МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра екології

|  |  |
| --- | --- |
|  | «Допускається до захисту»  Завідувач кафедри,  д-р мед. наук  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*А. М.* Бондаренко  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ р. |

**К В А Л І Ф І К А Ц І Й Н А**

**М А Г І С Т Е Р С Ь К А Р О Б О Т А**

тема:

**«**Дослідження флори індустріальних та прилеглих до них територій щодо наявності рідкісних та зникаючих видів рослин для визначення  
 збитків від їх знищення**»**

Здобувач:

гр. ЗЕО-19м   
Дулінець Є.О.

Керівник:

канд. біол. наук, ст. викладач

Долина О.О.

Кривий Ріг

2020

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Криворізький національний університет

Кафедра екології

Заочна форма навчання

Другий (магістерський) рівень

Спеціальність 101 Екологія

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри, доктор медичних наук

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А .М. Бондаренко

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 р.

**ЗАВДАННЯ**

**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ**

**ДУЛІНЕЦЬ ЄГОР ОЛЕКСАНДРОВИЧ**

Тема роботи: «Дослідження флори індустріальних та прилеглих до них територій щодо наявності рідкісних та зникаючих видів рослин для визначення збитків від їх знищення»

Керівник роботи канд..біол.наук, старший викладач Долина Олександр Олександрович

**затверджені**

наказом Криворізького національного університету від 21.02.2020 № 250су

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  з/п | Назва етапів кваліфікаційної  магістерської роботи | Строк виконання  етапів роботи | Примітка |
| 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |
| 3 |  |  |  |
| 4 |  |  |  |

Засвідчую, що у магістерській роботі запозичень з праць інших авторів без відповідних посилань не використовуються.

Здобувач \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Є.О. Дулінець

Керівник роботи \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_О.О. Долина

**ЗМІСТ**

ВСТУП…………………………………………………………………………….4

РОЗДІЛ 1. РОСЛИННІСТЬ В УМОВАХ ТЕХНОГЕНЕЗУ   
(огляд літератури)………………………………………………………………..6

1.1. Трансформація рослинного покриву під впливом гірничо-видобувних робіт (кар’єри, відвали)…………………………………….6

1.2. Формування рослинності територій гірничо-металургійних підприємств (проммайданчики)…………………………………………12

1.3. Сингенез рослинності хвостосховищ……………………………….15

РОЗДІЛ 2. СОЗОЛОГІЧНО ЦІННІ ВИДИ ТРАВЯНИСТОЇ ФЛОРИ У ТЕХНОГЕННИХ ТА ПОСТТЕХОНГЕННИХ ЛАНДШАФТАХ…………….19

РОЗДІЛ 3. ВИЗНАЧЕННЯ ЗБИТКІВ ВІД ЗНИЩЕННЯ ПРИРОДНИХ ФІТОЦЕНОЗІВ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ТЕХНОГЕННИХ ОБЄКТІВ ………...51

3.1. Визначення вартості рідкісних та зникаючих видів флори Кривбасу…………………………………………………………………..51

3.2. Збитки від знищення територій з наявністю созологічно цінних видів………………………………………………………………………60

ВИСНОВКИ…………………………………………………………………….63

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ……………………………………………………….65

ВСТУП

**Актуальність.** Криворіжжя є одним з найбільш індустріалізованих регіонів України, де щорічно відбувається виймання та перевантаження мільйонів тон гірничої маси з кар’єрів та шахт. Площа техногенних об’єктів, які створюються при видобуванні з надр корисних копалин, постійно збільшується через необхідність у залученні до господарства все нових і нових ресурсів. Інтенсивне розширення потужностей видобування веде до підвищення кількості та утворення нових відходів виробництва. Це викликає необхідність у залученні для їх складування все нових і нових територій. При цьому, ділянки для створення майбутніх техногенних ландшафтів (відвалів, хвостосховищ тощо) повинні бути обґрунтовані враховуючи наступні комплекси факторів: логістичний, природно-ресурсний, ландшафтно-естетичний, екологічний та ін.

Таким чином, враховуючи логістичну складову рентабельності видобутку ресурсів, найбільш логічним є розташування нових техногенних об’єктів якомога ближче до виробничих потужностей підприємства та місць видобутку сировини – кар’єрів або шахт. Але, для зведення нового відвалу або іншого техногенного об’єкту, на вимогу Закону України «Про Червону книгу України» 3055-III від 18.12.2017 на території, яка відводиться під будівництво, необхідно виконати оцінку флори та фауни на предмет наявності рідкісних та зникаючих видів. Адже, згідно Постанови Кабінету міністрів України від 7 листопада 2012 р. № 1030 «Про розмір компенсації за незаконне добування, знищення або пошкодження видів тваринного і рослинного світу, занесених до Червоної книги України, а також за знищення чи погіршення середовища їх перебування (зростання)» за знищення рідкісних та зникаючих видів передбачені штрафні санкції.

Отже, актуальним питанням для забезпечення сталого розвитку Криворізького залізорудного басейну є проведення созологічних досліджень на територіях, прилеглих до підприємств гірничо видобувної та металургійної галузі.

**Мета роботи:** Визначити якісний та кількісний склад созологічно цінної флори ділянок Кривбасу, що є потенційними місцями утворення відвальних комплексів, для визначення збитків від їх знищення.

**Завдання роботи:**

* Дослідити стан вивченості флори Кривбасу;
* Визначити ділянки, що можуть бути використані під техногенні ландшафти;
* Визначити кількісний та якісний склад флори обраних ділянок;
* Створення картографічних матеріалів щодо кількості та якісного складу флори;
* Визначити потенційний розмір відшкодування при знищенні флори досліджуваних ділянок.

**Об’єкт дослідження:** Території Криворізького залізорудного басейну, що можуть бути відведені для створення техногенних ландшафтів.

**Предмет дослідження:** кількісні та якісні характеристики флори.

**Методи дослідження:** Диференціація рослинності проводилась за принципом домінантної класифікації. Асоціації визначені згідно продромусу природної рослинності південного сходу України та Продромусу рослинності України [88, 89]. Оцінка созологічної цінності угруповань проводилась за «Зеленою книгою України» [59]. Назви вищих рослин наведені згідно зі зведенням С.Л. Мосякіна та М.М. Федорончука [155].

РОЗДІЛ 1

РОСЛИННІСТЬ В УМОВАХ ТЕХНОГЕНЕЗУ (огляд літератури)

**1.1. Трансформація рослинного покриву під впливом гірничо-видобувних робіт (кар’єри, відвали).**

Гірничі роботи по розкриттю Криворізького родовища було розпочато наприкінці 19-го сторіччя невеликими кар’єрами з використанням ручного видобутку. Поступовий розвиток технологій призвів до інтенсивного збільшення потужностей та відведення під підприємства гірничої галузі величезних площ. Зараз на території Криворізького рудного басейну діють п’ять великих збагачувальних комбінатів, великий металургійний комплекс АрселорМіттал Кривий Ріг, а також шахти.

У більшості кар’єрів Криворізького залізорудного басейну використовуються найбільш прогресивні комбіновані системи розробки з використанням потужного гірничо-транспортного обладнання: транспортно-відвальна з використанням роторних екскаваторів у поєднанні з консольними відвалоутворювачами; транспортна з використанням залізничного, автомобільного і конвеєрного транспорту

[Урванцев В.П., Остроухов И.И., Логвинов В.П. Добыча переработка и использование руд. – М.: Недра, 1980 – с. 124].

У процесі розробки залізних руд відкритим способом відбувається не тільки відчуження земель для гірничодобувної промисловості але і погіршення стану і якості прилеглих земель, збіднення рослинності і фауни, місцями до повного їх знищення. Різноманітні впливи людської діяльності на навколишнє середовище більшість вчених об’єднують під загальною назвою антропогенні впливи (Шенніков, 1964; Кондратюк, 1977а; Воронов, 1963; Марков, 1962). Антропогенний вплив на рослинність багато вчених розглядають як суму своєрідних екологічних факторів (Ярошенко, 1956,1961; Коровин, 1959; Сукачев, 1928а; Шенніков, 1964 та ін.).

В результаті різноманітних антропогенних впливів формується своєрідна рослинність індустріальних пустирів. При використанні територій, в результаті діяльності промислових підприємств, відбувається повне знищення рослинності (Кондратюк, 1980).

Вивченням рослинності степу займалось багато вчених: Танфільєв Г.І. (1898), Висоцький Г.М. (1923), Гросгейм (1952), Пачоський І.К. (1923), Бельгард (1924, 1950, 1971, 1984), Альохін В.В. (1951) та ін.

Вивченням рослинності Криворізького залізорудного басейну займались Узбек (1971), Масюк (1971), Моторіна, (1972), Бекаревич (1971), Хархота (1982), Рубцов (1982), Кондратюк (1981), Сметана (1999).

Проблеми охорони навколишнього середовища набувають особливої актуальності в промислових регіонах. Зростаюче антропогенне навантаження на природне середовище в умовах розвиненої гірничо видобувної промисловості призвело до того, що проблема охорони навколишнього середовища території досліджень стала першочерговою та невідкладною.

Видобуток та переробка корисних копалин справляє негативний вплив на навколишнє середовище (Умнов А.Е. Охрана природи и недр в горной промышленности). Розробка родовищ корисних копалин відкритим (кар’єрним) способом характеризується великим порушенням земної поверхні на значній території, до повного знищення на ній рослинного і ґрунтового покриву (Колесников Естественное формирование) (Ковалевский В.А., Пищикова Е.В. К вопросу об определении места для размещения отходов горного производства)

До недавнього часу рекультивації кар’єрних виїмок і відвалів не надавалось значення, вони після закінчення робіт являли собою, в більшості випадків, мертві території, які часто були центрами ерозійних процесів і призводили до забруднення та трансформації прилеглих до них ділянок (Умнов А.Е. Охрана природи и недр в горной промышленности).

Відкриті гірничі роботи значно порушують земну поверхню, змінюють ландшафт. Негативний вплив людської діяльності, а саме гірничого виробництва, на оточуюче середовище протікає швидше та інтенсивніше природних процесів рельєфоутворення (Вилкул Ю.Г., Корж В.А. , Мулявко В.И., Кириченко А.М., Кудрявцев М.С., Ковалевский В.А., Панова С.Н. Горно-экологические проблемы разработки Криворожского месторождения желейних ред.).

Існуюча у наш час технологія відкритих гірничих робіт передбачає селективне зняття ґрунтової маси, перемішування всіх генетичних горизонтів, які потім використовуються для створення родючого шару на відновленій поверхні відвалів (Мыцык А.А. Теоретические предпосылки создания высокоплодородных рекультивированных земель….)

Природне заростання та сукцесії відвалів в першу чергу залежать від водного режиму, мікрорельєфу, від міжвидової конкуренції, алелопатії та складу самих порід (Рева С.В. Вплив алелопатичних факторів на сингенез відвалів лесу та лесовидних суглинків). Гірські породи у своєму первинному стані лише у незначній мірі можуть забезпечити рослини необхідними речовинами. У процесі природного заростання вони збагачуються органічними речовинами і елементами мінерального живлення, що сприяє подальшому поселенню на них нових видів трав’яниситих та деревних рослин (Задорожний В.З., Комиссар И.А., Щербак Н.А. Роль естественного зарастания в почвообразовательном процес се породных отвалов).

Відкритий спосіб розробок негативно впливає також на гідрогеологічні умови прилеглих до гірничих робіт територій. Боротьба з водопритоками із розкривних і які залягають нижче водоносних горизонтів призводить до утворення великих депресійних лійок, в межах яких через обезводнення суттєво змінюється видовий склад рослинності або відбувається його деградація (Умнов А.Е. Охрана природи и недр в горной промишленности).

Масові вибухи на кар’єрах супроводжуються виділенням величезної кількості шкідливих речовин, суттєво забруднюючи повітряний басейн і прилеглі до нього території (Бабаян И.Р., Водяной И.Н. Загрязнение атмосфери продуктами взривних работ на кратерах Кривбаса), (Ковалевский В.А., Пищикова Е.В. К вопросу об определении места для размещения отходов горного производства).

Техногенні джерела пилу з кар'єрів під час масових вибухів, пилоутворення на відвалах і хвостосховищах та під час збагачення бідних руд докладно вивчено в роботах П.В.Бересневича, В.В.Кучеревського О.Є.Лисого, В.Ю.Тищука, В.О.Храмцова, М.І.Швидкого й інших дослідників (Малахов І.М. Проблема незворотної трансформації навколишнього середовища Кривбас).

Рослинний покрив площ кар’єрів є фрагментарним. Рослини розміщені групами і поодиноко, вкриваючи в середньому 15-20% поверхні (Рева М.Л. растительность техногенніх земель в Донбасе).

Відвали, які є невід’ємною частиною відкритого способу розробок марганцевих руд (та інших корисних копалин), формуються заввишки в декілька десятків метрів і займають великі площі (Рева М.Л. растительность техногенніх земель в Донбасе). Відвали і кар’єри Д.Л. Армандом (1975) визначаються як складні урочища.

Формування відвальних масивів на денній поверхні створює умови для прояву сильної вітрової ерозії і призводить до значного запилення прилеглих територій (Вилкул Ю.Г., Корж В.А. , Мулявко В.И., Кириченко А.М., Кудрявцев М.С., Ковалевский В.А., Панова С.Н. Горно-экологические проблемы разработки Криворожского месторождения желейних ред.). Гірнича маса відвалів являється джерелом пилового забруднення.

Великі масштаби порушених земель гостро поставили проблему їх рекультивації, тобто прискореного перетворення в родючі і продуктивні території за допомогою різноманітних способів і методів (Колесников Естественное формирование).

Основним джерелом порушення стану і забруднення навколишнього середовища міста Кривий Ріг і його околиць являється гірничо видобувна інфраструктура, яка представлена великими кар’єрами, шахтами, збагачувальними фабриками, промисловими ділянками підприємств, хвостосховищами, відвалами відходів гірничого виробництва та іншими супутніми підприємствами і заводами.

Природне заростання відвалів протікає повільно, проходячи ряд стадій, характерних для сукцесій оголених площ. Піонерами зазвичай є рудеральні та польові бур’яни широкої екологічної амплітуди, а потім з’являються зональні степові і петрофільні види (Рева М.Л. Растительность техногенніх земель в Донбасе).

Для рослинних організмів і їх угруповань, які історично склалися, техногенні землі являють собою середовище існування із незвичайним комплексом екологічних умов.

Головною ознакою рослинності техногенних земель являється її сукцесійна динамічність і різноманітність в залежності від умов існування. За флористичним і екологічним складом рослинність техногенних земель має зональний характер. У більшості випадків природну рослинність можна розглядати в якості індикатора середовища існування під час проектування рекультиваційних заходів (Рева М.Л. растительность техногенніх земель в Донбасе).

Літературних даних про рослинний покрив району досліджень небагато. Вченими проведено ряд досліджень, спрямованих на вивчення флористичного складу рослинних угруповань, визначення шляхів раціонального використання і охорони природної флори.

У 60-70-ті роки цілеспрямовані дослідження порушених екотопів Криворізького залізорудного басейну проводили співробітники Дніпропетровського СГІ М.Є. Бекаревич, М.Т. Масюк, І.Х. Узбек та ін. [1,4,5]. Вони детально вивчили природне заростання розкривних порід і провели широкі експериментальні дослідження з метою розробки методів біологічної рекультивації даних категорій техногенних земель на території залізорудних комбінатів (ГЗК).

