

НУБІП України

МАСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НУБІП України

ГРУЩАКА ТАРАСА РОМАНОВИЧА

2023 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

УДК 631.45/48:633 (477.7)

НУБІП України

ПОРОДЖЕНО	ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Декан агробіологічного факультету	Завідувач кафедри ґрунтознавства та охорони ґрунтів ім. проф. М.К. Шикули
д.с.-г.н., професор О.Д. Тонха	д.с.-г.н., професор В.О. Забалусь
« » 2023 р.	« » 2023 р.

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему «Едафічна характеристика посттехногенних земель в

Олександриському буровугільному басейні та обґрунтування напрямів

їх рекультивациі»

НУБІП України

НУБІП України

Спеціальність
Освітня програма

Орієнтація освітньої програми

201 «Агрономія»

«Агрономія та ґрунтознавство»

освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

д.с.-г. наук, професор

Забалусь В.О.

НУБІП України

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

д.с.-г. наук, професор

Забалусь В.О.

Виконав

Грушак Т.Р.

НУБІП України

КИЇВ 2023

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
грунтознавства та охорони ґрунтів ім.
проф. М.К. Шичули
д. с.-г. н., проф. Забалуєв В.О.

« » 2023 р.

ЗАВДАННЯ
для виконання магістерської кваліфікаційної роботи
ГРУЦАКУ Тарасу Романовичу

1. Тема роботи: «Едафічна характеристика посттехногенних земель в
Олександрійському буровугільному басейні та обґрунтування напрямів
їх рекультивациі».

2. Кінцевий термін виконання – 15.09.2023 р.

3. Вихідні дані: Матеріали щодо ґрунтового покриття порушених і
рекультивованих земель Олександрійського буровугільного басейну. Аналіз
самозаростання відвалів, Результати аналізів ґрунтового покриття
посттехногенної території і техноземів рекультивованих земель.

4. Перелік завдань, що виконуються в роботі:

- вивчити склад і властивості техноземних ґрунтів, сформованих на
порушених землях, а також рівень їх родючості;

- дослідити самозаростання відвалів залежно від моделі технозему;

- встановити чинники, що обмежують ріст і розвиток рослин на
техноземних ґрунтах;

- запропонувати заходи з раціонального використання техногенних
ґрунтів.

Дата видачі завдання " " 2022 р.

Керівник випускної бакалаврської роботи

Забалуєв В.О.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв

 Груцак Т.Р.

ЗМІСТ

ВСТУП

5

РОЗДІЛ 1. ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ПОСТТЕХНОГЕННИХ ТЕРИТОРІЙ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	8
--	---

1.1. Техногенно порушені землі як еколого-економічна проблема і об'єкт досліджень	8
1.2. Світовий досвід рекультивациі порушених земель	9
1.3. Узагальнення інформації про природне заростання кар'єрно-відвальних територій	12

1.4. Класифікація порушених земель з метою їх рекультивациі	15
1.5. Біологічний етап рекультивациі	17

РОЗДІЛ 2. ГРУНТОВО-КЛАМАТИЧНІ УМОВИ ДОСЛІДЖУВАНОЇ ТЕРИТОРІЇ	24
---	----

2.1 Клімат	24
------------------	----

2.2 Рельєф	25
------------------	----

2.3 Грунтоутворюючі породи	26
----------------------------------	----

2.4 Грунтово-агрохімічна характеристика ділянок порушених земель	26
--	----

2.5 Особливості і характеристика природного заростання	31
--	----

2.6 Характеристика заскладованих ґрунтосумішей призначених для рекультивациі	33
--	----

РОЗДІЛ 3. ОБГРУНТУВАННЯ НАПРЯМКУ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ПОРУШЕНОЇ ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ	35
--	----

3.1 Визначення типізації порушення за цифровою моделлю рельєфу	35
--	----

3.2 Обґрунтування технічного етапу рекультивациі	36
--	----

3.3 Обґрунтування біологічного етапу рекультивациі досліджуваної території	37
--	----

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ	41
-------------------------------	----

Список використаних джерел	43
----------------------------------	----

НУБІП України

НУБІ! ПІДКРАЇНИ

НУБІ! ПІДКРАЇНИ

НУБІ! ПІДКРАЇНИ

НУБІ! ПІДКРАЇНИ

НУБІ! ПІДКРАЇНИ

НУБІ! ПІДКРАЇНИ

НУБІ! ПІДКРАЇНИ

ВСТУП

Нубіп України

Загальна площа ґрунтових ресурсів, яка використовується для виробництва продукції рослинництва і лісівництва, має стійку тенденцію до скорочення. Зростання площі техногенно порушених територій – невід'ємний наслідок виробничої діяльності людини. Про це свідчить вся історія цивілізації. Тому для ведення рослинництва необхідно освоювати нові території, які потребують значних капіталовкладень. Однак площа орнопридатних земель обмежена, а староорні угіддя щорічно виводяться з обробітку через зростання гірнич-переробного комплексу, засолення і інших деградаційних процесів.

Нубіп України

Видобуток корисних копалин відкритим способом обумовлює втручання у процеси функціонування усіх базових компонентів біосфери: літо-, гідро- і атмосфери, обумовлюючи зворотні і незворотні зміни, що часто приводять небезпечних наслідків. На посттехногенних територіях формуються специфічні ландшафти, що характеризуються низькою культурою землевпорядкування.

Нубіп України

Відновлення техногенно порушених територій є складною, комплексною програмою формування посттехногенного ландшафту з урахуванням вимог, обумовлених характером подальшого їх використання, з метою створення екологічно безпечного, комфортного для людей середовища.

Нубіп України

Тому рекультивацію порушених земель необхідно розглядати не тільки як технологію відновлення порушених територій, але й у більш широкому розумінні – як відновлення усіх компонентів ландшафту.

Нубіп України

Різноманітні природно-кліматичні і соціально-економічні умови, а також гірничотехнічні і технологічні особливості видобутку корисних копалин не дозволяють розробити універсальну технологію виконання комплексу рекультивативних робіт, спрямованого на конструювання ландшафту з метою відновлення господарської цінності і продуктивності

Нубіп України

ландшафту з метою відновлення господарської цінності і продуктивності

Нубіп України

територій, порушених гірничодобувною промисловістю, для повернення їх у різні види господарського використання.

Дослідження ландшафтних комплексів техногенно порушених територій має значні складнощі, перш за все обумовлене необхідністю визначення ролі факторів, що впливають на їх формування і функціонування.

При цьому не викликає сумніву, що літогенна основа (геологічна будова, літологія і рельєф) є найбільш впливовим чинником формування стійких продуктивних ландшафтів, адже при відновленні порушених земель утворюється специфічний техногенний рельєф, що обумовлюється формуванням кар'єрно-відвальних комплексів. Тому оптимізація

рекультивованих територій передбачає таку організацію ландшафтів, яка зможе забезпечити їх екологічну стійкість і стабільність, а також ефективну господарську продуктивність у відповідності до умов використання.

Оцінюючи повернення рекультивованих земель в сільськогосподарське виробництво як позитивне явище, слід звернути більшу увагу на якісну сторону рекультиваційних робіт, адже саме якісні показники значною мірою визначають економічну та екологічну ефективність відновлених ландшафтів.

При сільськогосподарській рекультивації порушених земель, на відміну від інших видів рекультивації (лісної, лісогосподарської, водогосподарської, рекреаційної, заповідних територій та ін.), особливе значення має формування (конструювання) моделей техногенно створених едафотопів.

Наукові дослідження і спостереження, а також практичний досвід господарського використання рекультивованих земель у різних регіонах як нашої країни, так і промислово розвинутих країн світу, свідчать про важливість формування раціональних конструкцій техноземів - основи відновлюваних біогеоценозів. Тому їх конструювання потребує ретельного системного аналізу наявного світового досвіду, а також розробки і впровадження нових науково-практичних підходів і проектно-технологічних рішень.

РОЗДІЛ 1. ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ПОСТТЕХНОГЕННИХ ТЕРИТОРІЙ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

НУБІП УКРАЇНИ

1.1. Техногенно порушені землі як еколого-економічна проблема і об'єкт досліджень

НУБІП УКРАЇНИ

Ґрунтовий покрив є основною складовою земельних ресурсів. Він виконує надзвичайно важливі екологічні функції, які безпосередньо впливають на функціонування рослин, бактерій та інших організмів, в тому

НУБІП УКРАЇНИ

числі й на життєдіяльність людини. Деградація ґрунтового покриву планети набули таких глобальних розмірів, що ЮНЕСКО прийняла „Всесвітню хартію ґрунтів”, у якій звертається до урядів усіх країн світу і до міжнародних організацій. Хартія містить наукову програму досліджень і необхідних заходів

НУБІП УКРАЇНИ

зі збереження ґрунтових ресурсів, їх раціонального, екологічно обґрунтованого використання.

НУБІП УКРАЇНИ

В структурі земельного фонду виділяють окрему категорію – порушені землі. Це території, які зазнали антропо-техногенної деградації, в результаті

НУБІП УКРАЇНИ

якої знищено або деформовано ґрунтовий покрив, фіто- та зообіоти біогеоценозів, суттєво трансформований рельєф. На таких посттехногенних ландшафтах часто майже відсутня рослинність, нагромаджені великі об'єми відвальних гірських порід, шламів, флотаційних та інших відходів. Іноді такі земельні ділянки за площею у декілька разів перевищують виробничі.

НУБІП УКРАЇНИ

Видобуток корисних копалин практично завжди супроводжується порушенням ґрунтового покриву і іншими несприятливими екологічними наслідками: втратою функціональних міжкомпонентних зв'язків у екосистемі, забрудненням і запиленням повітряного і водного басейнів, а також негативним впливом на непорушені ґрунти токсичних елементів.

НУБІП УКРАЇНИ

Гіричодобувна промисловість розвивається високими темпами – значно швидше, ніж інші галузі. Тому й зростання площ порушених територій є невід'ємним наслідком такої діяльності людини. Їх відновлення є складною

проблемою, яка повинна враховувати вимоги максимального, повного і раціонального використання земельних ресурсів, цілеспрямованого формування культурних ландшафтів, обумовлених характером їх подальшого використання. Тому проблема рекультивації техногенних ландшафтів є актуальною в усьому світі.

Об'єктами рекультивації є природно-територіальні комплекси, що піддаються руйнуванню і забрудненню в результаті діяльності гірничодобувної і переробної промисловості, при будівництві лінійних і інших інженерних споруджень, геологорозвідувальних робіт і т. п. При цьому порушуються сформовані зв'язки в природі, відбувається корінна перебудова екосистем. Процес природної еволюції природно-техногенних комплексів йде надзвичайно повільними темпами.

Видобуток корисних копалин відкритим (кар'єрним) способом на великих глибинах приводить до втручання у процеси, що впливають на функціонування літо-, гідро- і атмосфери, обумовлюючи зворотні і незворотні зміни, що часто приводять до небажаних і навіть небезпечних наслідків. На техногенних територіях формуються специфічні ландшафти, що характеризуються спрощеною будовою, низькою культурою землевпорядкування, особливо внутрішньогосподарського. Періодичні випадки формування орних масивів площею понад 400–500 га, які навіть не розмежовані лісосмугами, без внутрішньогосподарських доріг, культуртехнічних і меліоративних споруд.

