родина Кленові (<i>Aceraceae</i>)																
131	Клен ясенolistий <i>Acer negundo</i> L.	+			+						+		+			
132	Клен татарський <i>Acer tataricum</i> L.				+		+						+			
133	Клен несправжньо-платановий <i>Acer pseudoplatanus</i> L.				+								+			
Родина Пасльонові (<i>Solanaceae</i>)																
134	Паслін чорний <i>Solanum nigrum</i> L.	+	+	+		+				+	+					
135	Дурман звичайний <i>Datura stramonium</i> L.	+	+										+			+
Родина Вербові (<i>Salicaceae</i>)																
136	Тополя чорна <i>Populus nigra</i> L.		+						+			+		+		
137	Тополя біла <i>Populus alba</i> L.			+					+			+	+			
Родина Маслинокві (<i>Elaeagnaceae</i>)																
138	Маслинка срібляста <i>Elaeagnus argentea</i> Porsch.				+				+		+		+			
139	Маслинка вузьколиста <i>Elaeagnus angustifolia</i> L.			+	+				+		+		+	+		
Родина Подорожникові (<i>Plantaginaceae</i>)																
140	Подорожник ланцетolistий <i>Plantago lanceolata</i> L.	+	+			+	+									
141	Подорожник середній <i>Plantago media</i> L.	+	+				+			+						
Родина Товстолисті (<i>Crassulaceae</i>)																
142	Очиток їдкий <i>Sedum acre</i> L.		+				+						+			
143	Очиток відхилений <i>Sedum rupestre</i> L.												+			
Родина Щирицеві (<i>Amaranthaceae</i>)																

Продовження табл. Г.5

№	Назва	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Родина Злакові (<i>Poaceae</i>)															
162	Пирій повзучий <i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	+	+			+	+								
163	Пирій середній <i>Elytrigia intermedia</i> (Host) Nevski						+								
164	Анізанта покрівельна <i>Anisantha tectorum</i> (L.) Nevski	+					+								
165	Миший сизий <i>Setaria glauca</i> (L.) P. Beauv.	+				+	+								
166	Миший кільчастий <i>Setaria verticillate</i> (L.) Beauv.	+					+								
167	Тонконіг однорічний <i>Poa annua</i> L.	+					+								
168	Тонконіг вузьколистий <i>Poa angustifolia</i> L.	+					+								
169	Тонконіг стиснутий <i>Poa compressa</i> L.	+					+								
170	Тонконіг бульбистий <i>Poa bulbosa</i> L.	+					+								
171	Перлівка трансільванська <i>Melica transsilvanica</i> Schur.						+						+		
172	Очерет звичайний <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud					+	+			+			+		
173	Лепешняк складчастий <i>Glyceria notata</i> Chevall.						+								
174	Китник рівний <i>Aloperucus pratensis</i> L.						+								
175	Куничник наземний <i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth.						+								
176	Овес посівний <i>Avena sativa</i> L.					+	+								
177	Житняк гребінчастий <i>Agropyron pectinatum</i> (M.Bieb) P. Beauv.						+								
178	Стоколос безостий <i>Bromopsis inermis</i> (Leyss.) Holub.						+								
179	Бромус розчепірений <i>Bromus squarrosus</i> L.	+													
180	Бромус польовий <i>Bromus arvensis</i> L.	+													
181	Плоскуха звичайна <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.	+					+								
182	Келерія гребінчаста <i>Koeleria cristata</i> (L.) Pers.						+								
183	Свинорій пальчастий <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	+	+				+			+			+		
184	Твердоколос стиснутий <i>Sclerochloa dura</i> (L.) P. Beauv.						+								
Загалом															

Примітки: 1 – бур'ян; 2 – лікарська рослина; 3 – вітамінна рослина, 4 – медоносна рослина; 5 – харчовий (істівний) вид; 6 – кормова рослина; 7 – жиросіюча рослина; 8 – ефіросіюча рослина; 9 – олійна рослина; 10 – технічна рослина; 11 – фарбувальна рослина; 12 – декоративний вид; 13 – дубильна рослина; 14 – отруйна рослина.