За М.Є. Бекаревичем (1971) у степовій зоні, де залягають високопродуктивні чорноземи і де ділянки, придатні для сільського господарства вже повністю або частково розорені, рекультивація місць відкритих промислових розробок повинна полягати у поверненні їх у інтенсивне сільськогосподарське використання з вирощуванням цінних, іноді зрошувальних польових культур. За його словами можливі два шляхи повернення сільськогосподарському виробництву відпрацьованих площ. Перший, більш раціональний і складний, передбачає вирівнювання поверхні і насипання на неї шару ґрунту. Другий шлях являє собою повернення сільськогосподарському виробництву ділянок без насипання ґрунту, тобто коли на денну поверхню виходять не ґрунти, а гірські породи. Під час проведення розробок до 1965 року ґрунтовий покрив не зберігався.

Групою вчених під керівництвом Бекаревича М.Є. у роботі «О рекультивации земель в степи Украины» відмічено, що рослинність необхідно використовувати як індикатор умов середовища для вирішення практичних питань рекультивації, особливо під час оцінки придатності гірських порід для сільськогосподарського і лісового освоєння. Заростання винесених на денну поверхню надрудних порід відрізняється за видовим складом, еколого-біологічними групами, швидкістю і характером формування фітоценозів. Стадії розвитку рослинності на різних породах представлені групами рослин, які послідовно змінюються, відносяться до різних життєвих форм і еколого-біологічних типів [1].

Це були одні з перших робіт присвячених вивченню заростання гірських порід у місцях промислових розробок в степовій частині України.

Активні геоботанічні та флористичні дослідження проводились на території Кривбасу починаючи з 70-х років минулого сторіччя. Усі роботи були виконані співробітниками Донецького ботанічного саду (Кондратюк Є.М., Тарабрін В.П., Хархота А.І., Борозенець В.А., Берестеннікова В.І., Рубцов А.Ф.) [4,5,6].

Була звернута увагу на необхідність вивчення екології і біології видів рослин, що охороняються і стеження за станом їх популяцій.

Отже, у ботанічному та екологічному відношенні район досліджень вивчений не достатньо. За даними, що є у науковій літературі, не можна скласти чіткого уявлення про сучасний стан природної флори і рослинності даного району.

**1.2. Формування рослинності територій гірничо-металургійних підприємств.**

Для оптимізації екологічних умов промислових територій дуже важливою проблемою є вивчення та відновлення рослинного покриву, бо саме фітоценоз має найактивнішу перетворюючу функцію в біогеоценозі (Прилипко В.В.Взаємозалежність синфітоіндикаційних показників рослинних угруповань проммайданчику Новокриворізького гірничо-збагачувального комбінату).

Спорудження та робота промислових підприємств викликають радикальні зміни в вихідних біогеоценозах, перетворюючи їх на відкриті техногенні екосистеми (Хархота,1982). Специфічні умови промислового середовища знаходять певне відображення у формуванні природної рослинності проммайданчиків. Природна рослинність проммайданчиків за Хархотою (1982) – це рослинність, яка спонтанно формується із дикорослих видів рослин.

На проммайданчиках спостерігається фрагментарність, мозаїчність рослинного покриву, природна рослинність ще не стабілізована Хархота,1982).

За літературними даними, зміни техногенного походження, які спостерігаються на проммайданчиках (погіршення повітряного, водного режимів) мають чіткий прояв у вертикальній і горизонтальній структурі рослинних угруповань, що формуються. Техногенні впливи сприяють підвищенню ксерофітизації умов зростання, що у свою чергу сприяє перетворенню полідомінантних груп у монодомінантні. Як наслідок збільшується роль бур’янових рослин широкої екологічної амплітуди.

Будь-яке рослинне угруповання постійно змінюється. Сукцесійна динамічність властива і природній рослинності проммайданчиків. Загальна її тенденція дигресивно-демутаційна, тобто місцями спостерігається руйнування (дигресія) рослинних угруповань, а місцями ідуть процеси сингенетичного формування і відновлення (демутація) рослинності (Хархота,1982).

У 1982 році вченими було встановлено, що видовий склад рослинних угруповань проммайданчиків непостійний. Це, переважно угруповання, утворені всього 3-5 бур’яновими видами, але в більшій кількості екземплярів.

Також, у літературі згадується, що найчастіше зустрічаються угруповання з домінуванням *Cirsium setosum (Willd.) Besser*, *Elytrigia repens (L.) Nevski,* *Erigeron canadensis,* *Lactuca tatarica* *(L.)C.A. Mey.,* крім того зарості *Ambrosia artemisiifolia L.,* та інших бур’янових видів. На газонах і квітниках широко розповсюджені *Convolvulus arvensis L.*, *Cuscuta cesatiana Bertol.,* *Xanthium strumarium L.,* *Amaranthus L*., *Galinsoga parviflora Cav.,*  *Ambrosia artemisiifolia L.,* та ін. Слід підкреслити, що подальше розповсюдження *Cuscuta cesatiana Bertol.,* *Ambrosia artemisiifolia L.,* *Xanthium strumarium L.,* на території проммайданчиків і за їх межами вкрай небажане, оскільки вони є злісними бур’янами і становлять загрозу для зеленого будівництва. Вищезгадані види є адвентивними. Такі види як *Ambrosia artemisiifolia L.,* і *Iva xanthiifolia Nutt. [Cyclachaena xanthiifolia (Nutt.) Fresen.]* викликають алергічні захворювання під час цвітіння (серпень – вересень). Таким чином вони становлять велику загрозу здоров’ю людей. Тому необхідно слідкувати за розповсюдженням певних видів бур’янів на проммайданчиках. Зафіксувавши осередки адвентивних видів їх необхідно знищувати, щоб попередити подальше розповсюдження […].

За спостереженнями дослідників, на проммайданчиках серед дикорослих рослин є види, які залишились від природної рослинності, що покривала дану територію раніше, до будівництва об’єкта. До них належать степові види рослин, характерні для зональних степових угруповань (*Securigera varia (L.)[Coronilla varia L.],* *Isatis tinctoria L., Poa compressa L., Achillea nobilis L.,*  *Achillea* *pannonica Scheele.*  та ін.) […].

Вони з’ясували, що всі дикорослі рослини проходять повний цикл розвитку. У них не виявлено помітних ознак пошкодження або пригнічення. Таким чином, можна стверджувати, що тут промислове забруднення не справляє великого токсичного впливу на дикорослі трав’янисті рослини […].

Видовий склад дикорослих рослин на проммайданчиках залежить не тільки від природних умов (кліматичних та едафічних), а й від цілеспрямованого втручання людини. Якщо такого втручання не відбудеться, то суттєвих змін видового складу рослин порушених екотопів проммайданчиків в найближчому майбутньому не передбачається. Крім того, на видовий склад рослин проммайданчиків впливає незначне занесення насіння видів рослин, що є типовими для даних умов зростання […].

Отже, попередні дослідники припускали заселення територій проммайданчиків деякими синантропами: *Ambrosia artemisiifolia L.,* *Galinsoga parviflora Cav.,*  *Iva xanthiifolia Nutt., Xanthium strumarium L.* і проникнення на вищезгадані території нових адвентивних видів рослин, що призведе до домінування бур’янів.

За їхніми результатами, рослинність промислових ділянок характеризується збідненим видовим складом і домінуванням рудеральних видів рослин. Такі угруповання не відповідають санітарно-гігієнічним нормам, мають низькі декоративні якості […].

Отже, стан природної рослинності проммайданчиків шахт і збагачувальних фабрик свідчить про необхідність проведення робіт по озелененню і оптимізації середовища даних територій. Необхідно проводити регулярні заходи по озелененню проммайданчиків, знищення адвентивних і шкідливих для здоров’я людей бур’янів. Під час озеленення найбільшу увагу слід приділити рослинам, які виконуватимуть санітарно-гігієнічну, фітомеліоративну, і естетичну роль. Доцільним буде включення до асортименту використаних рослин видів місцевої природної флори що мають декоративні, ґрунтопокращуючі і фітомеліоративні властивості.

**1.3. Сингенез рослинності хвостосховищ**

Хостосховища – одні з найбільших за площею, та за масштабністю негативного впливу техногенні об’єкти. Спонтанне формування рослинного покриву хвостосховищ висвітлено недостатньо, але результати цих досліджень необхідні для розробки наукових основ біологічної рекультивації подібних новоутворень та суттєвого зменшення рівня пилового забруднення (Баранець М. О. Фітоіндикація екологічних режимів хвостосховища центрального гірничо-збагачувального комбінату).

Небезпечними об'єктами техногенезу є сховища відходів збагачення руди (шламосховища), які не тільки займають значні площі родючих земель в густонаселених регіонах, але й істотно забруднюють і запилюють атмосферу, водойми, сільськогосподарські угіддя на значних територіях (Забалуєв В.О., Зануда В.В., 2005 Штучні едафотопи для сільськогосподарської рекультивації залізорудних шламосховищ).

Шлам є субстратом з несприятливими водно-фізичними, агрохімичними та біологічними властивостями, що унеможливлює створення сільськогосподарських угідь без покриття шаром ґрунту чи потенційно родючої гірської породи ( Забалуєв В.О.).

Літературні джерела, присвячені вивченню рослинності території хвостосховищ Криворізького залізорудного басейну, направлені на дослідження первинних екотопів, які за визначенням О.П. Шеннікова являють собою субстрат, що не відчував на собі дії живих організмів раніше, тобто, він вперше стає доступним для створення фітоценозів (Шенников А.П. Введение в геоботаніку, 1964. – 27с.). Вченими відмічається, що будь-яка вільна ділянка раніше чи пізніше, швидко чи повільно заростає в результаті безперервного розмноження рослин і розсіювання їх насіння – процесу, який Вернадський (Биогеохимические очерки, 1940. – 185с.) назвав «растеканием жизни» на поверхні нашої планети. Процес спонтанного заростання шламів, як первинних екотопів, розглядався як сингенез, за термінологією В.М. Сукачова (Некоторие общин теоретические вопроси фитоценологии), або один із випадків первинних сукцесій, за термінологією Клементса (Воронов А.Г. Геоботаніка.Изд-во 2-е – М: Висшая школа, 1973.-384 с.), тобто сукцесій, які спостерігаються на первинно вільній території, яка повністю позбавлена рослинного покриву і не зберегла насіннєвих зачатків рослин […]. Кондратюк (1980) відмічає, що сукцесії – це поступові зміни, які протікають під дією переважно зовнішніх причин і призводять до формування угруповань, близьких до існуючих на не зайнятих господарською діяльністю людини територіях.

Визначальними факторами екологічних умов хвостосховищ є якість субстрату та режим його зволоження. На суглинках амплітуда коливань здебільшого має менше значення ніж на незакріплених субстратах.

Екосистеми міст та прилеглих до них територій потерпають від згубної дії шламових пісків. Ця проблема залишається досить актуальною і вимагає свого вирішення. Серед штучно створених гірничих об’єктів, які забруднюють атмосферу, найбільшої шкоди завдають шламосховища, які протягом року піддаються дії вітрів. (Таран М.А. Фітооптимізація в умовах шламосховищ та інших техногенно порушених екотопах Криворіжжя)

Ґрунтоутворюючий субстрат стає ґрунтом за умови нагромадження в ньому органічної речовини. Ґрунтоутворення на шламосховищах відбувається протягом тривалого часу 35-45 років за умови їх природного самозаростання. В умовах шламосховищ при постійній дії вітрів відбувається розвіювання верхніх шарів, що перешкоджає концентрації органічних речовин, а це в свою чергу робить шламові піски найбіднішим субстратом непридатним до фіторекультивації.

За характером природного заростання штучних екотопів антропогенного походження можна судити про фітопридатність тих або інших субстратів, про направлення рекультивації, крім того рослини, які спонтанно поселились можуть слугувати своєрідними індикаторами і джерелом придатного для фіторекультивації асортиментом рослин.

Спонтанне заростання шламів відбувається за рахунок флори прилеглих територій.

В цілому процес спонтанного заростання шламів виражений дуже слабо і протікає вкрай повільно. Природна рослинність незначну частину вільної від води поверхні шламів, щільність рослин і покриття ними субстрату невеликі. Внаслідок цього розраховувати на виконання природною рослинністю протиерозійних і фітомеліоративних функцій в найближчий час не має підстав.

З метою непопадання в суміш насіння бур'янів видів-алергенів (*Ambrosia artemisiifolia L.*) або нарковмісних (*Cannabis sativa L.*), посівний матеріал з бур’янів беремо з полів де вони не зростають. Для закріплення рухомих пісків поверхонь шламосховищ можна використовувати рудеральну рослинність завдяки таким властивостям, як невибагливість до родючості ґрунтів, постійної нестачі вологи, великої кількості утворення насіння та його високої здатності до проростання.

РОЗДІЛ 2

СОЗОЛОГІЧНО ЦІННІ ВИДИ ТРАВЯНИСТОЇ ФЛОРИ У ТЕХНОГЕННИХ ТА ПОСТТЕХНОГЕННИХ ЛАНДШАФТАХ

Рослинний покрив регіону характеризується винятковою гетерогенністю і динамічністю. Природна рослинність представлена незначними за площею залишками лісів, схилових степів, природних кам’янистих відслонень, остепнених і солонцевих лук, прибережних зон водойм і власне водними. Зазвичай рослинності характерні певні закономірності диференціації, відповідно до едафічного покриву [102].

Тип рослинності *Steppa* представлений 4 класами формацій – *Steppa genuina, S. subpratensia, S. fruticosa, S. petrosa*. Плакорні ділянки степів практично не збереглись. Серед лучних степів найбільш поширені ценози формацій *Poeta angustifoliae, Elytrigieta repentis*. В справжніх степах *Steppa genuina* переважають ценози формації *Festuceta valesiacae, Stipeta lessingianae, S. capillatae.*

Території без пасовищних навантажень внаслідок мезофітізації заростають [кущами](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%83%D1%89) та деревами, втрачаючи власне степовий вигляд, і переходять до чагарникового степу – *Steppa fruticosa*. *Steppa fruticosa* представлені різнотравно-злаково-чагарниковими фітоценозами з участю *Amygdalus nana, Caragana frutex, Spiraea hypericifolia*. Ці степи мають спорадичне поширення.

Клас формацій *Steppa petrosa* характеризується домінуванням напівчагарникових угруповань приурочених до скелетних чорноземних та дерново-степових грунтів. Кам’янисті степи розвиваються переважно на схилах зі скелетними ґрунтами. Особливістю рослинного покриву петрофітно-степових комплексів є наявність усіх стадій розвитку рослинних угруповань – від агломеративних (несформованих) до зональних степових [61]. В даних екотопах відмічено дві формації за участю чагарників – *Spiraeeta crenatae, Cotoneastereta melanocarpi*. Трав’янистий покрив представлений формаціями *Cariceta supinae* та *Stipetа capillatae*.

Основу несформованих розріджених угруповань, у яких проективне покриття не перевищує 50% складають петрофітно-степові види *Potentilla incana, Chondrilla juncea*, *Hieracium umbellatum*.