1.2. Світовий досвід рекультивації порушених земель

Світовий досвід відновлення ландшафтів у цілому й, насамперед, ґрунтового покриву методами рекультивації багатий і різноманітний. Перші польові дослідження з сільськогосподарської рекультивації порушених земель у Степу України були розпочаті ще в 1962 році аспірантом кафедри ґрунтознавства Дніпропетровського сільськогосподарського інституту М.Т. Масюком під керівництвом професора М.О. Бекаревича. Об'єктом

дослідження були порушені землі відпрацьованих відвалів марганцеворудних кар'єрів Нікопольського марганцеворудного басейну, а також геологічні відклади пліоцен-олігоценового віку, як едафічний компонент екосистеми.

Вони характеризуються неоднорідністю гранулометричного, мінералогічного і хімічного складу, різним ступенем забезпеченості основними біофільними елементами.

За майже півстоліття рекультивация земель із вузько відомої перетворилася в глобальну екологічну проблему і нову область знань, що розвивається на стику біологічних, геологічних, гірничотехнічних і соціально-

економічних наук. За цей час у Дніпропетровському державному аграрному університеті сформувалась наукова школа з рекультивации земель, результати якої стали широко відомими за межами України. Мережа дослідних станцій

охоплювала найбільші родовища корисних копалин степової чорноземної зони – Нікопольський марганцеворудний, Криворізький та Камиш-Бурунський залізорудні басейни, Вільногірське родовище подіметалічних руд.

Курська магнітна аномалія (Росія), родовища кам'яного та бурого вугілля у Західному Донбасі та Кіровоградській області.

Термін «Рекультивация» (лат. re – відновлення або повторність дії чи явища і cultus – культивування, введення, дослівно – введення у використання, повторне використання). За визначенням німецького вченого В. Кнабе, рекультивация – це сукупність людської діяльності, спрямованої на відновлення культурного ландшафту [2].

Процес рекультивации в практичному плані поділяють на підготовчий, гірничотехнічний і біологічний. Підготовчий етап включає: обстеження і типізацію порушених земель та земель, які підлягають порушенню, вивчення властивостей розкритих порід і їх класифікацію щодо придатності для біологічної рекультивации; визначення напрямів і методів рекультивации; складання техніко-економічних обґрунтувань і технічних робочих проектів з рекультивации.

Гірничотехнічний етап включає підготовку земель, які звільнилися після гірничих розробок до подальшого цільового використання. Підприємства, які здійснювали розробку родовищ проводять такі роботи:

- селективне зняття, складування і збереження придатних для біологічної рекультивації розкривних порід, у тому числі родючий шар ґрунту;
- селективне формування відвалів розкривних порід;
- за потреби планування і покриття спланованої поверхні шаром родючого ґрунту або потенційно родючих розкривних порід;
- засипання і планування деформованих поверхонь (провали, карстові лійки та ін.);
- влаштування під'їзних доріг;
- меліоративні та протиерозійні заходи [8].

Біологічний етап або біологічна рекультивація, виконується землекористувачами, яким передають землі після гірничотехнічної і включає заходи щодо відновлення родючості порушених земель спрямовані на відновлення флори і фауни.

Напрямки рекультивації вибирають на основі комплексного обліку таких чинників: природні умови району розробки родовища (клімат, типи ґрунтів, геологічна будова, рослинність, тваринний світ та ін.); стан порушених земель до моменту рекультивації (характер техногенного рельєфу, ступінь природного заростання та ін.); мінералогічний склад, водно-фізичні та фізико-хімічні властивості гірських порід; агрохімічні властивості (вміст поживних речовин, кислотність, наявність токсичних речовин та ін.) порід і їх класифікація за придатністю для біологічної рекультивації; інженерно-геологічні та гідрологічні умови; господарські, соціально-економічні, екологічні та санітарно-гігієнічні умови; термін служби рекультиваційних земель (можливість повторних порушень і їх періодичність); технологія і механізація гірничих і будівельно-монтажних робіт [2].

Нам цікаві такі напрямки біологічного етапу рекультивації: сільськогосподарський та лісгосподарський.

Сільськогосподарський напрям рекультивації має перевагу за таких умов: розташування в районах із сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами; низька часта ріллі на душу населення; наявність родючих ґрунтів або потенційно родючих порід; використання невисоких відвалів розкривних порід, що дозволяє без високих витрат провести гірничотехнічну рекультивацію.

Лісогосподарський напрям має перевагу поширення в лісовій зоні для збільшення лісового фонду або на складному техногенному рельєфі де сільськогосподарська рекультивація неможлива.[2]

Сільськогосподарська рекультивація доцільна: у разі нанесення ґрунтового шару на сплановану поверхню відвалів, сформовану із пухких нетоксичних порід; без нанесення ґрунтового шару за наявності на поверхні потенційно родючих розкривних порід для використання їх під сінокоси;

Під сади придатні відвали, сформовані у верхній частині із потенційно родючих ґрантів.

Лісові насадження доцільно розміщувати на придатних породах; на малопродатних і непродатних породах у разі нанесення потенційно родючих порід на поверхню для захоронення токсичних та непродатних для рослин субстратів.

Порушені землі, які не придатні для біологічної рекультивації, можна використовувати під промислове будівництво [10]

1.3. Узагальнення інформації про природне заростання кар'єрно-відвальних територій

Найбільш поширені з територій, які підлягають відновленню є відвали які після завершення експлуатації, починають заростати природною рослинністю. Формування рослинного покриву на відпрацьованих відвалах проходить сповільненими темпами. В більшості випадків це спричинено бідністю розкривних порід на поживні речовини, несприятливими водно-фізичними та фізико-хімічними властивостями.

Освоєння первинних екотопів починається з їх заселення в верхніх шарах бактерій та водоростей. Інтенсивність поселення мікроорганізмів залежить від реакції ґрунтового середовища та агротехнічних прийомів, що використовувалися для створення штучних угруповань на відвалах.

Наприклад нанесення ґрунтового шару лише 2 см активує діяльність корисних мікроорганізмів в 20 разів.

Водорості, які першими з рослин з'являються на субстратах розкритих порід є першими гумусоутворювачами і на різних субстратах вони бувають різними. Зокрема на токсичних породах їх менше і навпаки. Серед них трапляються азотфіксуючі види, які сприяють формуванню природних угруповань вищих рослин [7].

Занесення на відвали першого насіння і діаспор вищих рослин зазвичай співпадає одночасно з поселенням мікроорганізмів. Але життєдіяльність їх проростків є дуже низькою, і роль їх на початковому етапі сингенезу, пов'язана переважно з нагромадженням органічної речовини у субстратах сформованих відвалів.

Формування продуктивного ґрунтового і рослинного покривів на усіх типах покривів відбувається повільно і починається з поселення випадкових видів. До них належить мати-й-мачуха, усі види лободи, буркун та інші, що поселяються на нетоксичних породах. Піонерними рослинами токсичних субстратів є свереда ріжконосна, та інші, що є індикаторами на засолення. В багатьох випадках протягом перших 5-10 років рослинність представлена піонерними угрупованнями. З віком піонерна рослинність змінюється різногравно-злаково-бобовими, зростає екологічна диференціація видів.

Серед них виділяють види, що визначають фізіологічність формуючих рослинних угруповань, та види що мають господарську цінність (люцерна, пирій повзучий, тимофіївка лучна, конюшина та інші багаторічні трави) [3].

У лісостеповій зоні початковий етап природної рослинності представлений бур'яною стадією з переважанням полину та інших

рудеральних бур'янів. У степовій зоні в природному заростанні відвалі також переважають види бур'янів, які відрізняються посухостійкістю.

На відвалах кольорової металургії процес самозаростання відбувається сповільненими темпами і інтенсивність цього процесу визначається наявним вмістом різних елементів (кобальт, цинк, олово, сірка та ін.). Тому навіть на відвалах одного класу існує значна різниця в інтенсивності цього процесу.

Природне заростання відвалів, екологічний режим яких менш напружений, у більшості випадків відбувається інтенсивніше.

Проте навіть на відвалах, які представлені лесовими породами у степовій і лісостеповій зонах, придатними за агрохімічними і агрофізичними властивостями для росту і розвитку рослин, природне заростання сповільнене, а продуктивність травостою низька. Відвали представлені сульфідовмісними породами не заростають протягом десятків років.

У відвалах з найбільш сприятливими умовам на відпрацьованих нетоксичних породах формуються більш продуктивні фітоценози з наявністю в них деревних видів рослин. Передумови такого заростання є розташування відвалів в гумідних районах лісової зони, а також їх склад з переважно потенційно родючих порід із задовільними водно-фізичними властивостями порід четвертинного віку [13].

За інших умов успішне самозаростання відбувається на порівнянно невисоких відвалах. На природне самозаростання негативно впливає випасання на них худоби.

Вивчення процесів формування природної рослинності на породах різної хімічної природи показало, що інтенсивність їх можна значно підвищити за рахунок нанесення на поверхню мінімального шару ґрунту, торфу або потенційно родючих порід товщиною від 2-5 до 10 см. При цьому разом з ґрунтами і особливо з торфом на відвал потрапляє насіння багатьох диких рослин, яке з часом проростає, формуючи флористичне угруповання [6].

Високоєфективним способом прискорення процесу самозаростання є поливання відвалів стічними побутовими водами, що сприяє укоріненню рослин і підвищує їх ефективність [5].

Можна виділити три стадії природного самозаростання:

- перша стадія триває перші 5-6 років, формується мозаїчний незімкнутий рослинний покрив, який складається з невибагливих до родючості рослин з широкою амплітудою і високою продуктивною здатністю.

Це переважно представники рудеральної флори. Зональні риси фітоценозів під час природного заростання починають проявлятися вже на третій або четвертий рік,

- друга стадія визначається у віці від 5-6 до 10-12 років. У цей період формується більш складні багатовидові рослинні угруповання (30-40 видів) з чітко вираженою зональністю. Зменшується кількість рудеральних видів і збільшується кількість багаторічників, а також формуються деревно-чагарникові ценози.

- третя стадія починається після 10-12 річного віку відвалів, посилюється екологічна диференціація видового складу рослин, причому переважають багаторічники. Серед них трапляються берізка польова, кульбаба осіння, лапчатка гусяча, подорожник великий і ланцетелистий, хвощ польовий, шавель малий та ін. [4].

1.4. Класифікація порушених земель з метою їх рекультивації

В основу класифікації покладено площу порушень, їх глибина, вид наступного освоєння земель та агробіологічна оцінка порід на поверхні відповідного об'єкта. У разі оцінки порушень приймається одиничний показник – бал. До одного балу прирівнюється порушення 1 класу на площі, що дорівнює 1 га і складається з родючого ґрунту або потенційно родючих розкритих порід, найбільш придатних для біологічної рекультивації. Кожен наступний клас порушень приймається на 1 бал вище.

У більшості випадків ступінь порушення ділянки визначають за формулою:

$W_i = K_i * \omega_i * S_i$
де: K_i – клас порушень ділянки, балів;
 ω_i – група поверхні шару ділянки, балів;

S_i – площа порушень ділянки, га;
Питома порушеність ділянки (глибина або висота порушень) – це ступінь порушення у балах, що припадає на 1 га порушен. Вона визначається за формулою:

$Y_i = \frac{W_i}{S_i} = K_i \omega_i$, бали/га.
Ступінь порушеності декількох ділянок:
 $W_T = \sum_{i=1}^n K_i \omega_i S_i$, бали/га






Середньозважена питома порушеність території
 $Y_T = \frac{W_T}{S_T} = \frac{\sum_{i=1}^n K_i \omega_i S_i}{\sum_{i=1}^n S_i}$, бали/га

Таблиця 1.1

Класифікація порушень (за А.К. Поліщуком, 1977)

НУБІП України

НУБІП України

Клас порушень	Характер порушень	Параметри порушень	Елементи відкритих розробок	Поверхневий шар	Вид освоєння	Індекс виду порушень
1		$h < 10\text{м}$ $S < 10\text{га}$ $H < 10\text{м}$	Траншеї, канави, дамби	Потенційно родючий (1); нейтральний у вигляді наносів (2); нейтральний у вигляді скали (3); фітотоксичний (4)	Рілля, ліси, сади, пасовища	I_1 I_2 I_3 I_4
2		$h \geq 10\text{м}$ $S \geq 10\text{га}$	Поверхня зовнішніх відвалів, гидровідвалів, шламосховищ	Потенційно родючий (1); нейтральний у вигляді наносів (2); нейтральний у вигляді скали (3); фітотоксичний (4)	Рілля, ліси, сади, забудови	II_1 II_2 II_3 II_4
3		$h > 10\text{м}$ $S > 10\text{га}$	Відкоси і поверхні відвалів, з площею ділянки менше 10 га	Потенційно родючий (1); нейтральний у вигляді наносів (2); нейтральний у вигляді скали (3); фітотоксичний (4)	Ліси, пасовища	III_1 III_2 III_3 III_4
4		$100 \geq H \geq 10\text{м}$ $100 \geq S \geq 10\text{га}$	Кар'єри горизонтальних і слабо нахилених родовищ	Потенційно родючий (1); нейтральний у вигляді наносів (2); нейтральний у вигляді скали (3); фітотоксичний (4)	Водосховища, зони відпочинку, ставки для рибництва	IV_1 IV_2 IV_3 IV_4
5		$H > 100\text{м}$ $S > 100\text{га}$	Глибокі кар'єри	Потенційно родючий (1); нейтральний у вигляді наносів (2); нейтральний у вигляді скали (3); фітотоксичний (4)	Водосховища, ліси, сади	V_1 V_2 V_3 V_4

1.5. Біологічний етап рекультивації

Біологічна рекультивація земель — комплекс біологічних заходів з відновлення родючості земель, з метою вирощування на них сільськогосподарських і лісогосподарських культур. Вона поділяється на сільськогосподарську, лісову або лісогосподарську.

Вибір того чи іншого виду рекультивації базується на аналізі і врахуванні економічних, господарських і фізико-географічних особливостей родовища або окремих копалин. У випадку сільськогосподарської рекультивації товщина кореневмісного шару має бути не меншою 1 м, і він повинен мати такі фізичні властивості: щільність склепіння (об'ємна маса) — не більше $1,5 \text{ т/см}^3$; вміст гумусу — не менше 2 % у сільськогосподарському освоєнні та 1,0 % у лісовому; вміст водорозчинних сульфатів натрію і магнію — не більше 5 %; хлоридів — не більше 0,01 %; рН — 6...8 [13]

Вибираючи культури для біологічної рекультивації слід орієнтуватися на види рослин, які росли на території родовища або росте на відпрацьованих відвалах і сусідніх староорних землях. Якщо в перші роки освоєння можливе

осідання, у перші роки не можна висівати багаторічні трави, а краще замінити їх однорічними бобово-злаковими сумішками [9].

Мета біологічної рекультивації – скорочення розриву між початком відчуження землі і їх наступним використанням. Тривалість рекультивації може тривати 10-15 років, тому що цей цикл закінчується тоді, коли вміст гумусу в новоствореному шарі буде на рівні сусідніх старообрних земель. З самого початку біологічної рекультивації необхідно впроваджувати протиерозійні заходи через небезпеку ерозії.

Біологічна рекультивація земель, порушена промисловими розробками корисних копалин, значною мірою залежить від складу і властивостей порід і ґрунтів, фізико-географічних умов середовища і характеру подальшого використання рекультивованих земель [11]. У класифікації нижче виділено три групи придатності розкривних порід і ґрунтів для біологічної рекультивації:

- 1-ша група – придатні;
- 2-га група – малопридатні;
- 3-тя група – непридатні.

Кожна група придатності виділяється за такими оцінювальними показниками: сумарний ефект токсичності іонів; рН водним або сольовим; вмістом рухомого алюмінію, натрію, гумусу, фізичної глини (фракції менше 0,01 мм). Для кожної групи і підгрупи встановлюють напрям використання порушених земель у процесі біологічної рекультивації. Для 1-ї групи і підгрупи родючі властиві такі оцінювальні показники: сумарний ефект токсичності іонів – менше 0,3 мг/100г ґрунту чи порід; натрій – менше 10 % ємності поглинання; вміст гумусу – більше 2%; вміст фізичної глини (фракції менше 0,01 мм) понад 20 %.

Таблиця 1.3

Класифікація геосубстратів для біологічної рекультивації

Додаткові оцінювальні показники

Група придатності	Гірнича порода і ґрунт	Сухий залишок, %	Сумарний ефект токсичності іонів	НВ	Рухомий азот, мг/100 ґрунту	Na %	Вміст фізичної глини, %	Гумус, %	Необхідні заходи для біологічної рекультивації
1. Придатні									
1.1. Родючі	Гумусовий шар повнопрофільних ґрунтів і їх слабоеродованих різновидностей	<0,2	<0,3	5,5 - 8,0	<3	<10	>20	>2	Створення ріллі та інших сільськогосподарських угідь
1.2. Повендіюно родючі	Ґрунтоутворні та інші породи не засолені, сприятливого гранулометричного складу (леси, лесовидні сутлиники), верхня гумусова частина профільно-середньосильноеродованих ґрунтів	<0,2	<0,3	5,5 - 8,0	<3	<5	20-75	>2	Сільськогосподарське використання а) як підстилкові породи для створення ріллі з нанесенням ґрунтового шару; б) безпосередньо під посіви БТ; в) лісова рекультивація;
2. Малопродатні									
2.1. За фізичними властивостями	Ґрунти та породи піщані та супіщані, важкоглинисті	<0,2	<0,3	5,5 - 8,0	<3	<5	<20	<2	Глинування або піскування для створення сільськогосподарських угідь
2.2. За хімічними властивостями		Кислі, середньо-засолені, еолонцюваті ґрунти і породи. Крейда і мергельні рихлі	1,0-3,0	3,5 - 9,0	3,0-18	<15	20-75	<2	Меліорація: вапнування, промивки, гіпсування. Лісопосадки після меліорації і необхідних агротехнічних заходів. Для створення сільськогосподарських угідь як підстилаючі після меліорації і за умови нанесення ґрунтового шару
3. Непродатні									

3.1. За фізичними властивостями	Породи скельні, тверді сланці, конгломерати									Покриття порід, неурядних для безпосередньої рекультивації, шаром придатних порід товщиною не менше 2 м								
3.2. За хімічними властивостями	Солончаки, солонці, сульфатовмісні сильнозасолені породи	>0,5	>3,0	3,5	>18	>15	Pi	<2	zn	и	й	гр	а	н.	ск	ла	д	Для створення ріллі ізолюються шаром придатних порід; за безпосереднього використання порід потрібна хімічна мелорация (промивка, гіпсування, вапнування високими дозами

Згідно з цими параметрами, такі землі представлені гумусовим шаром профільних ґрунтів і слабоеродованих їх різновидностей та придатні для створення ріллі та інших сільськогосподарських угідь. За таким принципом визначається придатність розкривних порід і ґрунтів для інших цілей. [4]

Одна з умов успішної біологічної рекультивації – це введення культурних рослин у невласиві їм умови середовища розкривних порід середовища.

Для цього необхідно вивчити екологічні особливості рослин, ритм росту і розвитку їх надземних і підземних органів, здатність до відтворення, що забезпечує збереження культурного угруповання тривалий час, та інші показники. Вивчення динаміки росту й розвитку, проходження фенологічних фаз, вегетативної та насінневої продукції і виявлення амплітуди коливання цих показників у рослин, що вирощуються на відпрацьованих відвалах на фоні різних агротехнічних заходах, служить основою вибору перспективних видів рослин для біологічної рекультивації.

Основне значення мають дані, що характеризують динаміку нагромадження вегетативної маси окремими компонентами створюваних культурних фітоценозів та угрупованнями в цілому порівняно з подібними величинами у природних рослинних угрупованнях конкретної ґрунтово-кліматичної зони. При цьому необхідно приділити вивченню особливостей формування органів рослин та угруповань.

Для встановлення асортименту видів рослин, придатних для фітомеліорації золо-відвалів, було досліджено понад 230 видів, а засолених червоних шлямів – 160, з яких визнано придатними для рекультивації відповідно 30 і 8 видів.

Вивчення можливостей створення штучних лісових насаджень на відвалах відкритих розробок фосфоритів, бурого вугілля, сірки, показало, що для обліснення доцільно використовувати оліготрофні види рослин (сосна звичайна, береза бородавчаста та ін.)

Поліпшення росту рослин у несприятливих умовах середовища промислових відвалів можуть сприяти симбіотичним відношенням між деревними рослинами (сосною, модриною, березою) і мікоризо-утворюючими грибами або між бобовими трав'янистими (конюшиною, люцерною, буркуном та ін.) та бульбочковими бактеріями. Оліготрофність видів рослин, а також їх посухостійкість і солевитривалість вважаються головними характеристиками, що мають велике значення у виборі асортименту рослин як для лісової, так і для сільськогосподарської рекультивації.

Також варто враховувати забруднення атмосфери промисловими викидами при виборі культур адже в рослин відсутні механізми захисту від таких чинників середовища.

Створення на відвалах сільськогосподарських угідь може вестися у двох напрямках: на породах (субстратах), властивості яких покращуються шляхом покриття їх гумусовим шаром ґрунту; безпосередньо на породах (субстратах), заскладованих у відвали.

Перший який відомий як «землювання», поверхня відвалів покривається шаром родючого ґрунту або потенційно родючих порід товщиною 0,5-2 м, залежно від типу ґрунту, з яким формують повернутий шар відвалу.

Лесовидні суглинки для використання під сільськогосподарську рекультивацію можна не покривати шаром ґрунту, а агрохімічні властивості їх покращуються за рахунок внесення підвищених норм органічних і мінеральних добрив.

Під час підбору культур необхідно витримувати певну логічну послідовність, поєднавши з прийнятими етапами рекультивациі. Наприклад, в перші роки сільськогосподарської рекультивациі необхідно вирощувати менш вибагливі до родючості ґрунту культури, які одночасно поліпшують його (багаторічні й однорічні трави, гречку та ін.), на другому етапі, на 2-3 році рекультивациі – озимі та ярі зернові, кукурудзу і лише після так званого фітомеліоративного періоду у деяких випадках (наприклад, на гідровідвалах, внутрішніх і зовнішніх відвалах, покритих родючим шаром ґрунту) можна вирощувати просянні культури (кормові буряки, картоплю, капусту). [12]

Для лісової рекультивациі придатні породи і відвали, які мають придатні для сільськогосподарської рекультивациі

Одним із найпоширенішим способом біологічної меліорациі розкритих порід, призначених для лісової рекультивациі, є використання бобових рослин-піонерів (люпин багаторічний, буркун та ін.), які здатні нагромаджувати атмосферний азот, а також за рахунок їхньої вегетативної маси сприяти нагромадженню органічної речовини. Із деревних рослин піонерами освоєння земель, порушених промисловими розробками корисних копалин, служать такі види, як береза, чорна і сіра вільха, верба та ін.