В регіоні досліджень угруповання справжніх степів приурочені до автономних позицій, з чорноземами звичайними та дерново-степовими грунтами. До чорноземів звичайних приурочені фітоструктури з переважанням степових злаків та степового різнотрав’я, зокрема угруповання що належать до формацій *Festuceta valesiacae, Koelerieta cristate, Lathyreta tuberos, Stipetа lessingianae, Stipetae capillataе, Salvieta nemorosae, Tanaceteta achilleifolium, Salvieta nutantis, Elytrigieta stipifoliae, Marrubieta рraecoxi.* До дерново-степових грунтів приурочені угруповання, що належать до формацій *Festuceta valesiacae, Agropyreta pectinati, Bothriochloeta ischaemii, Galatelleta villosae.*

Чагарникові степи пов’язані з чорноземами звичайними та південними, дерново-степовими, примітивними та фрагментарними ґрунтами, до яких приурочені формації *Caraganeta fruticis, Amygdaleta nanae, Chamaecytiseta austriaci, Chamaecytiseta ruthenici, Caraganeta scythicae, Chamaecytiseta granitici, Genisteta scythicae.*

На малопотужних делювіальних едафотопах переважають рудерали *Berteroa incana* та *Eragrostis minor*. До складу цих ценоструктур входить ряд рідкісних силікопетрофільних та степових видів: *Eremogone rigida, Seseli pallasii, Pulsatilla pratensis.*

Солонцюваті степи розвиваються на грунтах різного ступеня засоленості. Особливістю даного типу степів є те, що в них не завжди домінують справжні галофіти, а в рослинному покриві звичайно переважають *Festuca valesiaca*, *Puccinellia distans* за участю *Artemisia santonica, Tripolieta vulgaris*.

До остепнених луків відносяться угруповання, які належать до формацій *Bromopsiteta inermis, Poeta angustifoliae, Loteta ucrainici, Dactyleta glomeratae, Polygoneta avicularis.* Вони приурочені до делювіальних, лучних та алювіальних ґрунтів.Для екотопів солончакових луків характерними є угруповання,що належвть до формацій *Elytrigieta repentis, Atripliceta nitensi, Atripliceta tataricae, Suaedeta prostratae,* які приурочені до транзитних позицій рельєфу з лучно-болотними та засоленими грунтами – солонцями та солончаками.

Лучні екотопи приурочені до нижньої третини схилів та на днищах балок. Рослинні угруповання даних екотопів належать до формацій *Bromopsideta inermis, Elytrigieta repentis, Dactyleta glomeratae, Calamagrostideta epigeioris* і тяжіють до делювіальних чорноземоподібних та лучних грунтів.

Зарості мезофітних чагарників, які належать до формацій *Pruneta stepposae, Crataegeta fallacinae, Pruneta spinosae, Rubeta caesii, Rhamneta catharticae, Sambuceta nigrae* приурочені до знижених елементів рельєфу і найчастіше є компонентом рослинного покриву балкових систем.

Прибережно-водну рослинність утворюють чисті зарості гігрофітів, які належать до асоціацій *Typhetum (angustifoliae) purum, Typhetum (laxmannii) purum, Typhetum (latifoliae) purum, Caricetum (ripariae) purum, Phragmitetum (australis) purum,* та змішані зарості асоціацій *Typhetum (latifoliae) typheosum (angustifoliae), Phragmitetum (australis) acerosum (negundi), Phragmitetum (australis) tripoliosum (vulgare), Phragmitetum (australis) elytrigiosum (repentis).* Едафотопи представлені болотяними та лучно-болотними ґрунтами.

Рослинність вздовж шляхів сполучення є дрібноконтурною мозаїкою угруповань рудеральних видів, стійких до пило-газового забруднення, таких як *Ambrosia artemisiifolia, Elytrigia repens, Polygonum aviculare, Poa compressa*. Вздовж залізничних шляхів поширені угруповання з домінуванням лучного злаку *Calamagrostis epigeios,* та розріджені угруповання за участю *Grindelia squarrosa*. Ґрунтовий покрив представлений переущільненими ґрунтами та екраноземами.

Екотопи штучних лісових масивів приурочені до територій лісових заказників та лісництв. Відповідно, тут формуються лісозмінені ґрунти. У в першому деревному ярусі насаджень переважає *Quercus robur, Gleditsia triacanthos* та *Robinia pseudoacacia,* у другому характерними видами є *Acer campestre, A.tataricum, Ulmus laevis, Fraxinus excelsior, Pyrus communis*. Підлісок штучних лісових насаджень включає підріст *Gleditsia triacanthos, Acer tataricum, Cotinus coggygria, Rosa canina, Quercus robur, Robinia pseudoacacia, Euonymus europaea, Crataegus fallacina, Rhamnus cathartica, Prunus stepposa, Sambucus nigra, Ulmus minor, Fraxinus excelsior, Acer campestre*. Трав’янистий покрив утворений переважно тіньовитривалими видами *Anthriscus sylvestris, Geum urbanum, Poa nemoralis, Stellaria media, Chelidonium majus.*

На ділянках безпосереднього видобутку корисних копалин відмічається повне знищення корінної рослинності та відсутність заростання на час проведення технологічних процесів. Заслуговують уваги ділянки, тимчасово або повністю виведені з експлуатації, де починається самовідновлення рослинного покриву. Заростання кар’єрів та відвалів проходить через 5 стадій [78]. На супісках, суглинках та глинах, на значних площах формується трав’яний покрив. Серед угруповань першої стадії поширені здебільшого „хронічно піонерні” ценози, які тривалий час існують в умовах постійного порушення екотопів [78]. До них належать угруповання з переважанням *Anisantha tectorum*, які приурочені до карбонатних легкосуглинистих та супіщаних примітивних фрагментарних ґрунтів та субстратів з ознаками ґрунтоутворення, фітоценози з монодомінуванням *Kochiа scoparia* на незасолених примітивних ґрунтах та субстратів з ознаками ґрунтоутворення.

На сумішах скельних та пухких порід утворюється ґрунтовий поркив з примітивних ґрунтів, субстратів з ознаками та без ознак ґрунтоутворення. Примітивні угруповання, що формуються в зазначених умовах не мають виражених домінантів (фоновими видами є *Centaurea diffusa, Artemisia absinthium, Daucus carota, Erigeron acris*). Однією з проміжних довготривалих стадій сингенезу є угруповання з домінуванням *Chondrilla juncea*, які займають доволі значні площі.

Фітоценози формації *Phragmiteta australis* зустрічаються як в акумулятивних, так і транзитних (навіть супертранзитних) позиціях рельєфу; їм часто властиві ознаки амфіценотичності. На глинистих та важкосуглинистих субстратах у свіжих гігротопах утворюються моновидові угруповання асоціації *Tussilagetum farfarae purum*. Ґрунтовий покрив представлений переважно примітивними ґрунтами важкого гранулометричного складу.

Оптимальні умови для розвитку деревно-чаграникової рослинності створюються у екотопах відвалів при достатньому зволоженні та мінеральному живленні. Такий діапазон відповідає ряду гігротопів: від сухих до свіжих для глин, від сухуватих до вологих для суглинків, від вологих до мокрих для пісків. Едафотопи представлені транзитними примітивними ґрунтами та примітивними фрагментарними ґрунтами з підстилковим типом ґрунтоутворення. Як правило, у межах проекції крони одиничних екземплярів *Elaeagnus angustifolia, Ulmus minor, Acer negundo*, рідше – *Cerasus mahaleb, Robinia pseudoacacia, Armeniaca vulgaris* створюється специфічне середовище, сприятливе для вселення чагарникових видів (*Swida sanguinea, Rosa corimbifera, Cotinus coggigria, Rhamnus cathartica, Crataegus falacina*). Трав’яний компонент таких структур у випадку незначного затінення представлений переважно *Poa angustifolia, P. compressa, Seseli campestre, Securigera varia*; при високій щільності крон – *Galium aparine, Stellaria media*.

Для екотопів діючих хвостосховищ характерним є повна відсутність рослинності на періодично затоплюваних плесах.

Рослинність і едафотопи промислових ділянок гірничовидобувних комбінатів добре описані в літературі [117]. Рослинність представляє собою окремі плями, домінантами яких є *Grindeliа* *squarrosa* та *Ambrosiа artemisiifoli*a. На перезволожених ділянках формуються зарості очерету, що належать до асоціації *Phragmitetum australis purum*. В деревних насадженнях санітарно-захисних зон серед деревних порід переважають *Robinia pseudoacacia, Populus nigra, P. alba, Ulmus minor, Acer negundo*. В даних угрупованнях другий ярус представлений підростом *Fraxinus excelsior, Acer platanoides, A. pseudoplatanus, A. negundo, Morus alba, Cerasus mahaleb*. В трав’янистому покриві переважають *Elytrigia repens, Geum urbanum, Galium aparine, Taraxacum officinale*, а при умовах сильного затіння формуються угруповання майже виключно з *Galium aparine*.

На розподіл типів рослинності за кількістю формацій істотний вплив накладають зональні умови. Найбільша ценотична різноманітність притаманна степам. Нами відмічено 37 степових формацій. Для едафотопів справжніх степів характерними чорноземи звичайні та південні, до яких приурочені угруповання степових злаків та степового різнотрав’я, едифікаторну ценотичну роль в яких відіграють переважно вузьколисті дернинні злаки.

До класу рослинності справжніх степів (*Steppa genuina*) відносяться 13 формацій. Даний тип рослинності описаний на схилах та перегинах балок, та відмічається на ділянках «старих» посттехногенних об’єктів, на яких давно припиненна індустріальна діяльність. Найчисельнішою за кількістю асоціацій (25 асоціацій) є формація *Festuceta valesiacae*, до складу якої входять 7 еустепових асоціацій, серед яких – *Festucetum (valesiacae) purum, Festucetum (valesiacae) salviosum (nemorosae), Festucetum (valesiacae) salviosum (nutantis), Festucetum (valesiacae) koeleriosum (cristatae)*.

Зміна едафічних умов спричинює формування динамічних дериватних угруповань, поєднаних у перехідні асоціації. До перехідних асоціацій в даній формації належать: перехідні до чагарникового степу – *Festucetum (valesiacae) spiraeosum (hypericifoliae), F. chamaecytisosum (austriaci), F. chamaecytisosum (ruthenici)*; перехідними до кам’янистого степу є – *Festucetum (valesiacae) thymosum (dimorphi), F. teucriosum (polii), F. artemisiosum (austriacae)*; перехідними до лучного степу є асоціації *Festucetum (valesiacae) elytrigiosum (repentis), F. poosum (angustifoliae), F. medicagosum (romanicae)*. До формації *Koelerieta cristatae* належить 11 асоціацій, по 10 асоціацій до формацій *Lathyreta tuberosі* та *Bothriochloeta ischaemii*, 8 асоціацій – до *Galatelleta villosae*, по 7 входять до формацій *Stipetа lessingianae* та *Stipetae capillataе*, 6 – до формації *Salvieta nemorosae*, 5 формацій є мало чисельними за кількістю асоціацій.

Кам’янисті степи розвиваються на крутих схилах з піщано-щебенистими змитими примітивними грунтами. Тут відмічено дві формації за участю чагарників – *Spirаeeta crenatae, Cotoneastereta melanocarpi*. Травянистий покрив представлений формаціями *Cariceta supinae* та *Stipetа capillatae*. Основу несформованих розріджених угруповань, у яких проективне покриття не перевищує 50% складають петрофітно-степові види *Potentilla incana, Chondrilla juncea*, *Hieracium umbellatum*; в екотопах з малопотужними делювіальними ґрунтами переважають рудерали *Berteroa incana* та *Eragrostis minor*. До складу цих ценоструктур входить ряд рідкісних силікопетрофільних та степових видів: *Eremogone rigida, Seseli pallasii, Pulsatilla pratensis.*

До кам’янистих степів *Steppa petrosa* належать 12 формацій, які приурочені до субстратів з різним ступенем скелетності. Серед найчисельніших за кількістю асоціацій є формації *Botriochloeta ischaemi* та *Poeta compressae.* В останній по 2 асоціації є перехідними до справжніх степів – *Poetum (compressae) achilleosum (nobilis)* та *P. koeleriosum (cristatae)*, та до пертофітону – *Poetum (compressae) hieraciosum (umbellatum )* та *P. hieraciosum (virosum)*. До формації *Artemisieta austriacae* належать 6 асоціацій, 4 – до *Thymeta dimorphi*.

По 8 формацій відносяться до чагарникового степу *Steppa fruticosa* та до лучного степу *Steppa subрratensia*. Формація *Caraganeta fruticis*, яка належить до чагарникового степу, нараховує 9 асоціацій, 4 з яких є перехідними до справжніх степів (*Caraganetum (fruticis) stiposum (pulcherrimae), C. festucosum (valesiacae), C. аgropyrosum (pectinati), C. bromopsiosum (ripariae),C. stiposum (lessingianae)*). Перехідними до лучних степів є *Caraganetum (fruticis) poosum (angustifoliae), C. poosum (angustifoliae), C. elytrigiosum (repentis)*. 7 асоціацій належать до формації *Amygdaleta nanae*, 6 – до *Chamaecytiseta austriaci*, 5 – до *Chamaecytiseta ruthenici*, 4 – до *Caraganeta scythicae*.

Серед формацій, які належать до лучних степів, найчисельнішими за кількістю асоціацій є *Elytrigieta repentis* (40 асоціацій) та *Poeta angustifoliae* (31 асоціація). У формації *Elytrigieta repentis* 7 асоціацій є перехідними до рудеральних угруповань, 3 – до справжніх луків (*Prata genuina*), по 2 до петрофітних угруповань та чагарникового степу (*Steppa fruticosa*). Формація *Poeta angustifoliae* представлена 5 асоціаціями (*Poetum (angustifoliae) lathyrosum (tuberosi), Р. achilleosum (pannonicae), Р. festucosum (valesiacae), Р. koeleriosum (cristatae), Р. salviosum (nemorosae)*), які є перехідними до справжніх степів, трьома – до петрофітону (*P. potentillosum (arenariae), P. hieraciosum (echioides), P. hieraciosum (virosum)*), двома – до кам’янистих степів (*P. poosum (compressae), P. artemisiosum (austriacae)*). Формація *Coronilleta variae* репрезентована угрупованнями 8 асоціацій. По 6 асоціацій належить до формацій *Achilleeta submillefoliae* та *Achilleeta nobilis.*

До формацій *Medicagineta romanicae, Medicagineta lupulinae* та *Galiumeta ruthenici* належать 5, 4 та 3 асоціації відповідно.

У переважній більшості угруповання рудеральної рослинності належать до різних сукцесійних стадій розвитку рослинного покриву техногенних та посттехногенних територій. На склад рудеральної рослинності територій гірничорудних підприємств впливають різноякісні ґрунтотворні породи. Угруповання, які утворені переважно рудеральними видами поєднані у 12 формацій. Найбільшими за числом асоціацій (12 та 10) є формації *Artemisieta absinthii* та *Meliloteta albi*. Досить високе ценорізноманіття характерне для формацій *Grindelieta squarrosae, Lactuceta tatarici, Iveta xanthiifoliae, Ambrosieta artemisiifoliae, Anisantheta tectorum* та *Bromuseta squarrosi*. 1-3 асоціації нараховується в формаціях *Kochieta scopariae, Convolvuleta arvensi* та *Galieta aparini*.

Рослинність лучного типу, приурочена до днищ балок та річкових заплав. До нього входять 12 формацій – 8 належать до справжніх луків (найчисельнішими є *Calamagrostideta epigeioris* та *Vicieta craccae*, які нараховують 8 та 7 асоціацій відповідно) та 4 до степових луків, які складаються з 1-3 асоціацій. Десять формацій утворюють угруповання галофільних видів – *Atripliceta nitensi, Artemisieta santonicae, Artemisieta marchallianae, Suaedeta prostratae, Kochieta prostratae*.

Мікроценози степових напівчагарничків, що відносяться до родів *Thymus, Teucrium, Potentilla*, мають один ярус, утворений переважно видом домінантом інколи і субдомінантом-напівчагарничком. В умовах степу угруповання формують еліпсовидні чітко обмежені сильно зімкненi (60-100 %) моно- або бідомінантні угруповання. В умовах кам’янистого степу дані види утворюють округлі однорідні середньо зімкнені моно- або бідомінантні угруповання.