Якщо закладовані у відвали породи нетоксичні і за фізико-хімічними властивостями придатні для росту деревних рослин (лесовидні суплишки, леси), їх можна відводити під насадження безпосередньо. В інших випадках: піски, крейдові і мергельні породи, глини різного гранулометричного складу (середніх, важких), сланцях різного ступеня вивітрювання, створення лісових культур можливе за умови застосування мінерального удобрення.

За наявності поблизу джерел занесення насіння деревних рослин заростання відбувається не тільки за рахунок трав'янистих, але й деревних видів рослин. тому розробляючи питання лісової рекультивациі, необхідно врахувати не тільки властивості самих відвалів, але й характер природного рослинного покриву на них, що дозволяє вирішувати питання про доцільність

штучного лісовирощування або поліпшення умов для природного рослинного покриву.

НУБІП України

Тенденція до вибору асортименту деревних рослин має бути спрямована на використання видів місцевої флори.[7]

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 2. ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ДОСЛІДЖУВАНОЇ ТЕРИТОРІЇ

2.1 Клімат

Клімат території обстеження помірно континентальний. Літо тривале та спекотне, зима коротка, малосніжна. Опادي за рік розподіляються нерівномірно, за літній період випадає кількість опадів – 336 мм, за холодний – 177 мм. З південного заходу на північний схід проходить вісь високої атмосферного тиску, що розділяє область на дві частини панування різних повітряних мас – північного-західну (лісостеп), вологі маси з Атлантики і північного-сходу (степ), континентальні маси з Азії і зумовлює різноманітність фізико-географічних умов регіону.

У зимові місяці переважають північні та північно-східні вітри. Влітку господарюють вітри північні та північно-західні.

Циклони (середземноморські, атлантичні та ін.) і антициклони (сибірські, східні континентальні та ін.), часто призводять до різких похолодань влітку і відлиг взимку. Такі кліматичні умови зумовлюють дуже мінливу погоду, особливо зимою.

Середньодобова температура повітря $+7,3 \dots +7,8 \text{ }^\circ\text{C}$. Переважають вітри північні, північно-західні і північно-східні. Середньорічна швидкість вітру становить 3,9 м/с, вологість повітря 61-65 % (максимальна в грудні 84... 86 %, мінімальна в серпні 43... 48 %). Безморозний період триває 246... 255 днів, а вегетаційний становить 207 – 215 днів.

Літній період триває – 114... 130 днів. Температура самого теплого місяця (липня) становить $+20,2 \dots +21,2 \text{ }^\circ\text{C}$, максимальна $+39 \text{ }^\circ\text{C}$.

Зима триває – 110... 119 днів. Середня температура самого холодного місяця (лютий) становить $-5,7 \dots -6,1 \text{ }^\circ\text{C}$, максимально низька $-35 \text{ }^\circ\text{C}$.

На території розрізу присутні п'ять штучно створених водойм (в процесі експлуатації) з площею поверхні водного дзеркала: 1,27 га, 4,3 га, 5,15 га, 1,57 гектар. Загалом 12,29 га. Неподалік протікає річка Інгулець.

2.2 Рельєф

Ділянка відноситься до середньо-хвилястої рівнини. Частина її займає балка з різкими схилами, дно якої заглиблюється на 35 м по відношенню до плато.

Схили балки північно-західної експозиції добре задернинні, місцями посічені задернинними улоговинами. Ерозійні процеси добре стримуються природнім травостоєм. Схили південної експозиції (сухі) такі ж круті з більш зрідженим природнім травостоєм, тому ерозія стримується гірше. Інша

територія ділянки зосереджена на схилах і плато. Нахил схилів поступово збільшується від вододілу (1...2*) до 5...6* в нижній прибалочній частині.

Плато в центральній частині трохи підвищене. В південній частині плато розчленовується неглибокою лощиною, в верхній частині якої виражено пониження з ухилом до вершини лощини.

Після планування і рекультивациі ділянка буде мати ухил не більше трьох градусів на схід і північний схід. Позначка поверхні рекультивованих земель буде на 7 м. нижче позначки непорушених земель.

Сполучення непорушених земель з рекультивованими буде здійснено за допомогою укосів з кутом ухилу 6*. Такий ухил дозволяє проводити на рекультивованих землях сільськогосподарські роботи і використовувати їх в складі пасовища. Формування укоса буде проведено при відновленні відвалів для сільськогосподарського освоєння. В південно-східній частині

рекультивованої ділянки різниця позначок поверхні рекультивованих площ складатиме 12 м. Сполучення між цими ділянками буде здійснено шляхом будівництва терас. Висота кожного ярусу не буде перевищувати 7 метрів, а кут відкосу не більше 28*. Ширина ярусу 6 м.

Вугільний розріз в подальшому буде розвиватися в північному напрямі, тому проєктом передбачається рекультивациа залишкової траншеї. Її територія буде рекультовуватися в міру розвитку гірничих робіт. Для рекультивациі цієї площі, буде використовуватися шар родючого ґрунту.

2.3. Грунтоутворюючі породи

Усі ґрунтові відмінності на вододілах і схилах формувалися на четвертинних відкладах – лесах. Потужність лесових порід сягає 10...28 м. В будові лесів проявляється ярусність. Частіше всього спостерігається 3-х ярусна будова. В ґрунтоутворенні переважає перший ярус. На схилах в якості ґрунтоутворюючої породи виступає більш глибокі яруси лесів.

По механічному складу леси крупнопилуваті середньосуглинкові і мають в своєму складі фізичну глину (часточки розміром менше 0,01 мм в діаметрі) 34,7%, в тому числі мулу (часточки розміром менше 0,001 мм) 23,99%. Леси мають ряд якісних показників. Містять значну кількість калію, карбонатів кальцію, мають добру вологоємність і водопроникність, не мають шкідливих розчинних солей вище допустимого рівня. Серед розкривних порід вони найбільш придатні для гірничотехнічної і біологічної рекультивациі, тому однією з головних вимог гірничих робіт є те, щоб при селективному їх знятті, породи більш давнього періоду залишалися покритими лесами шаром не менше 2 м. На невеликій площі на дні балки, ґрунти сформувалися на делювіальних відкладах.

Леси відносяться до потенційно-родючим породам по придатності до біологічної рекультивациі. По придатності делювіальні відклади, як і леси, відносяться до потенційно-родючих порід, в окремих випадках кращі за них.

2.4 Ґрунтово-агрохімічна характеристика ділянок порушених земель.

Різновидні умови рельєфу не порушеного видобутком ділянки вугільного розрізу «Протопопівський» і ділянки перспективної розробки, обумовлюють складний ґрунтовий покрив. Рівні ділянки плато покриті чорноземами звичайними малогумусними потужними важкосуглиннистого механічного складу. Потужність найбільш родючого верхнього гумусово-аккумулятивного горизонту (Н) цих ґрунтів сягає 39...42 см. Загальна глибина гумусного

профілю 90...100 см. Глибина закіпання карбонатів від соляної кислоти 45...67 см.

Схилові ділянки ріллі крутизною 4...6* і пасовища крутизною до 15* (на схилах північної і північно-західної експозиції) покриті чорноземами звичайними малогумусними потужними середньозмитими крупнопиловатого важкосуглинковими і крупно-пиловато-середносуглинковими.

Круті схили пасовищ на експозиції південної орієнтації покриті чорноземами звичайними малогумусними потужними сильнозмитими або ґрунтовий покрив зовсім відсутній. Потужність верхнього гумусованого

горизонту у слабозмитих складає 23...35 см, у середньозмитих відсутній або не перевищує 10...15 см, у сильнозмитих відслідковується залишки нижньої слабогумусної частини ґрунтового профілю. Загальна глибина гумусованого профілю у слабозмитих ґрунтах 75...88 см, у середньозмитих 65...72 см. У сильнозмитих залишилося тільки нижня частина профілю товщиною 10...40 см.

Місцями ґрунтовий профіль повністю змитий і на поверхню виходять ґрунтоутворюючі породи – леси.

Легкорозчинні солі в профілі відсутні, а карбонати кальцію і магнію, як більш нерозчинні залишаються в межах профіля. Так глибина закіпання карбонатів від соляної кислоти у слабозмитих – 30...50 см, у середньозмитих – в межах 0...34 см, у сильнозмитих – з поверхні.

Вміст гумусу в верхньому шарі ґрунту (0...20 см) в незмитих чорноземах звичайних малогумусних потужних складає 3,8...4,1 %, у слабозмитих 3,2...3,7 % (в окремих випадках на рівні з незмитими – до 4,0%), у середньозмитих 3,2...3,5 %, у сильнозмитих – на тому ж рівні в зв'язку з менш інтенсивним використанням (пасовища). Склад гумусу до низу по профілю поступово і закономірно зменшується в незмитих і слабозмитих ґрунтах.

В середньозмитих ґрунтах на ріллі зниження вмісту гумусу до низу по профілю добре виражено, оскільки в зв'язку втрати верхніх горизонтів в обробку залучаються нижні, менш гумусні. Тому добре гумусований і окультурений шар різко переходить в підорний горизонт. Це цієї причині

запаси гумусу в 60 см шарі в них значно нижчі в порівнянні з незмитими і слабозмитими, хоча в орному шарі їх відмінності незначні.

Шар ґрунту з вмістом гумусу більше 2% є найбільш придатним для цілей біологічної рекультивації земель.

Потужність родючого шару, який відповідає таким вимогам і підлягає зняттю і використанню при рекультивації земель, обмежується глибиною в незмитих чорноземах звичайних малогумусних потужних 60...90 см, у слабозмитих 40...65 см, у середньозмитих 30...45 см. Слабогумусна частина профілю у сильнозмитих ґрунтів для цілей біологічної рекультивації по цьому показнику не задовольняє вимоги і тому селективному зняттю не підлягає (табл. 2, Додатки).

Згідно польових і лабораторних досліджень ґрунти мають більш крупнопильовато-важкосуглинистий механічний склад. Фізичної глини (часточки розміром менше 0,01 мм) і в тому числі мулу (частинки розміром менше 0,001 мм) незмиті різновидності мають 40...45% і 27...31%, слабозмиті 41...43 та 27...32%.

Варто відмітити, що вказані величини складу фізичної глини і мулу згідно прийнятої шкали класифікації ґрунтів по механічному складу, відносяться до нижнього порогу для важкосуглинистих ґрунтів.

Окрім цього, вже на глибині 60...70 см, де склад органічних колоїдів зменшується, ґрунти приймають середньо-суглинистий механічний склад.

Така літологічна природа лесів, на яких утворилися ці ґрунти.

Тому, при відкритті нижніх шарів ґрунту в процесі ерозії, на поверхні з'являються горизонти більш легкого механічного складу.

По цій причині середньозмиті ґрунти на досліджувальній ділянці (в залежності від кількості змитого ґрунту) виділені важко-, та середньосуглинистого механічного складу, а сильнозмиті ґрунти – тільки середньосуглинистого (табл. 2, Додатки). При знятті родючого шару ґрунту неминує відбуватися змішування шарів, тому суміш буде набувати деяко

полегшеного механічного складу, ніж верхні шари по яким визначена назва ґрунтів.

Переважаючою фракцією є фракція крупного піллу. Вміст його в всіх вище описаних ґрунтах коливається в межах 50...60%.

Поглинаючий колоїдний комплекс всіх ґрунтів насичений основами. В складі обмінних катіонів головна роль належить кальцію, який оструктурює ґрунт і закріплює гумус. Тому профіль описаних ґрунтів зберігає свою постійність по всій глибині, не маючи ознак перерозподілу колоїдів.

Сума поглинання основ в незмитих ґрунтах досліджувальної ділянки складає 27...33 мг/екв на 100 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину нейтральна (рН 6,5...6,7).

Порівняно висока величина гідролітичної кислотності в орному шарі не є генетичною ознакою чорноземів. Вона обумовлена систематичним внесенням кислих мінеральних добрив на фоні недостатньої кількості внесених органічних добрив.

Вже в підорному шарі і глибше по профілю реакція ґрунтового розчину, залишилася нейтральною, зміщується до лужної, а гідролітична кислотність падає до 0,88 мг-екв на 100 г ґрунту.

В еродованих ґрунтах ступінь насичення ґрунтового комплексу більш висока і в зв'язку з тим, що на поверхні знаходяться шари з більш високим вмістом карбонатів. Тому, при знятті і змішуванні родючого шару відбудеться меліорація підвищення гідролітичної кислотності в орному шарі.

В цілому фізико-хімічні властивості ґрунтів сприятливі для проходження мікробіологічних процесів, росту і розвитку рослин.

Серед фізичних властивостей всіх ґрунтів і особливо степових найбільше значення має водно-фізичні (вологоємність, водопроникність і запаси продуктивної вологи). Описані ґрунти характеризуються відносно сприятливими водно-фізичними властивостями (які порівнюються зі збільшенням ступеня змитості), великою вологоємністю і здатністю утримання значну кількість продуктивної вологи.

Повна польова вологоємність чорноземів звичайних потужних складає в орному шарі 32,98 % до маси ґрунту, поступово зменшується на глибині 80...100 см до 28,7 % і нище до глибини 160...170 см ґрунти не змінюються.

Повна польова вологоємність до об'єму ґрунту в орному шарі (0...20 см) складає 37,6 %, поступово падає на 40...60 см до 31,98 % потім до глибини 1,9 м майже не змінюється (в межах 30...32 %). Загальний запас води при повній польовій вологоємності (ППВ) в орному шарі (0...20 см) складає 752 м³/га, а в метровому 3321 м³/га.

Практично недоступний (мертвий) запас води, при якому починається в'янення рослин, в шарі 0...10 см і в метровому шарі складає 275 м³/га і 1900 м³/га. Активний запас води, який може бути використаний рослинами в шарі 0...20 см складає 477, а в метровому шарі 1661 м³/га.

При природній вологості описанні ґрунти на початку дослідів вбирають значну кількість води (7,31 мм/хв), з часом водопоглинаюча здатність зменшується і складає 3,5 мм/хв за першу годину. Встановлена швидкість поглинання 0,75 мм/год.

Питома маса орного (0...20 см) шару змінюється в межах 2,5...2,6 г/см³ і практично не змінюється до глибини одного метру.

Аерація в орному шарі складає 49,4 % в підорному шарі 27,96 % і зменшується до глибини 1 метру (23,5...23,6 %). При ППВ аерація змінюється на рівні 16,5...18,5 %.

Значний вміст в ґрунтах гумуса і фізичної глини, в тому числі і мулу, є резервом поживних речовин, порівняно добра структура, найбільш сприятливе співвідношення і склад обмінних катіонів, обумовлює високу родючість ґрунтів. Однак, родючість їх порівняно знижується від незмитих в напрямку збільшення ступеня змитості. Вміст елементів живлення в ґрунті – головний показник якості ґрунтів. На період дослідів вміст їх був на рівні: азот – 1 мг., фосфор – 9...15 мг., калію – 8...10 мг./100 г. ґрунту.

На невеликій площі на дні балки сформувалися лучно-чорноземні намиті ґрунти.

Сформувалися вони на делювіальних відкладах при періодичному зволоженні нижньої частини профіля ґрунтовими водами. В зв'язку з щорічним відкладанням делювіального гумусованого матеріалу ґрунти характеризуються доволі глибоким гумусним профілем. Монтаж комунікацій в результаті виробничої діяльності вуглерозрізу за видобутку вугілля змінило умови ґрунтоутворення і самі ґрунти. Тому зняття провідо ґрунту в шлях подальшої рекультивації можливе в середньому біля одного метру.

Фізико-хімічні і агрохімічні показники їх практично не відміні від показників чорноземів звичайних малогумусних потужних.

В зв'язку з вище приведеними відмінностями ґрунтового профілю, досліджувальна ділянка характеризується і різною товщиною верхніх найбільш родючої частини ґрунтового профілю, яка підлягає зняттю і використанню для цілей рекультивації. Потужність зняття гумусного шару обмежується вмістом гумусу більше 2 %.

При знятті і нанесенні родючого шару відбудеться зміщення горизонтів, в результаті сформується технозем з іншими фізико-хімічними характеристиками: вміст гумусу в всьому профілі буде приблизно однакове (на рівні 3,0 %). Однаковий склад фізичної глини (приблизно 40 %) і мулу (біля 27 %), що відповідає середньо і важкосуглинковому механічному складу.

Реакція ґрунтового розчину в суміші буде нейтральною. Не буде мати суміші токсичних солей і речовин.

Таким чином, зняття родючого шару для рекультивації земель буде придатним для цих цілей.

2.5 Особливості і характеристика природного заростання.

Природне заростання всіх порід, окрім тих які містять токсичні солі, відбувається через 1...2 роки після виносу їх на поверхню. В першу чергу заростають лесовидні суглинки. Після 4...6 років спостерігається перерозподілення видового складу рослинності відносно рельєфу і експозиції схилу. На підвищених ділянках формується зелена рослинність: буркун білий,

кострець польовий, спориш звичайний, деревій звичайний, дурман, лобода, морква дика, берізка польова, та ін.

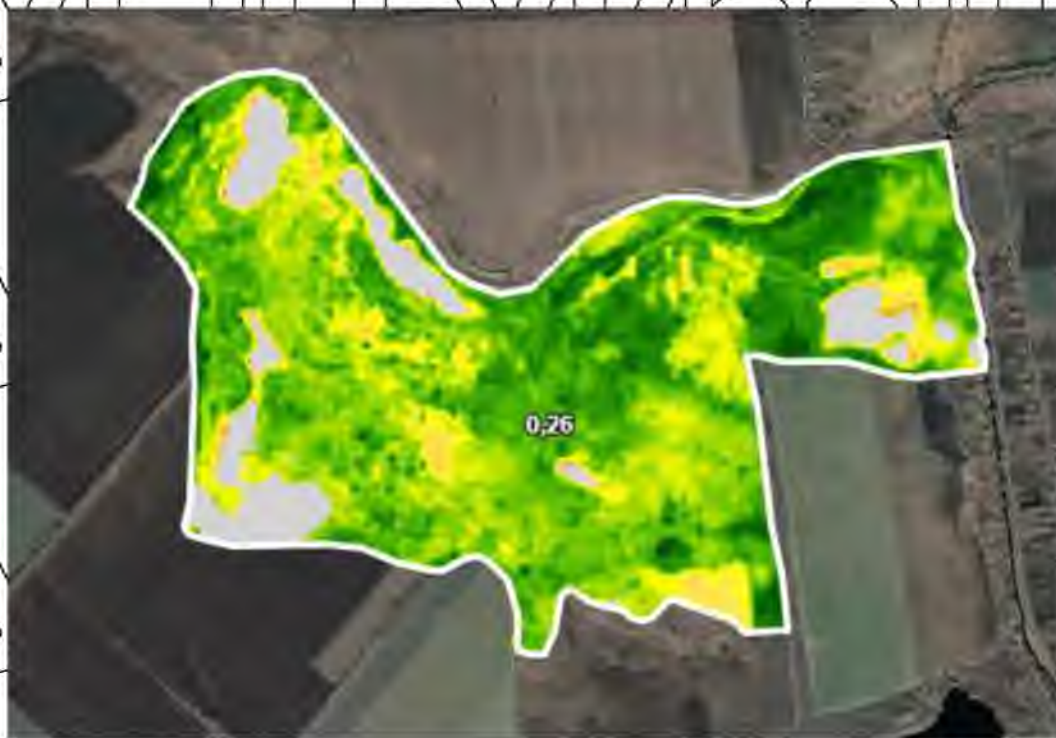
На різнокольорових сарматських глинах формується ті ж фітоценози, однак через несприятливих водно-фізичних властивостей їх ріст пригнічується. В пониженнях через щільність цих порід вода застоюється і проявляються перші процеси заболочення, про що свідчить поява болотної рослинності, яка представлена очеретом, різкою, осокою, вільхою, лозою, тополею.

Піски Київського, Полтавського і Харківського ярусів заростають повільно. Перші рослини з'являються на 3...4 рік, а формування фітоценозів – на 7...8 рік, при густоті стояння травостою до 10%. Зустрічаються такі окремі види посухостійких рослин: полин гіркий, молочай, курай, вівсюг, буркун, ромашка, безсмертник піщаний та ін. Розвиток рослинності слабкий.

Бучагські відклади представлені не несприятливе середовище для рослин. На них не помічено не яких ознак рослинності.

Паралельно з трав'янистою рослинністю на відвалах зустрічаються і дерев'янисті рослини: ліх, тополя, лоза. На відвалах покритих лесовидними суглинками і їх сумішу з пісками густота і стан рослин задовільне, а на пісках рідко зустрічаються навіть одиничні рослини і загальний їх стан пригнічений.

Загальним показником наявності рослин і виділення зон продуктивності є показник індексу вегетації. Оцінюючи територію можна спостерігати нерівномірні зони продуктивності, що спричинені пересічним рельєфом місцевості, фотографія 29 травня (мал. 1). За цими даними можна оцінити майбутню ділянку рекультивації і виділити більш-, чи менш продуктивні частини. Згідно з показнику 0,26 можна зробити висновок щодо продуктивності цих земель; для порівняння індекс сільськогосподарських угідь на 29.05 в середньому коливається 0,75-0,80. Переглянути характер самозаростання можна на фотографіях в додатках.



Малюнок 1. Індекс вегетації на досліджуваній земельній ділянці станом на 29.05.2023 р.

2.6 Характеристика закладованих ґрунтосумішей призначених для рекультивації.