Масиви штучної лісової рослинності представлені дубовими, білоакацієвими та глядичієвими насадженнями. Деревостани мають чітко виражений деревний та слабко виражений чагарниковий яруси: перший деревний ярус представлений *Quercus robur, Gleditsia triacanthos* та *Robinia pseudoacacia, Pinus pallasiana* та *Pinus sylvestris*, для другого характерними видами є *Acer campestre, A. tataricum, Ulmus laevis, Fraxinus excelsior, Pyrus communis*. Також на території басейну часто зустрічаються масиви деревних насаджень водоохоронного та рекреаційного призначення. Основними породами тут є *Quercus robur, Fraxinus excelsior, Robinia pseudoacacia*; підлісок формується переважно з деревного підросту. Наземний ярус фрагментарний: мертвопокривні ділянки у зімкнутих насадженнях перемежовуються з заростями рудерально-лісових видів (з домінуванням *Charophyllum temulum, Geum urbanum, Elytrigia repens, Cirsium setosum*).

До класу листяних лісів належать формації, утворені деревними угрупованнями на техногенних та посттехногенних територіях. Представлені формації *Рopuleta nigrae, Robinieta pseudoacaciae, Acereta negundi, Acereta tatarici, Ceraseta mahaleb, Ulmeta carpinifoliae, Ulmeta minor*. Клас хвойні ліси представлений формацією *Pinuseta pallasianаe* та *Pinuseta silvestris*, які поширені на території відвалу кар’єру Першотравневого РУ у вигляді рекультиваційних насаджень та на території лісництв.

Чагарниковий ярус деревних угруповань представлений переважно мезофітними чагарниками, в якому переважають *Sambucus nigra, Euonymus eurupaea, Cotinus coggigria* та підріст деревних порід. Травянистий ярус в даних угрупованнях створений, в основному, за рахунок *Anthriscus sylvestris* та *Galium aparine*, меншу частку у проективному покритті мають *Polygonetum multiflorum, Viola suavis*.

Деревні угруповання на техногенних та посттехногенних територіях представлені асоціаціями *Рopuleta nigrae, Robinieta pseudoacaciae, Acereta negundo, Acereta tatarici, Ceraseta mahaleb, Ulmeta carpinifoliae, Ulmeta minoris*. Лісосмуги та багатоярусні угруповання з деревним, чагарниковим та трав’янистим ярусом мають не розгалужену не чітко обмежену суцільну моно-, бі- або полідомінантну горизонтальну структуру. При дифузному розташуванні деревних та чагарникових видів угруповання мають аморфно-дифузну нечітко обмежену дифузно-диз’юнктивну бідомінантну горизонтальну структуру.

До класу листяних чагарників належать природні угруповання мезофітних чагарників балкових систем, западин та потускулів в агросистемах. Даний клас представлений 41 асоціацією, найбільша кількість яких відноситься до формацій *Pruneta stepposae* (12 асоціацій) та *Crataegeta fallacinae* (10 асоціацій). Чагарникові угруповання, приурочені до примітивних сформованих грунтів різного ступеня кам’янистості з дерновим та підстилковим типом грунтоутворення, мають 2 чітковиражених яруси. Перший ярус, зімкненість якого досягає 60-70%, представлений чагарниками *Crataegus fallacina, Prunus stepposa, Rosa corymbifera.* Другий трав’янистий ярус, зімкненістю до 20%, утворений *Anthriscus sylvestris*, *Elytrigia repens, Galium aparine.* Для даних угруповань характерною є нерозгалужена нечіткообмежена сильнозімкнена бідомінантна горизональна структура.

Найменша кількість – 5 формацій належить до евтрофних боліт та болотистих лук, вони утворені прибережно-водними угрупованнями, які приурочені до берегів природних і техногенних водойм.

Для найпоширеніших в регіоні формацій було виконано аналіз еколого-біоморфічної, екологічної та еколого-ценотичної структур. Описана приуроченість виділених формацій до едафотопів.

Біоморфічна структура рослинних угруповань характеризує певний тип пристосованості структури та пов’язаних з нею фізіологічних особливостей рослинних угрупувань. Як правило рослинні угрупування із схожою біоморфічною структурою існують у подібних умовах. При екобіоморфічній характеристиці формації або асоціації враховується не тільки морфологічні ознаки сукупності видів у фітоценозах певної групи але і фізіологічні ознаки: характеристики загального габітусу та тривалості життєвого циклу; типу кореневої системи; структури пагонів надземних та підземних органів; темпи вегетативного розмноження; системи біологічних типів Раункієра [158].

Екологічна структура рослинності в угрупованнях або екологічний спектр відображає диференціацію екологічних ніш у межах фітоценозів даної варіації формації. Диференціація ніш це основний процес у фітоценозі який веде до зниження конкуренції у рослинному угрупуванні. Процес включає в себе розділ ресурсів, простору, біотичних факторів.

Екологічна структура описує адаптації рослин до живлення, водного режиму, світла, типу запилення, типу розселення діаспор рослин; адаптації до біогеоценозу в цілому.

Еколого-ценотична структура рослинних угруповань відображує склад ценопопуляції особин різних видів у фітоценозах певної асоціації або варіації та їх екологоценотичні характеристики (тобто фітоценоза як функціональну одиницю просторової структури біогеоценозів даного регіону) які допомагають більш точно проводити геоботанічне районування.

Результати аналізу подано за схемою: назва формації, її едафічна приуроченість, асоціацій, що входять в формацію, із зазначенням відношення домінантів до трофності, рівню зволоження та типів кореневих систем.

До найбільш поширених степових формацій належать *Festuceta valesiacae* та *Koelerieta cristatae*.

Як зазначалося раніше, до формації *Festuceta valesiacae* належить 25 асоціацій. Вона об’єднує степові угруповання на гумусованих ґрунтах, і поширена переважно на схилах з мезоксерофітними умовами існування. Включає фітоценози, які формуються як на мало-, так і на значно порушених чорноземах. На кварц-кальцит-монтморілонітових добрегумусованих суглинках посттеногенних територій до даної формації входять угруповання степового напрямку генезису екосистем.

На непорушених територіях до формації належить 6 асоціацій *(Festucetum (valesiacae) purum, F. salviosum (nutantis), F. teucriosum (polii), F. poosum (angustifoliae)* *F. koeleriosum (cristatae), F. salviosum (nemorosae)*), які утворені угрупованнями з домінуваннями багаторічних степових видів, переважно мегатрофів ксерофітів. Домінантами та субдомінантами даних угруповань є мичко- та стрижнекореневі види. Угруповання з домінування *Festuca valesiacae* та *Artemisiа santonica* на засолених ґрунтах утворюють асоціацію *Festucetum (valesiacae)* *artemisiosum (santonicae)*. Рудералізовані угруповання з субдомінуванням мезотрофів мезоксерофітів утворюють асоціації *F. convolvulosum (arvensis), F. artemisiosum (austriacae)*. До асоціацій з участю петрофітних та псамофітних видів належать *F. thymosum (dimorphi)*, утворені олігомезотрофами та мезотрофами ксерофітами. Вертикальна структура даних угруповань представлена двома ярусами – перший – високорослими трав’янистими рослинами, висотою більше 50 см, та другий – середньорослими трав’янистими рослинами та чагарничками, висотою 20-50 см. Загальне проективне покриття 75%, зімкненість першого ярусу – 15%, другого – 60%. Перший ярус даних угруповань утворюють *Poa angustifolia, Bromopsis riparia, Odontites vulgaris, Achillea pannonica, Elytrigia repens.* Домінантта субдомінант *Festuca valesiaca, Koeleria cristata* належатьдо другого ярусу. До нього належать також *Veronica barrelier, Eryngium campestre, Achillea nobilis, Linum austriacum, Marrubium praecox, Euphorbia seguieriana.* До другого ярусу належать також чагарникчки та напівчагарнички – *Thymus dimorphus, Teucrium polium.* Дані угруповання мають зірчасту однорідну середньозімкнену полідомінантну горизонтальну структуру.

До асоціацій зі степовими чагарниками належать *F. chamaecytisosum (austriaci)* та *F. spiraeosum (hypericifoliae)*, утворені угрупованнями, субдомінантами яких є оліготрофні мезоксерофітні степові кущі. До асоціації *F. chamaecytisosum (ruthenici)* входять угруповання з субдомінуванням мезотрофних ксерофітних степових чагарників.

На посттехногенних територіях до даної формації входить 12 асоціацій. Найбільш поширеними є асоціації *Festucetum (valesiacae) poosum (angustifoliae)* та *F. elytrigiosum (repentis),* які утворені угрупованнями багаторічних мичкокореневих вегетативно рухливих мезомегатрофів ксеромезофітів.

Формацію *Koelerieta cristatae* утворюють степові угруповання на чорноземах звичайних та південних та дерново-степових грунтах, які належать до 11 асоціацій. До даної формації входять угруповання з домінуванням багаторічних мичкокореневих ксерофітних мегатрофних степових злаків.

На непорушених степових ділянках відмічено 5 асоціацій даної формації. Асоціації *Koelerietum (cristatae) purum, K. poosum (angustifoliae), K. elytrigiosum (stipifoliae), K. festucosum (valesiacae)* утворені угрупованнями степових багаторічних мегатрофів мичкокореневих ксерофітів та ксеромезофітів. Степову асоціацію *Koelerietum (cristatae) salviosum (nemorosae)* утворюють угруповання мегатрофних ксерофітних видів.

На посттехногених територіях до даної формації відносяться асоціації: *Koelerietum (cristatae) poosum (angustifoliae), K. purum, K. elytrigiosum (repentis), K. festucosum (valesiacae)* – сформовані багаторічними мезо- та мегатрофними ксеро- та мезоксерофітами з мичкуватими кореневими системами, *K. artemisiosum (marschallianae)* – утворена угрупованнями, субдомінантами яких є багаторічні олігомезотрофні стрижнекореневі мезоксерофіти.

Угруповання з домінуванням у рослинному покриві *Botriochloa ischaemum* займають схили балок, еродовані місцезростання, порушені території, тощо. У складі формації нами виділено ряд асоціацій за співдомінантною участю видів, що виступають у ролі субедифікаторів. Формація *Bothriochloeta ischaemii* належить до справжніх степів. До її складу входять 10 асоціацій, переважна більшість яких приурочена до примітивних розвинених грунтів. Вертикальна структура даних угруповань складена 2 ярусами, перший з яких представлений високорослими трав’янистими рослинами, висотою вище 50 см – видом-домінантом *Botriochloa ischaemum* та *Elytrigia stipifolia, Poterium polygamum.* Другий ярус утворений чагарничками та напівчагарниками, висотою до 50 см. Загальне проективне покриття – 40%, зімкненість першого ярусу складає 18%. Дані угруповання мають зірчасту однорідну слабозімкнену монодомінантну горизонтальну структуру.

В лучних степах до найбагатших за кількістю асоціацій, належать формації *Elytrigieta repentis* (40 асоціацій) та *Poeta angustifoliae* (31 асоціація)

Формація *Elytrigieta repentis* об’єднує рудеральні та напіврудеральні угруповання, в антропогенних або природних екотопах зі зволоженими і добрегумусованими ґрунтами (алювіальні, делювіальні, лучні ґрунти).

Угруповання з повним домінуванням багаторічних мичкокореневих злаків належать до 3 асоціацій, які характерні і для порушених територій – *Elytrigietum (repentis) poosum (compressae), E. poosum (angustifoliae), E. calamagrostiosum (epigeioris)*, утворені багаторічними мичкокореневими мезофітними та керомезофітними злаками з широким трофоспектром.

Рудералізовані угруповання з домінуванням пирію входять до 3 асоціацій: *Elytrigietum (repentis) artemisiosum (absinthii), E. urticosum (dioicae), E. aristolochiosum (clematitis)*, субдомінантами таких угруповань є багаторічні види мезотрофи мезоксеро- та ксеромезофіти.

До асоціацій *E. trifoliosum (alpestre)* та *E. achilleosum (submillefolium)* належать угруповання багаторічних степових та лучних ксеромезофітних видів, мезо- та мегатрофів.

На порушених територіях нараховується 25 асоціацій формації. Угруповання з субдомінуванням одно- та багаторічних стрижнекореневих рудеральних видів з широкими трофо- та гігроспектрами відносяться до 12 асоціацій (*Elytrigietum (repentis) echiosum (vulgaris), E. cirsiosum (setosi), E. lathyrosum (tuberosi), E. lactucosum (tataricae), E. ambrosiosum (artemisifoliae), E. melilotosum (albi), E. tussilagosum (farfarae), E. barkhausidosum (rhoeadifoliae), E. euphorbiosum (virgultosae), E. anisanthosum (tectori), E. grindeliosum (squarrosae), E. consolidosum (regali)*). Угруповання з субдомінуванням лучно-степових видів поєднуються в 5 асоціацій *(Elytrigietum (repentis) purum, E. medicagosum (romanicae), E. trifoliosum (pratensis))*.

В місцях підвищеної засоленості та зволоження відмічаються асоціації, до яких входять угруповання мезотрофних гелофітних видів – *E. phragmitosum (australis), E. puccinelliosum (distantis)*.

До формації *Poeta angustifoliae* входять асоціації, які утворюють ксеромезофільні та мезоксерофільні угруповання. У всіх фітоценозах цієї формації домінують мичкокореневі довгокореневищні, пухко дерновинні, вегетативно рухливі багаторічники.

На природних територіях до даної формації віднесено 8 асоціацій, утворених угрупованнями з домінуванням багаторічних мичкокореневих мезомегатрофів ксеромезофітів. *Poetum (angustifoliae) purum, P. elytrigiosum (repentis)* (характерні і для посттехногенних територій)*, P. calamagrostidosum (epigeioris), P. medicagosum (romanicae*), утворені угрупованнями з субдомінуванням багаторічних мичко кореневих видів мезомегатрофів ксеромезофітів. Асоціації *P. achilleosum (submillefolium), P. festucosum (valesiacae)* (характерна і для посттехногенних територій), *P. koeleriosum (cristatae)* утворені степовими угрупованнями, субдомінантами яких є багаторічні мичко кореневі мезомегарофні ксеромезофіти. Рудералізовані угруповання з участю полину утворюють асоціацію *P. artemisiosum (austriacae)*.

На порушених територіях до даної формації відносяться 6 асоціацій: *Poetum (angustifoliae) purum, P. elytrigiosum (repentis), P. festucosum* (valesiacae), *P. coronillosum (variae), P. lotosum (ucrainici)* – утворені угрупованнями з субдомінуванням багаторічних стрижнекореневих каудексових мегатрофів ксеромезофітів, *P. poosum (compressae)*, утворена угрупованнями з субдомінуванням багаторічних мичко кореневих олігомезотрофів мезоксерофітів.

Формація *Coronilleta variae*, яка нараховує 9 асоціацій, зустрічається як на природних так і в посттехногених ландшафтах на ґрунтах зі значним вмістом гумусу, хрящуватих та скелетних суглинках з морфологічно вираженими ознаками ґрунтоутворення, приурочених до площин берм відвалів. За екобіоморфічною структурою формація об’єднує мегатрофну ксеромезофітну сильвантно-пратантно-рудеральну рослинність. У фітоценозах цієї формації домінують стрижньокореневі каудексові вегетативно рухливі багаторічники.

На непорушених територіях до даної формації входять 2 асоціації: *Coronilletum (variae) poosum (angustifoliae)*, утворена угрупованнями з домінуванням стрижнекореневих вегетативнорухливих мегатрофів з каудексом, субдомінантами яких є багаторічні мичкокореневі ксеромезофітні злаки, та *Coronilletum (variae) medicagosum (romanicae)*, утворена багаторічними стрижнекореневими мегатрофними ксеромезофітними видами з каудексом.

На посттехногених територіях угруповання з домінуванням *Coronilla variae* утворюють 6 асоціацій. Асоціації *Coronilletum (variae) poosum (angustifoliae) та C. elytrigiosum (repentis)*, утворені угрупованнями з субдомінуванням багаторічних мичкокореневих ксеромезофітів, є проміжною стадією заростання, яка завершується формуванням угруповань з домінуванням нещільнокущових злаків. Рудералізовані угруповання утворюють асоціації *C. euphorbiosum (virgultosae), C. lathyrosum (tuberosi), C. lactucosum (tataricae), C. artemiosum (absinthii), C. purum, C. melilotosum (albini)*. Субдомінантами їх є багаторічні стрижнекореневі види в переважній більшості ксеромезофіти мезотрони

Формація *Achilleeta submillefolii*, яка нараховує 6 асоціацій, відмічена на щебенистих монтморілонитових середньогумусованих суглинистих ґрунтах. За екобіоморфічною структурою формація об’єднує гемікриптофітну мегатрофну ксеромезофітну геліофітну степантно-пратантну рослинність в якій за проективним покриттям переважають ентомофільні балістні види. У всіх фітоценозах цієї формації домінують мичкокореневі довгокореневищні вегетативно рухливі багаторічники.

На природних територіях виділяються 3 асоціації: *Achilletum (submillefolii) poosum (angustifoliae), А. artemisiosum (absinthii), A. artemisiosum (austriaci)*. Асоціація *Achillеetum (submillefolii) poosum (angustifoliae)* – проміжний варіант переходу до формації *Poeta angustifoliae* при збільшенні контрастності режимів зволоження в едафотопах з середнім вмістом гумусу. До неї відносяться угруповання степових та лучних мичкокореневих багаторічників, мезо- мегатрофів, пристосованих до ксеромезофітних умов зволоження. Асоціація є характерною і для посттехногенних ландшафтів.

Пасквальними варіантами переходу до полинників при збільшенні вмісту галіту в кореневмісному шарі ґрунту внаслідок ущільнення є асоціація *A. artemisiosum (absinthii)*, а при засоленні галітом і сільвином та ксерофітизації – *A. artemisiosum (austriaci)*.

Асоціацію *A. artemisiosum (absinthii)* утворюють багаторічні мега- та мезотрофні ксеромезофітні угруповання з домінуванням мичкокореневих вегетативно рухливих та субдомінуванням стрижнекореневих видів.

В асоціацію *A. artemisiosum (austriaci)* входять угруповання з домінуванням багаторічних вегетативно рухливих мегатрофних видів, але засолення та ксерофітні умови екотопів зростання зумовили субдомінування довгокореневищних мезотрофних напівкущів. Асоціація є досить нестійкою і при рудералізації є взаємоперехідною з асоціацією *Artemisietum (austriacae) achilleosum (submillefolii).*

На посттехногенних територіях до формації входять 4 асоціації: *Achilleetum (submillefoliae) poosum (angustifolia), А. elytrigiosum (repentis), A. festucosum (valesiacae), A. poosum (compressae)*.

В умовах посттехногенних ландшафтів асоціація *Achilleetum (submillefoliae) poosum (angustifoliaе)* зустрічається на кальцит-монтморилонітових, кальцит-гідрослюдисто-монтморілонітових суглинистих ґрунтах з незначною скелетністю. Асоціацію *А. elytrigiosum (repentis)* утворюють угруповання степових та лучних багаторічних мичкокореневих вегетативно рухливих видів, на екотопах з мезомегатрофними та ксеромезофітними умовами. На екотопах з більш ксерофітними умовами та доброю гумусованістю спостерігаються угруповання з субдомінуванням степових мичкокореневих щільнодерновинних мегатрофів, що складають асоціацію *A. festucosum (valesiacae)*. В асоціацію *A. poosum (compressae)* входять угруповання складені багаторічними мичко кореневим вегетативно рухливими мезоксерофітними видами, що спостерігаються на малогумусних збагачених солями ґрунтах.

Формація *Achilleeta nobilis* для території південного сходу України описана як степова, що зустрічається на слабко засолених галітом, дещо ущільнених ґрунтах. На території досліджень до неї входять 6 асоціацій.

Асоціації *Achilleеtum (nobilis) poosum (angustifoliae), Achilleetum (nobilis) koeleriosum (cristatae)* та *A. salviosum (nemorosae)* зустрічаються на непорушених територіях. Їх утворюють угруповання з домінуванням степових багаторічників. Перша та друга асоціації є ксеромезофітним варіантом, субдомінантами якої є мичкокореневі мезомегатрофи. Третя – ксерофітний варіант степових угруповань, з субдомінуванням мегатрофних стрижнекореневих багаторічників з каудексом, що формуються на ущільнених засолених ґрунтах.

На посттехногених територіях до формації належать 3 асоціації.

На відвалах вміщуючих і розкривних кристалічних порід, де утворюються малогумусні ґрунти збагачені солями спостерігаються асоціації *Achilleetum (nobilis) poosum (compressae)* та *A. bromosum (squarrosi)*, які складають рудералізовані угруповання з субдомінуванням мичкокореневих багаторічників олігомезотрофів мезоксерофітів.

Асоціація *A. lotosuosum (ucrainici)* відмічається на суміші кварц-каолін-монтморилонітових суглинків та магнетитових кварцитів з контрастними режимами зволоження та живлення, її складають угруповання з субдомінуванням стрижньокореневих каудексових багаторічників.

Формація *Artemisieta austriacae*, яка нараховує 6 асоціацій,широко розповсюджена на всій території. Її утворюють рудералізовані угруповання дво- та багаторічних видів в едафотопах з переущільненими ґрунтами, що містять незначну кількість галіту.

На непорушених територіях до даної формації входять 5 асоціацій: *Artemisietum (austriacae) purum, A. lactucosum (tataricae), А. elytrigiosum (repentis), A. carduosum (acanthoides), A. achilleosum (submillefolii)*. Перші 4 формації утворюють рудералізовані угруповання з домінуванням та субдомінуванням мезотрофних ксеро та мезоксерофітних видів. Асоціації *А. elytrigiosum (repentis)* та *A. carduosum (acanthoides)* спостерігаються на гумусованих ґрунтах, і є проміжними стадіями заростання перелогів. Асоціацію *A. achilleosum (submillefolii)* утворюють угруповання мичкокореневих мегатрофних багаторічників, які при ксерофітизації умов зростання можуть переходити в асоціацію *Achilletum (submillefolii) artemisiosum (austriaci)*.

На порушених територіях до даної формації належать 4 асоціації: *Artemisietum (austriacae) purum, A. poosum (angustifoliae), А. elytrigiosum (repentis)*. До асоціації *Artemisietum (austriacae) purum* належать ксерофітні полинники на засолених щебенистих суглинистих примітивних ґрунтах. Останні три асоціації утворюють угруповання переважно багаторічних мичкокореневих видів ксеромезофітів мезо- та мезомегатрофів, що зустрічаються на примітивних фрагментарних ґрунтах відвалів залізистих кварцитів, та примітивних ґрунтах на карбонатних породах та вапняках.

Формація степових чагарників *Amygdaleta nanae* характерна для динамічно-нестабільних схилів та відрогів балок. Угруповання з домінуванням *Amygdalus nanae*зустрічаються на чорноземах малопотужних, еродованих, дерново-степових, а інколи примітивних ґрунтах. Угруповання являють собою проміжну стадію переходу до чагарникового заростання степу при відсутності випасу та викошування.

Формація представлена 7 асоціаціями (*Amygdaletum (nanaе) purum*, *A. agropyrosum (pectinati),* *A. stiposum (pulcherrimae), A. elytrigiosum (repentis), A. poosum (angustifoliae), A. bromopsiosum (inermis), A. stiposum (pennatae)*), які поєднують угруповання з домінуванням стрижнекореневих вегетативно рухливих кущів, мегатрофних мезоксерофітних степових видів, субдомінантами можуть бути мичкокореневі багаторічні степові злаки.

Для угруповань характерним є наявність 2-х ярусів, перший з яких утворений степовими чагарниками та високорослими трав’янистими рослинами – *Amygdalus nana, Phlomis pungens, Stipa ucrainica*, зімкненість якого досягає 60-65%. Другий утворений середньорослими видами степового різнотрав’я – *Coronilla varia, Marrubium рraecox, Salvia nemorosa, Stachys transsilvanica, Medicago romanica, Euphorbia virgultosa.* В просторіугруповання мають нерозгалужену нечітко обмежену середньозімкнену монодомінантну структуру.

Формація *Chamaecytiseta ruthenicae*приурочена до крутих схилів балок з малопотужними або середньопотужних частково деградованими дерново-степовими ґрунтами, що знаходяться на різкому переході від похилого схилу прибалку до крутого. Вонапоєднує п’ять асоціацій – угруповання крутих схилів балок зі східною, західною та північною експозиціями в підзоні північних степів. Угруповання поширені на малопотужних або середньо потужних частково деградованих дерново-степових ґрунтах, що знаходяться на різкому переході від пологого схилу прибалка до крутого. Є проміжною довготривалою стадією відновлення після пасквальної дегресії.

Асоціації *Chamaecytisetum (ruthenici) purum, C. calamagrostietosum (epigeoides), С. festucosum (valesiacae)* та *C. elytrigiosum (repentis)* утворені угрупованнями з домінуванням мезотрофних ксерофітних степових кущів, субдомінантами яких є багаторічні мичко- та стрижнекореневі ксеромезо- та мезофіти, лучні та степові злаки; асоціацію *C. coronillosum (variae)* утворюють угруповання з субдомінуванням багаторічних стриж некореневих видівмегатрофів, ксеромезофітів.

Угруповання, що належать до асоціації *Chamaecytisetum (ruthenicae) elytrigiosum (repentis)* мають два яруси. Перший, проективне покриття якого сягає 55 %, утворений листопадним чагарником – видом-домінантом *Chamaecytisus ruthenicus* та субдомінантом *Elytrigia repens.* Другий ярус утворений середньорослими трав’янистими видами степового різнотрав’я – *Eryngium campestre, Centaurea orientalis, Achillea submillefolium, Agrimonia eupatoria, Crinitaria villosa, Medicago romanica, Coronilla varia, Salvia nemorosa, Stachys transsilvanica,* та чагарничками *– Teucrium polium, Teucrium chamaedrys.* У просторідані угруповання мають округлу нечіткообмежену сильнозімкнену полідомінантну структуру.

До типових лучних формацій належать *Calamagrostieta epigeioris, Cirsieta setosi, Cariceta praecocis* та *Cariceta melanostachyae*.

Угруповання формації *Calamagrostideta epigeioris* на території дослідження трапляються спорадично, і їхньою особливістю є неподільне панування в травостої злаків. Формацію *Calamagrostieta epigeioris*в природних умовах утворюють найбільш мезофітизовані угруповання лучних степів на суглинистих ґрунтах, а на посттехногенних територіях – угруповання нещільно кущистих злаків, що займають значні частини схилів та берм відвалів із змішаними переважно глинистими субстратами з ознаками ґрунтоутворення та примітивними ґрунтами. В даних угрупованнях домінантом зазвичай є *Calamagrostis epigeios*, його частка в покритті складає 40 – 65 %. До нього додаються й інші, переважно, кореневищні види – *Elytrigia repens, E. Intermedia, Poa angustifolia, Bromopsis inermis*. Із інших видів відмічено *Koeleria cristata, Stipa capillata, Festuca valеsiaca*. Типовою асоціацією його є *Calamagrostietum (epigeioris) purum*, в якій домінуючий едифікатор становить 35 – 50 % і створює фактично монодомінантні угруповання. До асоціації *Calamagrostietum (epigeioris) elytrigiosum (repentis)* належать одноярусні угруповання, утворені високорослими трав’янистими рослинами родини злакових.

На розщебенених виходах скельних порід з фрагментарним ґрунтоутворенням часто зустрічаються розгалужені нечітко обмежені слабо зімкнені (20-40 %) монодомінантні граничні структури рослинного покриву, утворені *Elytrigia repens*, *Calamagrostis epigeos*. В процесі розвитку дані структури можуть переходити в сітчасті нечітко обмежені слабо зімкнені полідомінантні угруповання.

На непорушених територіях до даної формації входять три асоціації (*Calamagrostietum (epigeioris) elytrigiosum (repentis), C. poosum (angustifoliae)* *C. lathyrosum (tuberosi)*). Дві перші утворені угрупованнями багаторічних мичко кореневих ксеромезофітних злаків з широким трофоспектром.

На порушених територіях угруповання з домінуванням *Calamagrostis epigeios* утворюють сім асоціацій. До асоціацій *Calamagrostietum (epigeioris) purum, C. elytrigiosum (repentis), C. poosum (angustifoliae), C. caricosum (praecocis)* входять угруповання багаторічних мичко кореневих ксеромезо- та мезофітних злаків з досить широким трофоспектром. До локалітетів зволоження приурочені угруповання асоціації *Calamagrostietum (epigeioris) phragmitosum (australis)*, субдомінантами яких є багаторічні вегетативнорухливі мезотрофні мезогігрофіти та аквагігрофіти. Угруповання з субдомінуванням рудеральних видів входять до асоціації *С. lathyrosum (tuberosі)* –багаторічних стрижнекореневих видів мегатрофів ксеромезофітів, та *C. tussilagosum (farfarae)* – багаторічних вегетативнорухливих мезотрофів мезофітів.

Формації *Cirsiumeta setosi* об’єднує угруповання з домінуванням рудералів багаторічників, що у природних умовах зустрічаються поблизу полів, оброблюваних ділянок. На посттехногених територіях дані угруповання розташовані на ґрунтах із різним ступенем камянистості, переважно понижених елементах нанорельєфу на бермах, на ділянках між цехами. До даної формації входять 2 асоціації –*Cirsiumetum (setosi) artemisiosum (marschallianae)* (на природних територіях) та *Cirsietum (setosi) purum* (на посттехногених). Угруповання сформовані багаторічними стрижнекореневими мезоксерофітними рудерантами.

Формації *Cariceta praecocis* та *Cariceta melanostachyae* приурочені до вологих місцезростань. Фітоценози, що віднесені до обох формацій приурочені до ґрунтів з високим вмістом гумусу. Перша з формацій описана налегких грунтах. На досліджуваній території до них входять асоціації, утворені угрупованнями з домінуванням мичко кореневих злаків. На природних територіях до формацій *Careх praecocs* най частіше утворює асоціацію з *Elytrigiа repens* – багаторічним мичкокореневим мезотрофним керомезофітом. На посттехногених територіях з домінуванням видів роду *Carex* виділено 2 асоціації – *Caricetum (nigrae),* *elytrigiosum (repentis), Caricetum (praecocis) festucosum (valesiacae)*, утворені угрупованнями, субдомінантами яких є багаторічні мичкокореневі злаки.

Для остепнених луків характерні формації *Bromopsideta inermis* та *Dactyleta glomeratae.*

Формація *Bromopsideta inermis* об’єднує мезофітизовані угруповання лучних степів, рудеральні та напіврудеральні угруповання на сухих ділянках з ущільненими ґрунтами. На природних та посттехногених територіях до даної формації входять 3 асоціації (*Bromopsidetum (inermis) purum, B. festucecosum (valesiacae), B. poosum (angustifoliae)*), утворені угрупованнями багаторічних мичкокореневих ксеромезофітних олігомегатрофних та мегатрофних злаків.

Формація *Dactyleta glomeratae* відмічається переважно на порушених територіях. Угруповання, які належать до неї займають нижні найбільш зволожені частини схилів з делювіальними ґрунтами. Угруповання відносяться до проміжної стадії, напрямок подальшого розвитку якої залежить від зміни рівня зволоження.