На території Протопопівського розрізу закладовано 180 тис.м³ чорнозему, який засолений і непридатний до рекультивації. Всього закладовано 240 тис.м³. Тобто з них 60 тис.м³ можна використовувати в біологічній рекультивації. Він являє собою суміш різних горизонтів чорноземів звичайних, важкосуглинкових, різного ступеня гумусованості і еродованості. Вміст гумусу складає від 1,4 до 3,8 %. Реакція ґрунтового розчину слаболужна (рН 7,6). Вміст загального азоту 0,09...0,22%, валового фосфору 0,148%. Забезпечення рухомими формами азоту, фосфору і рухомого калію – висока.

Поблизу Протопопівського буровугільного розрізу розташовані такі населені пункти: с.Протопопівка, с.Діброви, с.Олівка, с.Констянтинівка,

с. Косівка, с. Приютівка, с. Войнівка (найближче до м. Олександрія) і саме місто Олександрія (районний центр). Кількість населення найближчих сіл: 1) 2400 о.с., 2) 221 о.с., 3) 115 о.с., 4) 489 о.с., 5) 1378 о.с., 6) 3277 о.с., 7) 2171 о.с.

Загалом 10051 особи. Населення міста Олександрії складає – 93,1 тис. чол., в в.т. працездатного віку – 33 тис. чол. Але в період війни за рахунок вимушених

переселенців їх кількість могла змінитися. Населення сіл займається переважно сільським господарством, на території громади в с. Приютівка розташований цукровий завод і два елеватори. На території міста розташовані

підприємства харчової промисловості, один елеватор, 5 ринків, мережі супермаркетів і оптово-роздрібні бази, заклади громадського харчування та

інше. Від самого міста Олександрії знаходяться такі великі міста для збуту плодоовочевої продукції як: Кропивницький (80 км), Кременчук (60 км),

Дніпро (169 км), Кривий Ріг (100 км), до міста Києва і найбільшого оптового ринку плодоовочевої продукції (Троєщанський оптовий ринок) 333 км.

Враховуючи ці та фактори значних демографічних через які виникає брак робочих місць, можна зробити висновок, що в випадку сільськогосподарської рекультивації вигідним може бути освоєння і

відведення земель під багаторічні насадження через імовірність того, що такий захід як «землювання» буде відсутній. І культурні рослини доведеться

облаштувати на родючих, чи потенційно родючих породах.

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 3. ОБҐРУНТУВАННЯ НАПРЯМКУ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ПОРУШЕНОЇ ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ

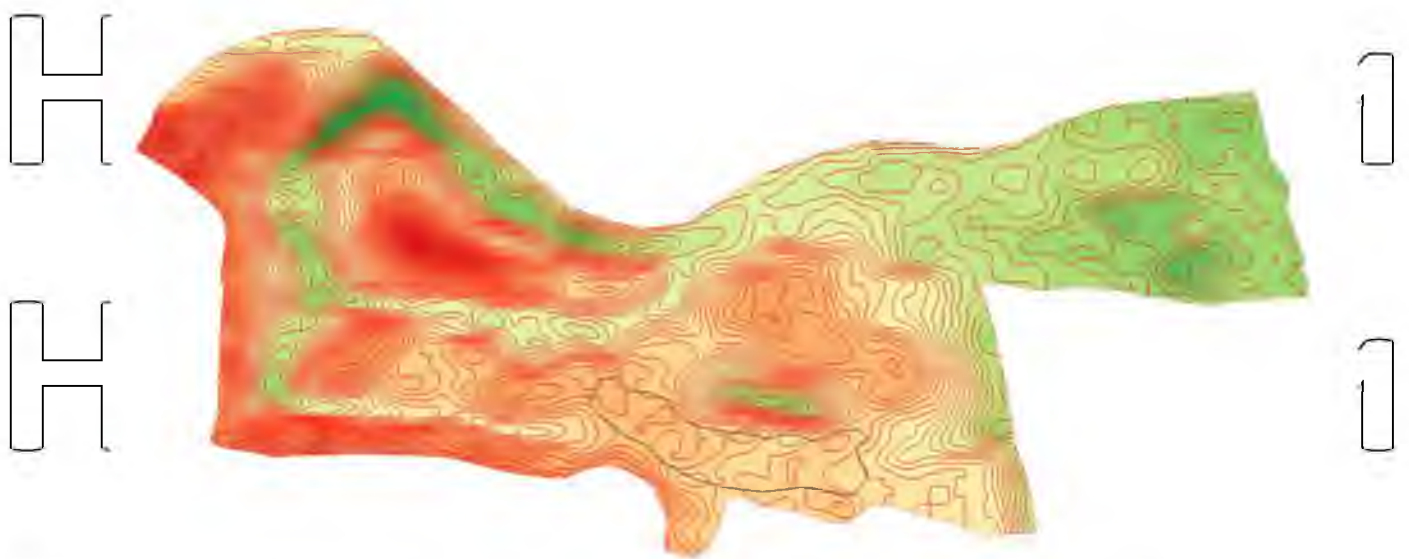
НУБІП України

3.1 Визначення типізації порушення за цифровою моделлю рельєфу

НУБІП України

Використовуючи такі програми як Google Earth Pro і QGIS ми побудували цифрову модель рельєфу з накресленими на ній горизонталями кроком в два метри і кольоровим градієнтом, для покращення сприйняття зображення (мал.

2). Територія загальна 266,7 га.



НУБІП України

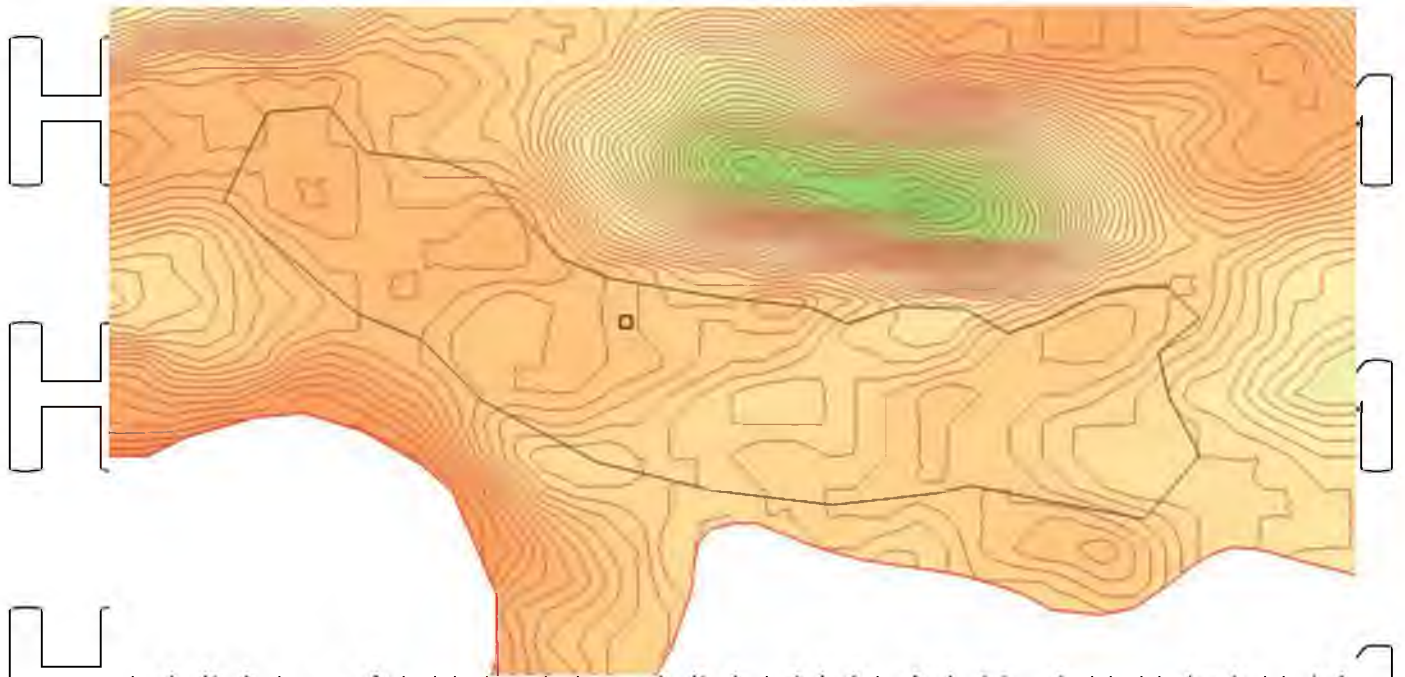
Малюнок 2. Територія досліджуваної земельної ділянки для рекультивації.

Згідно з рекомендацій для проведення робіт з біологічної рекультивації необхідно вибрати ділянку з менш складним рельєфом, де планування території буде вимагати найменше витрат, а саме найменш пересічний рельєф.

НУБІП України

Далі проводимо більш детальне дослідження самої ділянки (мал. 2), з якої видно, що рельєф дозволяє провести відновлення без спланування території площею 11,4 га (мал. 3).

НУБІП України



Малюнок 3. Рельєф вибраної ділянки.

З цього можемо зробити висновок, дана територія (за Поліщуком) відноситься більше до 2 класу порушення ніж до 3 і є можливість її використання в усіх напрямках рекультиватії. Як пасовище можна використовувати більшу частину території «Протополівського» розрізу. Для лісогосподарського типу рекультиватії, придатна вся територія (266,7 га).

3.2 Обґрунтування технічного етапу рекультиватії

Для проведення сільськогосподарської рекультиватії необхідно, викорчовування древо-чагарникової рослинності або її заробку за допомогою лісових мульчаторів і покриття розкривних порід шаром родючого ґрунту товщиною 0,3...0,5 м., не тільки щоб створити більш сприятливий водно-фізичний та поживний режим ґрунту, але й краще вирівняти територію і краще заповнити різні незначні заглиблення.

Для організації робіт з інженернотехнічної рекультиватії і нанесення родючого шару ґрунту необхідно виконати такий комплекс робіт:

- Вирівнювання поверхні бульдозерами.
- Вантажіння і транспортування автомобілями родючого шару ґрунту на ділянки рекультиватії і рівномірне їх розподілення на території;

- Вирівнювання нанесеного шару ґрунту на майбутньому полі.

Спочатку бульдозери виривають дерева, розгортають нерівності, вирівнюють територію, заповнюють ложбину за їх наявністю зрізаною з поверхні породою. Так як на поверхні відвалу представлені потенційно-родючі породи – леси, не має необхідності в їх ізолюванні, зазвичай токсичні породи перекривають суглинками товщиною 2...2,5 м.

Нанесення родючого шару ґрунту на ділянку рекультивації зазвичай здійснюється через 4...5 років, після планування відвалів розкривних порід, тобто після зупинки просадних явищ. За цей період проводять дворазове планування і засипання суглинку осілих мульд, але так як роботи на відвалі були зупинені багато років тому, ми можемо бути впевнені в тим, що просадні явища. Нанести родючий шар ґрунту необхідно в період, коли ґрунт перебуває в немерзломому стані в період – квітень ... листопад.

Роботи по технічній рекультивації починаються з планування ділянки.

Родючий ґрунт, який перебуває в тимчасових відвалах вантажиться екскаватором в автосамоскиди транспортується на сплановану поверхню. Завершується комплекс робіт по технічній рекультивації плануванням поверхні бульдозером. Потужність нанесення родючого шару ґрунту 0,34 м.