До даної формації відносяться 3 асоціації (*Dactyletum (glomeratae) poosum (angustifoliae), D. festucosum (valesiacae), D. elytrigiosum (repentis)*), утворені угрупованнями з домінуванням багаторічних мичкокореневих злаків мезофітів оліготрофів, та субдомінуванням багаторічних мичкокореневих мезомегатрофних ксеромезофітних злаків.

Серед рудеральних угруповань широко розповсюдженими є угруповання які належать до формацій *Artemisieta absinthii, Ambrosieta artemisiifoliae, Anisantheta tectorum*, *Grindelieta squarrosae*.

Формація *Artemisieta absinthii*, до якої входять 12 асоціацій, об’єднує степові та рудеральні угруповання високорослих дво- та багаторічних видів, поширених по всій території України. На території регіону формація зустрічається на кварц-гідрослюдисто-монтморілонітових суглинистих та глинистих кам’янистих ґрунтах.

На непорушених територіях до даної формації входять асоціації *Artemisietum (absinthii) artemisiosum (vulgaris), A. ballotosum (ruderalis)*. До першої входять угруповання багаторічних стрижнекореневих рудерантів, що ростуть на ущільнених ґрунтах з контрастними умовами живлення та зволоження. Угруповання асоціації*A. ballotosum (ruderalis)* зустрічаються на ущільнених ґрунтах, в селітебних зонах і на промділянках. Їх утворюють багаторічні рудеранти мезоксерофіти мезотрофи. Асоціація характерна і для посттехногенних ландшафтів.

На посттехногених територіях дана формація представлена 10 асоціаціями. Асоціацію *Artemisietum (absinthii)* *purum* утворюють рудеральні угруповання полину на ділянках з ущільненими суглинистими та глинистими ґрунтами з різним ступенем кам’янистості. Домінантом даних угруповань є стрижнекореневі багаторічники мезотрофи та мезоксерофіти.

Асоціації *Artemisietum (absinthii)* *phragmitosum (australici)* та *A. elytrigiosum (repentis)* утворюють угруповання, які займають локалітети з примітивними розвиненими ґрунтами та субстрати з ознаками ґрунтоутворення, де внаслідок перерозподілу опадів та наявності прошарку глин збільшений рівень зволоження. Угруповання є проміжною стадією заростання, яка завершується формуванням угруповань з домінуванням пирію. Їх утворюють багаторічні вегетативно рухливі мезомегатрофи.

Асоціацію *A. barkhausiosum (rhoeadifoliae)* утворюють угруповання на примітивних слаборозвинутих ґрунтах різного ступеня скелетності. Дана асоціація є бур’янистою стадією заростання кам’янистих субстратів. Її основу складають рудеральні стрижнекореневі мезотрофні види.

До асоціацій *Artemisietum (absinthii) atriplexosum (intentstis)* та *A. gypsophilosum (perfoliatae)* входять угруповання на засолених ущільнених карбонатних породах та вапняках, з домінуванням багаторічних стрижнекореневих мезотрофів ксеромезо- та мезофітів, субдомінантами в яких є галофітні види. На осипах, ґрунтах відвалів (здебільшого щебенистих), а також на вологих субстратах розповсюджені угруповання, що утворюють асоціації *Artemisietum (absinthii) rumexosum (confertis), A. tussilagoosum (farfarae), A. daucosum (carotae)*. Їх утворюють багаторічні мезотрофні види з мезоксерофіти.

Формація *Ambrosieta artemisiifoliae*, до якої входить 6 асоціацій, об’єднує типові рудеральні угруповання вздовж польових доріг, смітників, та на промислових ділянках. Формація приурочена до монтморлонітових суглинистих кальцитових гумусованих ґрунтах.

В рослинності на ущільнених ґрунтах поблизу доріг та полів, або в умовах перших стадій заростання перелогів до даної формації входять 3 асоціації *(Ambrosia (artemisiifoliae) cyclachenosum (xanthiifoliae), A. cirsiosum (setosi), A. falcariosum (vulgaris)*), в яких субдомінують стрижнекореневі рудеральні види переважно мезоксерофіти з широким трофоспектром – від олігомегатрофів до мегатрофів.

На порушених гірничими роботами територіях до даної формації належать 3 асоціації (*Ambrosietum (artemisiifoliae) purum, A. elytrigiosum (repentis), A. poosum (compressae)*), які спостерігаються на субстратах з ознаками ґрунтоутворення на бермах відвалів та суглинистих пагорбах, на перемішаних ґрунтах без чітко виражених горизонтів та переущільнених ґрунтах автошляхів. Дані угруповання відносяться до початкової короткочасної стадії заростання, яка завершується формуванням угруповань багаторічних бур’янів, але за умови постійного порушення едафотопу може утримуватись тривалий час. Домінантами угруповань є однорічні стрижнекореневі олігомезотрофні мезоксерофіти, а при локалізації вологи та мезофітизаціїї умов місцезростання серед субдомінантів спостерігаються види лучних угруповань.

Формація *Anisantheta tectorum* поширена на порушених територіях промислових ділянок, схилах відвалів, кальцит-кварц-монтморілонітових супіщаних та легко суглинистих примітивних ґрунтах. До даної формації входить 6 асоціацій. Асоціації *Anisantheta tectorum purum*, *A. bromopsiosum (inermis), A. dactylosum (glomeratae)* утворюють угруповання з домінуванням однорічних мичко кореневих олігомезотрофних ксеромезофітних та мезофітних злаків.

До асоціацій *A. artemisiosum (absinthii), A. descurainiosum (sophiae), A. atriplecosum (tatarici)* належать рудеральні угруповання з субдомінуванням стрижнекореневих мезоксерофітних мезотрофів.

Формація *Grindelieta squarrosae* нараховує 4 асоціації (*Grindelietum (squarrosae) purum, G. melilotosum (albi), G. achilleosum (nobili), G. festucosum (valesiacae)*). За екобіоморфічною структурою формація об’єднує гемікриптофітну олігомегатрофну мезоксерофітну геліофітну рудеральну рослинність, в якій за проективним покриттям переважають ентомофільні балістні види. У всіх фітоценозах цієї формації домінують стрижнекореневі каудексові вегетативно нерухливі багаторічники.

До кальцитових суглинистих ґрунтів з різним ступенем кам’янистості приурочена формація *Meliceta transsylvanicae*. До даної формації відносяться 4 асоціації: *Melicetum (transsilvanicae) purum, M. stipetum (capilatae), M. hieraciosum (umbellatі), M. galiuosum (aparine)*, утворені угрупованнями з домінуванням багаторічних кальцієфільних ксеромезофітних мичкокореневих мезотрофів.

Галопетрофітною формацією є *Artemisieta santonicae* які зустрічаються переважно в природних умовах, і нараховує по 2 асоціації. Вони приурочені до галіт-(кальцит)-полевошпат-кварц-монтморілонітових та галіт-полевошпат-кварц-(кальцит)-нонтронітових суглинистих засолених ґрунтів, поліміктових піщаних гумусних ґрунтів.

До асоціації *Artemisietum (santonicae) purum* відносяться угруповання галофітних степів зі змінним режимом зволоження, солонців на підвищеннях у заплавах річок. Угруповання утворені стрижнекореневими багаторічниками алкотрофних мезоксерофітних місцезростань.

На посттехногенних територіях угруповання, що утворюють асоціацію *Artemisietum (santonicae) poosum (angustifoliae)* зустрічаються на слабозасолених субстратах зі змінним режимом зволоження при мезофітизації умов. Субдомінантами угруповань є багаторічні мичкокореневі види з мезомегатрофними вимогами до живлення, ксеромезофітними – до режиму зволоження.

Формації *Atripliceta nitintis* та *Atripliceta tataricae* на порушених територіях представлена асоціаціями рудеральних угруповань дво- та багаторічних видів, які приурочені до ристоземів та перемішаних суглинистих засолених ґрунтів. Вони являють собою проміжну стадію заростання лесовидних суглинків, збагачених глинистою фракцією та легкорозчинними солями.

До формації *Atripliceta nitintis* входять асоціації *Atriplexetum (nitensi) purum, A. cyclachaenosum (xanthiifoliae), A. polygonosum (aviculare*), *A. kochiosum (scopariae)*, з домінуванням однорічних стрижнекореневих мезотрофних рудеральних видів, з мезоксерофітними та ксеромезофітними вимогами до зволоження.

Формація *Atripliceta tataricae* представлена двома асоціаціями: *Atriplexetum (tataricae) purum* та *A. polygonosum (aviculari)*, які утворюють угруповання з домінуванням однорічних стрижнекореневих рудерантів, мезотрофних мезоксерофітів.

Найпоширенішими серед прибережно-водних угруповань є угруповання що належать до формації *Phragmiteta australis*, яка нараховує 4 асоціації. За екобіоморфічною структурою формація об’єднує гелофітну мезотрофну мезогігрофітну, аквагігрофітну сціогеліофітну рослинність, в якій за проективним покриттям переважають анемофільні анемохорні види. У фітоценозах цієї формації домінують пучкокореневі довгокореневищні вегетативнорухливі багаторічники.

В прибережних екотопах в угрупованнях даної формації перший ярус утворений видом-домінантом – *Phragmites australis,* проективне покриття якого може досягати 60-70 %, дуже розріджений другий ярус може бути утворений середньо рослими трав’янистими видами – *Elytrigia repens, Tripolium vulgare, Carex riparia.* Дані угруповання мають нерозгалужені чітко обмежені середньо- або сильнозімкнені контури і характеризуються монодомінантною структурою. За наявності водотривкого прошарку в літотопах посттехногенних та техногенних ландшафтів створюються умови для розвитку гігрофіта *Phragmites australis* (1 – 2 м висотою).

Серед деревних угруповань, які поширені як на природних так і на посттехногенних територіях, найбільшого розповсюдження отримали угруповання, які належать до формацій *Acereta tatarici, Acereta negundi, Armeniaceta vulgarici, Acereta platanoides, Сeraseta mahalebi.*

Формація *Acereta tatarici* об’єднує деревно-чагарникові угруповання неморального типу. На природних територіях зустрічається як частина лісових масивів. До складу формації входять 4 асоціації.

*Aceretum (tatarici) nudum* та *A. crataegosum (fallacinae)* утворюють угруповання з домінуванням мезотрофних ксеромезо- та мезоксерофітних кущів. Асоціації *A. ulmosum (carpinifoliae)* та *A. quercosum (roburis)* сформовані угрупованнями з субдомінуванням мезотрофних ксеромезо- та мезоксерофітних деревних порід, які при подальшому розвитку часто утворюють мертвопокривні деревні угруповання.

Деревна формація *Acereta negundi* характерна як для природних так і посттехногенних територій. Вона утворюється освітленими часто мертвопокривними деревними угрупованнями на підніжжях схилів з примітивними розвинутими ґрунтами. До формації входять асоціації *Aceretum* ***(****negundi) nudum* та *A. robiniosum (pseudoacaciae)*, які утворені деревними угрупованнями з домінуванням мезотрофних ксеромезофітів.

Деревна формація *Armeniaceta vulgarici* зустрічається переважно на порушених територіях. Це відносно стабільні угруповання розміщені на примітивних ґрунтах на схилах та бермах відвалів, з домінуванням мезотрофних мезоксерофітів.

Формація *Acereta platanoides* об’єднує угруповання мезофільних широколистяних порід, розміщених на розвинутих ґрунтах. Для асоціації *Aceretum (platanoides)* *nudum* характерним є домінування мезофітних, мегатрофних сильвантів.

Формація *Сeraseta mahaleb* утворена угрупованнями на збагачених вапняками схилах відвалів з транзитними примітивними ґрунтами. До неї входять 4 деревні асоціації, утворені відносно стабільними угрупованнями – *Ass. Cerasetum (mahaleb) acerosum (negundi)*, *C. nudum, C. armeniacosum (vulgaris), C. elaeagnosum (angustifoliae)*. Домінантами даних угруповань є мегатрофи ксеромезофіти, субдомінантами – мезотрофні ксеромезофітні сильванти.

Отже, в рослинному покриві регіону представлені степова рослинність – *Steppa* (класи справжні степи – *Steppa genuinа*, чагарникові степи – *Steppa fruticosa*, лучні степи – *Steppa subрratensia*, кам’янисті степи – *Steppa petrosa*), лучна рослинність – *Prata* (класи справжні луки та степові луки – *Prata genuine* та *substeposa*), чагарникова рослинність – *Fruticeta* (клас листяні чагарники – *Fruticeta foliosa*), лісова рослинність – *Silva* (клас листяні ліси – *Silva foliosae*), болотна – *Paludes* а також петрофітні (*Petrophyton*), рудеральні (*Ruderophyton*) та галофітні (*Halophyton*) угруповання.

Отже, рослинність регіону є складною гетерогенною системою, з високим ступенем неоднорідності, яка зумовлена строкатістю едафотопів. На розподіл типів рослинності за кількістю формацій істотний вплив накладають зональні умови – в регіоні відмічається 37 степових формацій. До справжніх степів відносяться 13 формацій. 11 формацій належать до кам’янистих степів. По 8 формацій відносяться до чагарникових та лучних степів. 12 формацій сформовані угрупованнями, які утворені переважно рудеральними видами. 12 формацій належить до лучного типу рослинності. 8 формацій належать до справжніх луків та 4 до степових луків. 9 формацій нараховують угруповання кам’янистих оголень. 7 та 9 формацій відносяться до лісової та чагарникової рослинності відповідно. Найменша кількість – 5 формацій належить до болотної рослинності, вони утворені прибережно-водними угрупованнями.

За відношенням до трофності субстрату созофітна група фітобіоти характеризується переважанням видів-мезотрофів (17 видів; 42,5 %); ще 5 видів даного типу трофоморф здатні існувати на субстратах із карбонатним засоленням. Друге місце за чисельністю посідають мегатрофи (8 видів; 20,0 %); частка інших груп разом становить чверть усіх трофоморф.

Зазначимо, що доступність елементів живлення для рослин на техногенних субстратах залежить від сприятливості останніх для первинного ґрунтоутворення. Максимально сприятливими є леси, лесовидні суглинки та супіски; проміжне положення в цьому ряду займають глини та дрібнофракційні скельні уламки (кварцити, сланці); найменшу сприятливість мають великоуламкові кристалічні породи [16]. Окрім оцінки оптимальності гранулометричного складу субстратів необхідне урахування фітотоксичності порід, найвищий ступінь якої притаманний у перші роки після відсипки вапняковому рухляку, засоленим сіро-зеленим та червоно-бурим глинам, тальковим сланцям [18]. Але на поверхні відвалів екотопи, сформовані «чистими» субстратами, займають зовсім невелику територію, оскільки пухкі та скельні породи здебільшого змішуються при відсипці.

РОЗДІЛ 3. ВИЗНАЧЕННЯ ЗБИТКІВ ВІД ЗНИЩЕННЯ ПРИРОДНИХ ФІТОЦЕНОЗІВ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ТЕХНОГЕННИХ ОБЄКТІВ

**3.1. Визначення вартості рідкісних та зникаючих видів флори Кривбасу.**

Для визначення найбільш представлених видів рідкісної та зникаючої флори на території Криворізького залізорудного басейну нами було проаналізовано літературні дані та виконано власні польові дослідження рослинних угруповань в умовах техногенних ландшафтів, на прилеглих до них природних ділянках та на територіях, що плануються під будівництво техногенних обєктів. У якості основної ключової ділянки була обрана територія поблизу с. Недайвода, де планувалося будівництво гранітного карєру. Загальна площа обраної ділянки становить близько 0,7 км2. Рослинність на обраній території включає велику кількість угруповань з домінуванням, або наявністю у складі видів з червоних списків різних рівнів. Загальна площа ділянок, зайнятих фітоценозами у складі яких було виявлено рідкісні та зникаючі види рослин становить 81 830 м2.