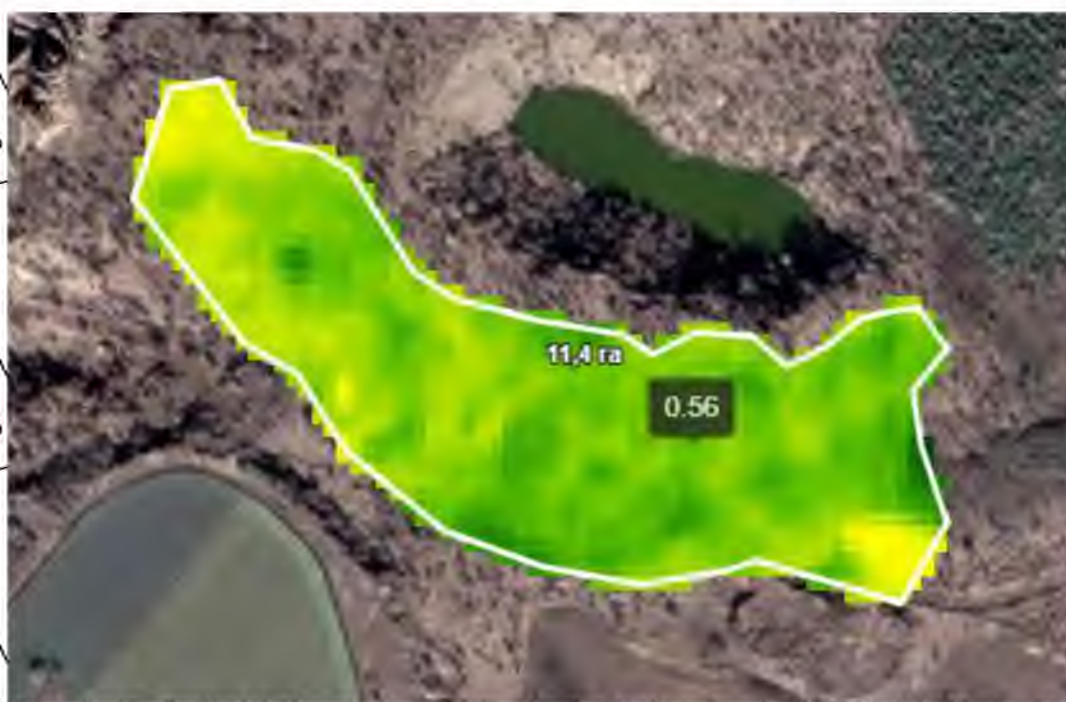
Для використання в складі сільськогосподарських Оугідь буде рекультивовано 11,4 га порушених земель. Для використання території в якості пасовища, в садівництві чи лісгосподарській рекультивації нанесення родючого шару на сплановану поверхню не є необхідним, лише зачищення території від чагарникової і деревної рослинності.

3.3 Обґрунтування біологічного етапу рекультивації досліджуваної території

Для використання в садівництві, в покращеному пасовищі та сільськогосподарському (після нанесення родючого шару ґрунту) напрямі на запланованій території необхідно провести біологічну рекультивацію для покращення мікробіологічного і водно-повітряного та режиму живлення

майбутніх культур. Для проведення лісогосподарської рекультивації в біологічній рекультивації не має потреби.

Потреби в біологічній рекультивації навіть після такого тривалого терміну самовідновлення дійшов згідно індексу NDVI території який становить в середньому 0,5; в порівнянні з сільськогосподарськими угіддями де цей показник становить 0,7...0,8 на момент запису даних (мал. 4), що на 28,5...37,5 % менший, а отже і продуктивність поля в зеленій масі має відповідні показники.



Малюнок 4. Індекс вегетатії 29.05.2023 р.

Роботи по біологічній рекультивації є завершальним етапом по відновленню родючості сформованих техноземів на відвалах вугільного розрізу «Протопопівський» і здійснюються шляхом впровадження комплексу агротехнічних заходів.

Комплекс цих робіт виконується відразу після завершення робіт по технічній рекультивації, від якості виконання якої в значній залежить ефективність намічених заходів.

При розрахунку об'ємів витрат по біологічній рекультивації враховуються особливості рельєфу, характер ґрунтового покриву, що буде

сформований і цілкове використання рекультивованих земель. Після виконання робіт по нанесенню родючого шару ґрунту, внесення добрив і завершенню меліоративної стадії підготовки земель використовувати їх доцільно в сільськогосподарських угіддях, покращених пасовищах з перемінним використанням травостою, або в садівництві.

Для відновлення мікробіологічних процесів в техноземів і підвищення їх родючості проектом представлено провести комплекс агротехнічних заходів.

Після завершення робіт по нанесенню родючого шару (за сільськогосподарського напрямку, в іншому випадку, ґрунт не наносимо) на рекультивованій ділянці слід провести глибоке рихлення на глибину 50 см, внесення органічних і мінеральних добрив і оранку на глибину 27 см. Весною з ціллю закриття вологи провести боронування зябу, три культивації протягом літа з зменшенням глибини і передпосівну культивацію на глибину 5...7 см.

Перед посівом і після посіву насіння багаторічних трав проводять коткування. При посіві передбачається внесення в рядки 50 кг нітроаммофоски або суперфосфату.

Внесення органічних добрив проводять з розрахунку 90 т/га. Внесення мінеральних добрив рекомендується з розрахунку $N_{90}P_{80}K_{80}$ /га діючої речовини в основне внесення.

Для вдосконалення режиму живлення під час вегетації, росту і розвитку рослин, починаючи з другого року трав, проектом передбачено підживлення з розрахунку $N_{30}P_{30}K_{30}$ /га.

Рекомендується наступні види мінеральних добрив: азотні – аміачна селітра 34 %, фосфорні – суперфосфат гранульований 20 %, калійних – калійна сіль 40 %.

З цілю збереження вологи весною проводять закриття її шляхом боронування посівів, на третій і четвертий рік життя рослин весною виконують долотування посівів.

Після косіння рослин проводять рихлення в два сліди боронами. З цілю вологонакопичення проєктом передбачено щільовання посівів пізньої осені на глибину 40...50 см.

В якості травосумішки рекомендується на 1 га:

люцерна синьогібридна – 3 кг;

еспарцет 50 кг;

кострець безостий 10 кг;

Протягом п'яти років рекультивовані землі слід вважати в етапі меліоратійного стану:

1-й рік – закінчення технічного етапу, внесення основного добрива і оранка;

2-й рік – пар, літній посів трав, (перший рік посіву трав);

3-й рік – другий рік посіву трав, перший рік використання травостою;

4-й рік – третій рік посіву трав, другий рік використання травостою;

5-й рік – четвертий рік посіву трав, третій рік використання травостою.

Об'єми робіт, потреба в добривах і насінні багаторічних трав наведені в таблицях 5, 6, 7 в Додатках.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ

НУБІП УКРАЇНИ

На посттехногенних територіях Олександрійського буровугільного басейну формуються специфічні ландшафти з низькою культурою землевпорядкування. Їх відновлення є складною, комплексною програмою формування культурного ландшафту з урахуванням вимог, обумовлених характером подальшого їх використання, з метою створення економічно доцільного, екологічно безпечного і комфортного для людей середовища.

НУБІП УКРАЇНИ

При розрахунку об'ємів і витрат для біологічної рекультивації враховують особливості рельєфу, характер ґрунтового покриву, що буде сформований і подальше цільове використання рекультивованих земель. Після виконання робіт з нанесення родючого шару ґрунту, внесення добрив і завершенню меліоративної стадії підготовки земель використовувати їх доцільно в сільськогосподарських угіддях, покращених пасовищах з перемінним використанням травостою, або в садівництві.

НУБІП УКРАЇНИ

Після завершення робіт з нанесення родючого шару (за сільськогосподарського напрямку, в іншому випадку, ґрунт не наносимо) на рекультивованій ділянці слід провести глибоке рихлення на глибину 50 см, внесення органічних і мінеральних добрив і оранку на глибину 27 см. Весною з ціллю закриття вологі провести боронування зябу, три культивування протягом літа з зменшенням глибини і передпосівну культивування на глибину 5...7 см.

НУБІП УКРАЇНИ

Внесення органічних добрив проводять з розрахунку 90 т/га. Внесення мінеральних добрив рекомендується з розрахунку $N_{90}P_{80}K_{80}$ /га діючої речовини в основне внесення. При сівбі передбачається внесення в рядки 50 кг нітроамфоски або суперфосфату. Для вдосконалення режиму живлення під час вегетації, росту і розвитку рослин, починаючи з другого року трав, проектом передбачено підживлення з розрахунку $N_{30}P_{30}K_{30}$ /га.

НУБІП УКРАЇНИ

З метою збереження вологі весною проводять закриття її шляхом боронування посівів, на третій і четвертий рік життя рослин весною виконують долотування посівів.

Після косіння рослин проводять рихлення в два сліди боронами. З цілю вологонакопичення проєктом передбачено щільовання посівів пізньої осені на глибину 40...50 см.

В якості травосумішки рекомендується на 1 га: люцерна синьогібридна – 3 кг; еспарцет піщаний - 50 кг; стоколос безостий - 10 кг. Впродовж перших п'яти років використання рекультивованої землі знаходяться в меліораційному стані.

Основні агротехнологічні прийоми за сільськогосподарського використання рекультивованої ділянки: 1-й рік – закінчення технічного етапу, внесення основного добрива і оранка; 2-й рік – пар, літній посів трав, (перший рік посіву трав); 3-й рік – другий рік вегетації травосуміші, перший рік використання травостою; 4-й рік – третій рік вегетації трав, другий рік використання травостою; 5-й рік – четвертий рік вегетації трав, третій рік використання травостою.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Список використаних джерел

1. Yeledell, A.¹, Squires, V.R.², Restoration, reclamation, remediation and rehabilitation of mining sites: Which path do we take through the regulatory maze? ¹Independent Consultant, Rifle, Colorado USA, ²International Consultant, Adelaide, Australia.

1. Zhukov, A.V., Lyadskaya, I.V., and Vagner, A.V., Geostatistical analysis of the distribution of phytomass on recultivation site of land disturbed by the mining industry, *Visnik Dnipropetrovskogo derzhavnogo agrarnogo universitetu* (Bulletin of the Dnepropetrovsk State Agrarian University), 2010, no 1, pp. 48–52.

2. Бабенко М. Г., Забалуєв С. В. Початкове ґрунтоутворення на літоземах в Степу України. Сучасне ґрунтознавство: наукові проблеми та методологія викладання. Міжнародна науково-практична конференція, присвячена 90-річчю кафедри ґрунтознавства та охорони ґрунтів імені проф. М.К. Шикули, 29-30 травня 2012 року: тези доповіді. Київ, Національний університет біоресурсів і природокористування України. Видавництво ТОВ «НВП Інтерсервіс», 2012. – С. 158 – 161.

3. Балюк С.А. Концепція рекультивації земель, порушених за відкритого та підземного видобутку корисних копалин / С.А. Балюк, Л.В. Єтеревська, А.П. Травлеєв, В.М. Зверковський // – Харків, 2012. – Вид. «Міськдрук». 50с.

4. Богданович В.В. Глинисті мінерали неогенових відкладень Нікопольського марганцеворудного басейну // Геологія і рудоносність півдня України Дніпропетровськ: Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 1983. С. 38–44.