Слід зазначити, що найбльшу загальну площу займали угрупованя, що включали сон-траву лучну – рідкісний для степової місцевості вид, який на території України представлений переважно у південних регіонах та півострові Крим. Існування такої значної популяції даної рослини на території середнього степу пояснюється едафічними умовами дослідженої території, тобто наявністю у грунтовому покриві чорноземоподібних ґрунтів з легким агрегатним складом та високим вмістом піщаної фракції. Загалом потрібно констатувати унікальність виявленої популяції даного виду. Крім того, значні площі зайняті трьома охоронними видами роду Ковила – це Ковила українська, Ковила волосиста та Ковила Лессінга.

Загальна схема розташування ділянки та розподілу угруповань за групами созологічної цінності наведена на рисунку 3.1.

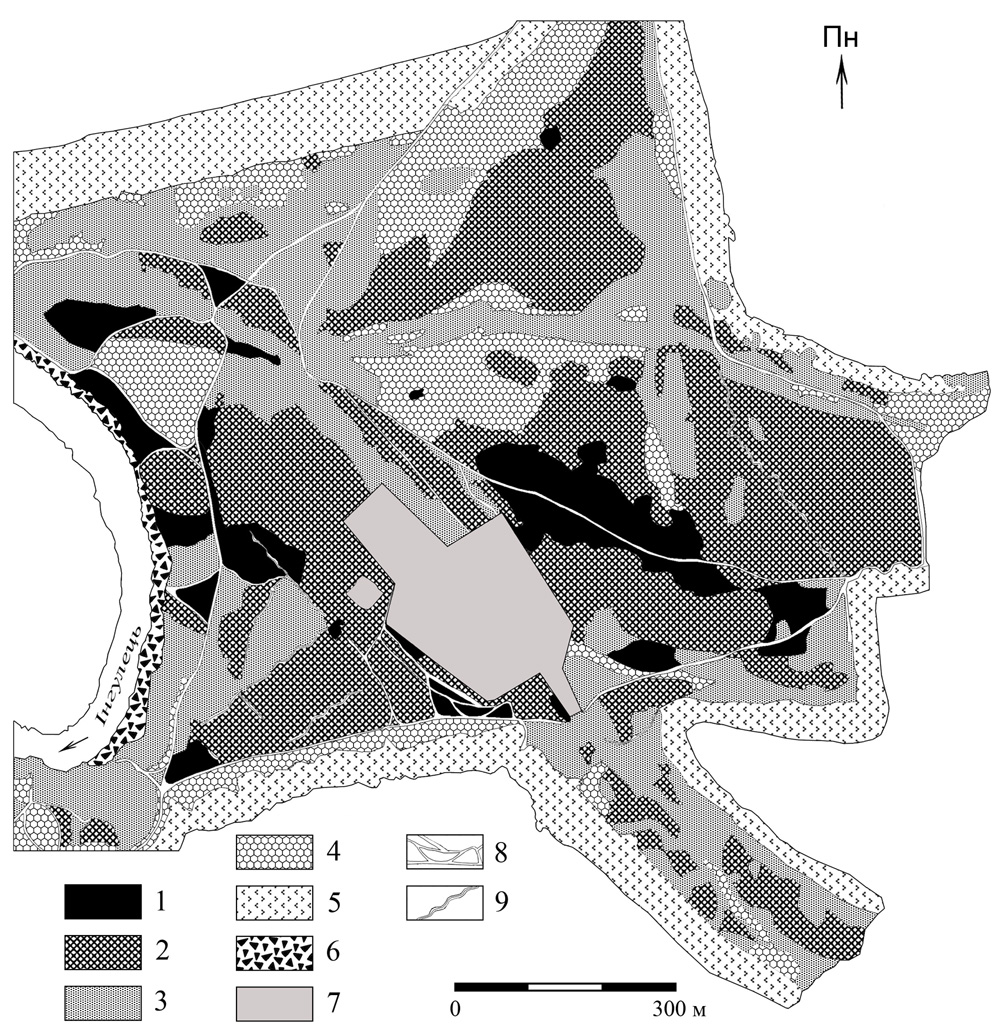


Рис. 3.1. Картосхема розподілу угруповань за групами созологічної цінності. Умовні позначення: угруповання асоціацій синфітосозологічних класів 1 – І; 2 –ІІ; 3 – ІІІ; 4 – ІV; 5 – синантропні угруповання (не оцінені); 6 – комбінація рослинності гранітних відслонень (оцінена як унікальна); 7 – території зі знищеним рослинним покривом; 8 – ґрунтові дороги; 9 – траншеї часів Другої світової війни.

Дослідивши флористичну структуру експериментальної ділянки та визначивши її созологічну цінність нами було вирішено оцінити здатність видів рослин, які мають охоронний статус, до створення стійких угруповань в умовах техногенно дестабілізованого середовища, зокрема на відвально-кар’єрних ландшафтних комплексах. При цьому нами враховувались наступні параметри для кожного виду:

* Охоронний статус та категорія созологічної цінності (рівень та статус червоного списку до якого віднесено вид);
* Здатність до домінування та формування ценотичного середовища території існування (домінант, едифікатор);
* Типи порід, на яких здатен зростати обраний вид (до уваги приймались породи, найбільш представлені на кар’єрно-відвальних комплексах Кривбасу – суглинки, кварцити, вапняки).

Результати проведених досліджень та виявлені найбільш перспективні для заселення відвалів види наведені у таблиці 3.1.

**Таблиця 3.1. Список рідкісних рослин, потенційно придатних для формування фітоценозів на відвалах Кривбасу**

| **Вид** | **Созологічна**  **категорія** | **Здатність**  **до**  **домінування** | **Субстрати** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Незасолені**  **породи**  **(лесоподібні**  **суглинки,**  **леси)** | **Кварцові**  **породи** | **Карбонатні**  **породи**  **(вапняки)** |
| Ефедра двоколоса (Ephedra distachya L.) | ЧС Дн. обл. | Домінант у природних угрупованнях | **+** | **+** | **+** |
| Цибуля жовтіюча (Allium flavescens Besser) | ЧС Дн. обл. | не виявляє | **+** | **\_** | **+** |
| Цибуля крапчаста (Allium guttatum Steven) | ЧС Дн. обл. | не виявляє | **+** | **\_** | **+** |
| Цибуля нерівна (Allium inaequale Janka) | ЧС Дн. обл. | не виявляє | **+** | **\_** | **+** |
| Часник подільський (Allium podolicum Blocki et Racib.) | ЧС Дн. обл. | не виявляє | **\_** | **+** | **\_** |
| Цибуля круглоголова (Allium sphaerocephalon L.) | ЧС Дн. обл. | не виявляє | **+** | **\_** | **+** |
| Спаржа мутовчаста (Asparagus verticillatus L.) | ЧС Дн. обл. | Домінант трав’яного ярусу у природних угрупованнях | **+** | **\_** | **+** |
| Айстра волове око (Aster bessarabicus Berhn. ex Rchb.) | ЧС Дн. обл. | Здатен формувати ценотичне середовище | **+** | **\_** | **+** |
| ❖Дев'ятисил Біберштайна(Carlina biebersteinii Bernh. Ex Hornem.) | ЧС Дн. обл. | не виявляє | **+** | **+** | **\_** |
| Волошка Маршалла (Centaurea marschalliana Spreng.) | ЧС Дн. обл. | Зрідка домінує | **+** | **\_** | **+** |
| Волошка руська (Centaurea ruthenica Lam.) | ЧС Дн. обл. | ЧС Дн. обл. | **+** | **\_** | **+** |
| Юринея вузьколиста (Jurinea brachycephala Klokov) | ЧС Дн. обл. | Домінант у природних угрупованнях | **+** | **\_** | **+** |
| Пижмо щиткове (Pyrethrum corymbosum (L.) Scop.) | ЧС Дн. обл. | Здатен формувати ценотичне середовище | **+** | **\_** | **+** |
| Авринія скельна (Aurinia saxatilis (L.) Desv.) | (L.) | Здатен формувати ценотичне середовище | **+** | **+** | **+** |
| Вечорниці плакучі (Hesperis tristis L.) | ЧС Дн. обл. | не виявляє | **+** | **\_** | **\_** |
| Гвоздичник розрослий (Kohlrauschia prolifera (L.) Kunth.) | ЧС Дн. обл. | не виявляє | **\_** | **+** | **\_** |
| Білолізник рогатий (Krascheninnikovia ceratoides (L.) Gueldenst.) | ЧС Дн. обл. | Здатен формувати ценотичне середовище | **+** | **\_** | **+** |
| ❖ Астрагал шорсткий (Astragalus asper Jacq.) | ЧС Дн. обл. | Здатен формувати ценотичне середовище | **+** | **\_** | **+** |
| Астрагал **одеський** (Astragalus odessanus Bess.) | ЧС Дн. обл. | Здатен формувати ценотичне середовище | **+** | **\_** | **+** |
| Астрагал понтичний (Astragalus ponticus Pall.) | ЧС Дн. обл. | Здатен формувати ценотичне середовище | **+** | **\_** | **\_** |
| Астрагал пухнастоквітковий (Astragalus pubiflorus DC.) | ЧС Дн. обл. | не виявляє | **+** | **\_** | **\_** |
| Карагана скіфська (Caragana scythica (Kom.) Pojark.) | ЄЧС, ЧКУ, ЧС Дн. обл. | Здатен формувати ценотичне середовище | **+** | **\_** | **+** |
| Зіновать гранітна (Chamaecytisus graniticus (Rehman) Rothm.) | СЧС, ЧКУ, ЧС Дн. обл. | Домінант у природних угрупованнях | **\_** | **\_** | **+** |
| Дрік донський (Genista tanaitica P. Smirn.) | ЄЧС, ЧКУ, ЧС Дн. обл. | Здатен формувати ценотичне середовище | **+** | **\_** | **\_** |
| Белевалія сарматська (Bellevalia sarmatica (Pall. ex Georgi) Woronow) | ЧКУ, ЧС Дн. обл. | Весняний ефемероїд | **+** | **\_** | **\_** |
| Гіацинтик блідий (Hyacinthella leucophaea (K. Koch) Schur) | ЧС Дн. обл. | Весняний ефемероїд | **+** | **\_** | **+** |
| Гадюча цибулька (Muscari neglectum Guss. Ex Ten.) | ЧКУ, ЧС Дн. обл. | Весняний ефемероїд | **+** | **\_** | **+** |
| Півники маленькі (Iris pumila L.) | ЧС Дн. обл. | не виявляє | **+** | **\_** | **\_** |
| Шавлія австрійська (Salvia austriaca Jacq.) | ЧС Дн. обл. | не виявляє | **+** | **\_** | **\_** |
| Тюльпан бузький Tulipa hypanica Klokov et Zoz | ЧКУ, ЧС Дн. обл. | Весняний ефемероїд | **+** | **\_** | **+** |
| Льон Черняєва (Linum czerniaëvii Klokov) | ЧС Дн. обл. | Домінант у природних угрупованнях | **+** | **+** | **+** |
| Льон лінійнолистий (Linum linearifolium Jav.) | ЧС Дн. обл. | не виявляє | **+** | **+** | **+** |
| Рожа бліда (Alcea pallida Waldst. et Kit.) | ЧС Дн. обл. | не виявляє | **+** | **+** | **+** |
| Пирій ковилолистий (Elytrigia stipifolia (Czern. ex Nevski) Nevski) | СЧС, ЧКУ, ЧС Дн. обл. | Домінант у природних угрупованнях | **+** | **\_** | **+** |
| Кипець короткий (Koeleria brevis Stev.) | ЧС Дн. обл. | Домінант у природних угрупованнях | **\_** | **\_** | **+** |
| Кипець молдавський (Koeleria moldavica M. Alexeenko) | ЄЧС | Здатен формувати ценотичне середовище | **\_** | **\_** | **+** |
| Ковила шорстка (Stipa asperella Klokov et Ossycznjuk) | ЧКУ, ЧС Дн. обл. | Домінант у природних угрупованнях | **+** | **\_** | **+** |
| ❖ Ковила волосиста (Stipa capillata L.) | ЧКУ, ЧС Дн. обл. | Домінант у природних угрупованнях | **\_** | **\_** | **+** |
| ❖ Ковила Лессінга (Stipa lessingiana Trin. et Rupr.) | ЧКУ, ЧС Дн. обл. | Домінант у природних угрупованнях | **+** | **+** | **+** |
| ❖ Ковила найкрасивіша (Stipa pulcherrima K. Koch.) | ЧКУ, ЧС Дн. обл. | Домінант у природних угрупованнях | **+** | **+** | **+** |
| ❖ Ковила українська (Stipa ucrainica P. Smirn.) | ЧКУ, ЧС Дн. обл. | Домінант у природних угрупованнях | **+** | **\_** | **+** |
| Горицвіт весняний (Adonis vernalis L.) | ЧС Дн. обл. | не виявляє | **+** | **\_** | **\_** |
| Горицвіт волзький (Adonis wolgensis Steven) | ЧС Дн. обл.. | не виявляє | **+** | **\_** | **\_** |
| Анемона лісова (Anemone sylvestris L.) | ЧС Дн. обл. | Здатен формувати ценотичне середовище | **+** | **\_** | **+** |
| Ломиніс цілолистий (Clematis integrifolia L.) | ЧС Дн. обл. | не виявляє | **+** | **\_** | **\_** |
| Сон-трава лучна (Pulsatilla pratensis (L.) Mill.) | ЧКУ, ЧС Дн. обл. | не виявляє | **+** | **\_** | **\_** |
| ❖ Кизильник чорноплідний(Cotoneaster melanocarpus Fisch. ex Blytt) | ЧС Дн. oбл. | Здатен формувати ценотичне середовище | **\_** | **+** | **+** |
| Перстач східний (Potentilla orientalis Jus.) | ЧС Дн. oбл. | Здатен формувати ценотичне середовище | **\_** | **+** | **\_** |
| Шипшина найколючіша (Rosa spinosissima L.) | ЧС Дн. oбл. | Здатен формувати ценотичне середовище | **+** | **+** | **\_** |
| Цілолист запашний (Haplophyllum suaveolens (DC.) G. Don f.) | ЧС Дн. oбл. | Здатен формувати ценотичне середовище | **+** | **\_** | **+** |
| Повстянка дніпровська (Cymbochasma borysthenica (Pall. ex Schlecht.) Klokov et Zoz) | ЄЧС, ЧКУ, ЧС Дн. обл. | не виявляє | **+** | **\_** | **+** |
| ❖ Льонок Біберштайна (Linaria biebersteinii Bess.) | СЧС | не виявляє | **+** | **\_** | **\_** |
| Льонок довгохвостий (Linaria macroura (M. Bieb.) M. Bieb.) | ЧС Дн. обл. | не виявляє | **+** | **\_** | **+** |
| Валер'яна повзучопагонова (Valeriana stolonifera Czern.) | ЧС Дн. обл. | Здатен формувати ценотичне середовище | **+** | **\_** | **\_** |

Примітка: **СЧС** – світовий Червоний список, **ЄЧС** – Європейський Червоний список, **ЧКУ** – Червона книга України, **ЧС Дн. обл.** – список видів, наведений у «Атласі рідкісних і зникаючих рослин Дніпропетровщини»; ❖ види, відмічені на відвалах при геоботанічному обстеженні.

З наведених даних видно, що найбільш перспективними видами виявились Льон Черняєва, який входить до списку видів, наведених у «Атласі рідкісних і зникаючих рослин Дніпропетровщини», а також Ковила найкрасивіша та Ковила Лессінга, включені до Червоної книги України. Унікальність означених видів полягає у тім, що вони здатні до домінування та є придатними для вирощування практично на будь-яких породах, що складуються у відвали.

При розширенні діючих потужностей підприємств основною проблемою постає займання все нових і нових територій під відвали. Це явище тягне за собою докорінну трансформацію або повне знищення існуючих природно-територіальних комплексів, оскальпування та знищення ґрунтового покриву та повну деструкцію флори.

Але, законодавством України регламентована компенсація та відшкодування збитків, заподіяних внаслідок знищення унікальних флористичних угруповань та представників видів рослин, віднесених до рідкісних та зникаючих. Основним документом, що регламентує розміри та порядок компенсації зазначених збитків є Постанова Кабінету міністрів України від 7 листопада 2012 р. № 1030 «Про розмір компенсації за незаконне добування, знищення або пошкодження видів тваринного і рослинного світу, занесених до Червоної книги України, а також за знищення чи погіршення середовища їх перебування (зростання)». Зокрема, у даній Постанові зазначено розміри компенсації за кожну знищену особину рідкісних та зникаючих видів згідно переліку. Тому, на основі власних досліджень та керуючись вказаним вище регламентним документом нами визначено розміри компенсації за знищення видів, представлених на досліджуваній території. Виявлені види, особини яких підлягають компенсації за знищення, а також розміри відповідних компенсацій представлено у табл. 3.2.

**Таблиця 3.2. Природоохоронні види дослідної ділянки та розмір компенсації за їх знищення**

| **№** | **Вид (лат.)** | **Вид (укр.)** | **Родина** | **Розмір компенсації, грн/екз.** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Adonis vernalis L. | Горицвіт весняний | Ranunculaceae | 62 |
|  | Adonis wolgensis Steven | Горицвіт волзький | Ranunculaceae | 62 |
|  | Astragalus odessanus Bess. | Астрагал одеський | Fabaceae | 287 |
|  | Astragalus ponticus Pall. | Астрагал понтичний | Fabaceae | 49 |
|  | Astragalus pubiflorus DC. | Астрагал пухнастоквітковий | Fabaceae | 49 |
|  | Bulbocodium versicolor (Ker-Gawl.) Spreng | Брандушка різнокольорова | Liliaceae | 49 |
|  | Caragana scythica (Kom.) Pojark. | Карагана скіфська | Fabaceae | 410 |
|  | (Cymbochasma borysthenica (Pall. ex Schlecht.) Klokov et Zoz) | Повстянка дніпровська | Orobanchaceae | 287 |
|  | Chamaecytisus graniticus (Rehman) Rothm. | Зіновать гранітна | Fabaceae | 410 |
|  | Crocus reticulatus Stev. ex Adam | Шафран сітчастий | Iridaceae | 62 |
|  | Elytrigia stipifolia (Czern. ex Nevski) Nevski | Пирій ковилолистий | Poaceae | 62 |
|  | Hyacinthella leucophaea (K. Koch) Schur | Гіацинтик блідий | Asparagaceae | 49 |
|  | Iris pumila L. | Півники маленькі | Iridaceae | 37 |
|  | Muscari neglectum Guss. Ex Ten. | Гадюча цибулька | Asparagaceae | 62 |
|  | Pulsatilla pratensis (L.) Mill. | Сон-трава лучна | Ranunculaceae | 62 |
|  | Stipa asperella Klokov et Ossycznjuk | Ковила шорстка | Poaceae | 62 |
|  | Stipa capillata L. | Ковила волосиста | Poaceae | 62 |
|  | Stipa lessingiana Trin. et Rupr. | Ковила Лессінга | Poaceae | 62 |
|  | Stipa pulcherrima K. Koch. | Ковила найкрасивіша | Poaceae | 49 |
|  | Stipa ucrainica P. Smirn. | Ковила українська | Poaceae | 62 |
|  | Tulipa hypanica Klokov et Zoz | Тюльпан бузький | Liliaceae | 49 |
|  | Tulipa quercetorum Klok. et Zoz | Тюльпан дібровний | Liliaceae | 49 |

Отже, виходячи з даних, наведених у таблиці видно, що найбільший розмір компенсації встановлено за Зіновать гранітну *Chamaecytisus graniticus* (Rehman) Rothm., що належить до Світового Червоного списку та Карагану скіфську *Caragana scythica* (Kom.) Pojark., включену до Європейського Червоного списку. Дещо менші розміри компенсації призначені за Повстянку дніпровську *Cymbochasma borysthenica* (Pall. ex Schlecht.) Klokov et Zoz) – Європейський Червоний список та Астрагал одеський *Astragalus odessanus* Bess. – Червоний список Дніпропетровської області.

**3.2. Збитки від знищення територій з наявністю созологічно цінних видів.**

Останнім етапом дослідження було визначення загального потенційного розміру збитків, заподіяних босліджуваній території внаслідок будівництва на ній техногенних об’єктів та знищення природного флористичного комплексу.

На основі картографічної моделі визначено орієнтовні площі, зайняті окремо кожним видом рослин, що вимагають компенсації за знищення. Оцінене проективне покриття визначених площ та усереднена кількість особин кожного виду (шт/м2). Виходячи з розміру компенсації за кожен вид, розрахованої площі фітоценозів та середньої густини особин розраховано збитки для дослідної території по кожному унікальному виду та загальний розмір заподіяної шкоди. Отримані результати розрахунків представлені у таблиці 3.3.

**Таблиця 3.3. Результати розрахунку збитків від знищення флористичного комплексу досліджуваної території.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Розмір компенсації, грн/екз.** | **Площа фітоценозу,**  **м2** | **Середня кількість особин, шт/м2** | **Розмір відшкодування за знищення, грн** |
| Горицвіт весняний | 62 | 1520 | 3 | 282 720 |
| Горицвіт волзький | 62 | 2780 | 1 | 172 360 |
| Астрагал одеський | 287 | 530 | 2 | 304 220 |
| Астрагал понтичний | 49 | 1140 | 2 | 111 720 |
| Астрагал пухнастоквітковий | 49 | 1200 | 1 | 58 800 |
| Брандушка різнокольорова | 49 | 570 | 3 | 83 790 |
| Карагана скіфська | 410 | 450 | 3 | 553 500 |
| Повстянка дніпровська | 287 | 1130 | 1 | 324 310 |
| Зіновать гранітна | 410 | 550 | 1 | 225 500 |
| Шафран сітчастий | 62 | 320 | 1 | 19 840 |
| Пирій ковилолистий | 62 | 1560 | 5 | 483 600 |
| Гіацинтик блідий | 49 | 540 | 2 | 52 920 |
| Півники маленькі | 37 | 940 | 4 | 139 120 |
| Гадюча цибулька | 62 | 1200 | 5 | 372 000 |
| Сон-трава лучна | 62 | 13800 | 7 | 5 989 200 |
| Ковила шорстка | 62 | 1200 | 5 | 372 000 |
| Ковила волосиста | 62 | 15600 | 5 | 4 836 000 |
| Ковила Лессінга | 62 | 12300 | 5 | 3 813 000 |
| Ковила найкрасивіша | 49 | 10670 | 5 | 2 614 150 |
| Ковила українська | 62 | 12910 | 5 | 4 002 100 |
| Тюльпан бузький | 49 | 560 | 8 | 219 520 |
| Тюльпан дібровний | 49 | 360 | 8 | 141 120 |
| **Всього:** | | **81 830** |  | **25 171 490** |

Проаналізувавши дані, наведені у таблиці, можна стверджувати, що територія дослідної ділянки являє собою унікальний флористичний комплекс, в угрупованнях якого представлена велика різноманітність видів рослин, що підлягають охороні як на регіональному, так і на Державному, Європейському та навіть Світовому рівні.

Найбільшу цінність представляє велика популяція сон-трави лучної, а також популяції чотирьох видів ковили – Ковила українська (*Stipa ucrainica* P. Smirn.), Ковила Лессінга (*Stipa lessingiana* Trin. et Rupr.), Ковила волосиста (*Stipa capillata* L.) та Ковила найкрасивіша (*Stipa pulcherrima* K. Koch.).

Загальні збитки від знищення рослинності на означеній ділянці складають більше 25 млн. грн., що ставить під сумніви рентабельність розробки родовища, що планувалась на даній території.

ВИСНОВКИ

1. Розробка родовищ корисних копалин неминуче веде до займання вс нових і нових території де докорінно знищується природний рослинний покрив, грунтовий покрив, які практично не можуть бути відновлені до вихідного стану.

2. На порушених територіях структура рослинного покриву характеризується фрагментарністю та мозаїчністю через дестабілізацію субстратних умов, вихід на поверхню порід, що мають токсичну дію на рослини, наявність ділянок, представлених суцільними скельними масивами, де ускладнене самозаростання.

3. При знищенні природних фітоценозів територій, що призначені для будівництва техноегнних об’єктів, неминуче знищується унікальна флора, що підлягає охороні на території України і внесена до Червоних списків різного рівня.

4. Визначено, що види, які підлягають охороні, можуть зростати на території постмайнінгових ландшафтів, але більшість з них тяжіє до певних грунтових умов і не виявляє здатності до домінування та едифікаторної здатності.

5. Виявлено, що серед природоохоронних видів найбільшою пристосованістю до дестабілізованих техногенних умов володіють Льон Черняєва, який входить до списку видів, наведених у «Атласі рідкісних і зникаючих рослин Дніпропетровщини», а також Ковила найкрасивіша та Ковила Лессінга, включені до Червоної книги України, які володіють здатністю до домінування у фітоценозах відвалів та є невимогливими до субстратних умов.

6. Встановлено унікальність флористичного комплексу за рахунок наявності популяції сон-трави лучної та чотирьох видів ковили – Ковила українська (*Stipa ucrainica* P. Smirn.), Ковила Лессінга (*Stipa lessingiana* Trin. et Rupr.), Ковила волосиста (*Stipa capillata* L.) та Ковила найкрасивіша (*Stipa pulcherrima* K. Koch.).

7. Розрахований загальний збиток від знищення рослинності на досліджуваній території оцінений у 25 171 490 грн, що є підставою для заборони ведення будь-якої промислової діяльності.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

2 розділ

1.[Урванцев В.П., Остроухов И.И., Логвинов В.П. Добыча переработка и использование марганцевых руд. – М.: Недра, 1980 – с. 124].

2. (Ярошенко, 1956,1961; Коровин, 1959; Сукачев, 1928а; Шенніков, 1964 та ін.) .

3. (Шенніков, 1964; Кондратюк, 1977а; Воронов, 1963; Марков, 1962).

4. Танфільєв Г.І. (1898), Висоцький Г.М. (1923), Гросгейм (1952), Пачоський І.К. (1923), Бельгард (1924, 1950, 1971, 1984), Альохін В.В. (1951) та ін.

5.Узбек (1971), Масюк (1971), Моторіна, (1972), Бекаревич (1971), Хархота (1982), Рубцов (1982), Кондратюк (1981), Сметана (1999).

6.(Колесников Естественное формирование) (Ковалевский В.А., Пищикова Е.В. К вопросу об определении места для размещения отходов горного производства)

7.(Умнов А.Е. Охрана природи и недр в горной промишленности).

8. (Вилкул Ю.Г., Корж В.А. , Мулявко В.И., Кириченко А.М., Кудрявцев М.С., Ковалевский В.А., Панова С.Н. Горно-экологические проблемы разработки Криворожского месторождения желейних ред.).

9. (Мыцык А.А. Теоретические предпосылки создания высокоплодородных рекультивированных земель….)

10. (Рева С.В. Вплив алелопатичних факторів на сингенез відвалів лесу та лесовидних суглинків).

11.(Задорожний В.З., Комиссар И.А., Щербак Н.А. Роль естественного зарастания в почвообразовательном процессе породных отвалов).

12.(Умнов А.Е. Охрана природи и недр в горной промишленности).

13.(Бабаян И.Р., Водяной И.Н. Загрязнение атмосфери продуктами взривних работ на кратерах Кривбаса), (Ковалевский В.А., Пищикова Е.В. К вопросу об определении места для размещения отходов горного производства).

14.П.В.Бересневича, В.В.Кучеревського О.Є.Лисого, В.Ю.Тищука, В.О.Храмцова, М.І.Швидкого й інших дослідників (Малахов І.М. Проблема незворотної трансформації навколишнього середовища Кривбас).

15.(Рева М.Л. растительность техногенніх земель в Донбасе).

16.Д.Л. Армандом (1975) визначаються як складні урочища.

17.(Вилкул Ю.Г., Корж В.А. , Мулявко В.И., Кириченко А.М., Кудрявцев М.С., Ковалевский В.А., Панова С.Н. Горно-экологические проблемы разработки Криворожского месторождения желейних ред.).

18.(Колесников Естественное формирование).

19. (Инин В.Д. и др.. Влияние горнодобывающей промышленности на состояние окружающей среды г. Марганець).

20.Акінфієв І.Я. (О Флоре Екатеринославской губернии)

21.Левицька Г.М. (геоботанічний нарис другої тераси Дніпра)

22.Афанасьєв Д.Я. Заплавні луки середнього Дніпра та заходи їх поліпшення.

23.Афанасьєв Д.Я. Болотна рослинність Дніпровської заплави.

Зеров К.К.

24.Крицька Л.И. критические заметки к Флоре Правобережной злаковой степи. Бекаревич Н.Е.

25. М.Є. Бекаревич, М.Т. Масюк, І.Х. Узбек та ін. [1,4,5].

26. Гідрологічні дослідження. В.М. Кабрізона і А.С. Ігнатовича на території Олександрійського кар’єру.

27. (Прилипко В.В.Взаємозалежність синфітоіндикаційних показників рослинних угруповань проммайданчику Новокриворізького гірничо-збагачувального комбінату).

28. Природна рослинність проммайданчиків за Хархотою (1982).

29. (Баранець М. О. Фітоіндикація екологічних режимів хвостосховища центрального гірничо-збагачувального комбінату).

30. (Забалуєв В.О., Зануда В.В., 2005 Штучні едафотопи для сільськогосподарської рекультивації залізорудних шламосховищ).

31. (Шенников А.П. Введение в геоботаніку, 1964. – 27с.).

32. (Биогеохимические очерки, 1940. – 185с.)

33. В.М. Сукачева (Некоторие общин теоретические вопроси фитоценологии),

34.Клементса (Воронов А.Г. Геоботаніка.Изд-во 2-е – М: Висшая школа, 1973.-384 с.)

35. Таран М.А. Фітооптимізація в умовах шламосховищ та інших техногенно порушених екотопах Криворіжжя)

3 раздел

[Григора І.М., Соломаха В.А. Основи фітоценології. – К.: Фітосоціоцентр, 2000].

Рослини визначались за «Определителем высших растений Украины»[10].

1. Агрофизические методы исследования почв. /Под ред. С.И. Долгова. – М: Наука, 1966. – 258 с.

2. **Гаврилюк Ф.Я**. Полевое исследование и картирование почв. – М.: Высшая школа, 1963. – 235 с.

3. **Етеревская Л.В., Угарова В.А.** Процессы почвообразования в техногенных ландшафтах степи УССР //Почвообразование в техногенных ландшафтах. – Новосибирск: Наука, 1979. – С.140 – 156.

4. **Назаренко І.І., Польчина С.М., Нікорич В.А**. Ґрунтознавство. – Чернівці: Книги-ХХІ, 2004. – 400 с.

5. **Орлов Д.С., Гришина Л.А., Ерошичева Н.Л.** Практикум по биохимии гумуса. – М.: Изд-во Моск. Университета, 1969. – 158 с.