2. Богіра М.С. Відновлення родючості меліорованих земель. Вчені Львівського національного аграрного університету (виробництво): каталог інноваційних розробок / за заг. ред. В.В.Снітинського, І.Б.Яціва. Вип. 18. Львів: нац. аграр. ун-т, 2018. С.71-72.

5. Бровко Ф. М., Бровко Д. Ф. Фітомеліорація піщаних літоземів природно-техногенного походження: Монографія. Київ: Кондор, 2017. 304 с.

6. Бучек П. В. Застосування мікробіологічних препаратів на основі арбускулярних грибів для поліпшення фосфатного режиму техноземів Нікопольського марганцеворудного басейну / П. В. Бучек // Науковий вісник Національного Університету біоресурсів і природокористування України – 2011. – № 162. – С. 95–100.

7. Гаврюшенко О.О. Обґрунтування динаміки щільності складання моделей техноземів при сільськогосподарському освоєнні в умовах Нікопольського марганцеворудного басейну / О.О. Гаврюшенко // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв. – 2013. – Випуск 3 (73). – С. 149-154.

3. Гордов В. Д. Рекультивация земель на карерах. М: Надра, 2021. – 260 с.
8. Єстеревська Л. В., Момот Г. Ф., Канащ А. П. Класифікація рекультивованих ґрунтів, систематика та генетико-виробнича діагностика. – Харків, 2012. – Вид. «Міськдрук», 68с.
9. Забалуєв В. О. Едафо-фітоценотичне обґрунтування формування та функціонування стійких агроєкосистем на рекультивованих землях Степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с. г. наук: 03. 00. 16 / В. О. Забалуєв. – Національний аграрний університет. К. 2005. – 40 с.
10. Забалуєв В. О., Тихоненко Д. Г., Герін М. О., Матвійшина Ж. М., Момот Г. Ф. Фіторекультивація і стартовий ґрунтогенез на літоземах // Вісник Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва. Серія „Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство”. №6. 2004. С. 19-30.
11. Забалуєв С. В., Балаєв А. Д., Забалуєв В. О. Потенціал ґрунтоутворення літогенних техноземів і його реалізація за сільськогосподарської рекультивації в умовах Південного Степу України. Аграрні інновації. 2020. Вип. 4. С. 56-62.
12. Забалуєв С. В. Зміни стану органічної речовини рекультивованих ґрунтів за їх тривалого сільськогосподарського використання. Вісник аграрної науки. 2016. № 5. С. 68-71.
13. Забалуєв С. В., Балаєв А. Д. Літологічна характеристика осадових гірських порід як передумова їх здатності до ґрунтоутворення. Біоресурси і природокористування. 2014. № 1-2. С. 45-49.
14. Зайцев Г. А., Моторіна Л. В., Данико В. Н. Лісова рекультивация. М.: Лісова промисловість, 2017. – 128 с.
15. Зборщик М. П., Осокин В. В. Предотвращение экологически вредных проявлений в породах угольных шахт. – Донецк, ДонГУ, 1996 – 178 с.
16. Костишин О. О. Организация і технологія інженерних робіт при рекультивации земель // MOTOROL/ Commission of Motorization and Energetics in Agriculture – 2014. Vol.16. No.4.226-232. ○○
17. Кулініч В. В. Оцінка придатності розкривних порід Керченського залізорудного басейну для сільськогосподарського освоєння // Вісник Дніпропетр. держ. агр. університету. – 2002. – №1. – С. 5–12.
18. Методические рекомендации по биологической рекультивации площадей плоских породных отвалов угольных шахт и обогатительных фабрик Украины. – Донецк. 2009. – 54 с. ○○
19. Методичні рекомендації по озелененню породних відвалів – Донецьк. 2009. – 12 с.
20. Панас Р. М. Рекультивация земель: Навчальний посібник. Вид., 2-гестеротип., - Львів: Новий Світ – 2007. – 224 с.

4. Панасенко В.М. Досвід Німеччини у сфері раціонального використання і збереження ґрунтів / В.М. Панасенко // Землепорядний вісн. – 2022. – № 1. – С. 6-8. URL: <http://nbuv.gov.ua>.

5. Продан М.Н. Технологія рекультивації порушених земель / М.Н.Продан // Сб. Наукових праць. Частина 2. Природоустрій і раціональне природовикористання – необхідні умови соціально-економічного розвитку Росії. – М., 2015. С. 95-98.
с. 19.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

21. Таріка О.Г. Агроекологічне обґрунтування освоєння і використання лесоподібного суглинку при рекультивациі земель в Нікопольському марганцеворудному басейні. Автореф. дис. ... на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 03.00.16 "Екологія" / О.Г. Таріка — Дніпропетровськ, 2006. — 20 с.

6. Тібілова Л.М. Роль рекультивациі у відновленні природних ландшафтів / Л.М. Тібілова, О.О. Костишин // Управління земельними ресурсами в умовах відкритої економіки: Наукове видання. — Львів, - 2019. — С. 178-179.

22. Узбек И.Х. Еколого-біологічна оцінка едафотопів техногенних ландшафтів степової зони України [Текст] / И.Х. Узбек // Автореф. дис. ... д-ра біол. наук. — Дніпропетровськ, ДНУ. — 2001. — 36 с.

23. Харитонов М. М., Агроекологічні основи відновлення техногенно порушених земель в гірничовидобувних регіонах України / М. М. Харитонов // Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук: 03. 00. 16. — Дніпропетровськ. — 2009. — 38 с.

Додатки

Таблица 2

Грунтово-агрохімічні показники ґрунту

Назва ґрунтів	№ роз.	Глибина, см	Вміст гумусу, %	Вміст фізичної глини (менше 0,01 мм), %	мг-екв./100 г. ґрунту		рН	Рухомі поживні речовини мг./100 г. ґрунту	
					Сума вібраних основ	Гідролітична кислотність		N	P
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Чорнозем звичайний малогумусний потужний важкосуглинковий	1	0...20	3,8	43,17					
		30...39	3,3	42,92					
		50...60	2,0	44,41					
		60...70	1,7	43,47					
		70...80	1,3	42,59					
		80...90	0,9	38,17					

Чорнозем звичайний малогумусний потужний важкосуглинковий	2	0...20	3,8					
		32...41	3,6					
		55...65	2,7					
		75...85	2,0					
		85...95	1,7					
Чорнозем звичайний малогумусний потужний важкосуглинковий	3	0...20	3,9					
		60...70	2,2					
		70...80	2,0					
		80...90	1,8					

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Чорнозем звичайний малогумусний потужний слабозмитий важкосуглинковий	4	0...20	3,2	42,37	34,25	0,32	7,5		
		50...60	1,6	36,23					
		65...75	1,4						
Чорнозем звичайний малогумусний потужний слабозмитий важкосуглинковий	5	75...85	1,3						
		65...75	1,8						
75...85			1,2						
Чорнозем звичайний малогумусний потужний важкосуглинковий	6	0...20	3,6						
		74...84	2,0						
		84...94	1,4						

Чорнозем звичайний	7	70...80	1,8						
малогумусний потужний		80...70	1,6						
важкосуглинковий									
Чорнозем звичайний	8	0...20	3,7	27,0		3,33		11,4	9,2
малогумусний потужний		70...80	1,4						
важкосуглинковий		80...90	1,1						
Чорнозем звичайний	9	75...85	2,4						
малогумусний потужний		85...95	2,0						
важкосуглинковий									
Чорнозем звичайний	10	0...20	3,9	44,31	28,02	3,12	6,5		
малогумусний потужний		31...41	3,6	41,90	32,78	0,88	7,6		
важкосуглинковий		55...65	2,9	42,80					
		65...75	2,1	42,42					
		75...85	1,5	38,67					
		85...95	1,1	43,01					

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Чорнозем звичайний	11	70...80	1,4						
малогумусний потужний		80...90	1,2						
важкосуглинковий									
Чорнозем звичайний	12	0...20	3,9	42,33					
малогумусний потужний		73...83	2,1						
важкосуглинковий		83...93	1,7						
Чорнозем звичайний	13	0...20	3,9						
малогумусний потужний		68...78	1,7						
		78...88	1,3						

Чорнозем звичайний малогумусний потужний важкосуглинковий	26	0...20	3,8					
		35...45	2,5					
		80...90	2,2					
		90...100	2,0					
		100...110	1,7					
Чорнозем звичайний малогумусний потужний важкосуглинковий	27	70...80	2,2					
		80...90	1,9					
Чорнозем звичайний малогумусний потужний важкосуглинковий	28	0...20	3,9	44,37				
		60...70	2,2					
		70...80	1,9					
Чорнозем звичайний малогумусний потужний важкосуглинковий	29	0...20	3,8					
		60...70	2,1					
		70...80	1,7					
Чорнозем звичайний малогумусний потужний важкосуглинковий	30	0...20	3,7	28,60	3,13		9,0	8,1
		27...37	3,6					
		40...50	2,7					
		50...60	2,3					
		60...70	1,7					
		70...80	1,4					
		80...88	1,2					

Продовження таблиці 2

Чорнозем звичайний малогумусний потужний важкосуглинковий	31	0...20	3,7	45,38	26,66	2,4	6,7		
		60...70	2,1	43,16					
		70...80	1,7	43,36					
		80...90	1,7	42,81					
Чорнозем звичайний малогумусний слабозмитий	32	50...60	2,3						
		60...70	1,9						
		70...80	1,5						
важкосуглинковий									
Чорнозем звичайний малогумусний потужний слабозмитий	33	0...20	4,0						
		55...65	2,2						
		65...75	1,9						
важкосуглинковий									
Чорнозем звичайний малогумусний потужний слабозмитий	34	0...20	3,7						
		45...55	2,6						
		55...65	1,9						
		65...75	1,5						
важкосуглинковий									
Чорнозем звичайний малогумусний потужний середьозмитий	35	0...20	3,2						
		30...40	2,5						
		40...50	1,9						
важкосуглинковий									
Чорнозем звичайний малогумусний потужний середньозмитий	36	0...20	3,2	38,02					
		30...40	2,5						
		40...50	1,9						
середньосуглинковий									

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Чорнозем звичайний малогумусний потужний сильнозмитий середньосуглинковий	37	0...10	3,6	38,95					
Чорнозем звичайний малогумусний потужний сильнозмитий середньосуглинковий	38	40...50	2,9	38,94					
Чорнозем звичайний малогумусний потужний важкосуглинковий	39	0...20 50...60 60...70	4,1 2,9 2,6	44,30	32,23	1,84			

Розрахунок в добривах для агротехнічних робіт на ділянці рекультивації площею 19,4 га раніше відведених земель

Строки внесення і види добрив	Д.р. %	Основне удобрення					В рядки при посіві					Підживлення протягом 3-х років використання					Загальна потреба в добривах	
		Дози внесення			Фізична маса всього, т	Дози внесення			Фізична маса всього, т	Дози внесення			Фізична маса всього, т					
		Діюча речовина, кг/га				Діюча речовина, кг/га				Діюча речовина, кг/га								
		N	P2O5	K2O		N	P2O5	K2O		N	P2O5	K2O		В туках т/га	В туках т/га	В туках т/га		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Гній					90	1026												1746
Аміачна селітра всього:	34	90				0,26	2,96						90			0,26	2,96	13,14
1-й рік		90				0,26	2,96											5,04
2-й рік																		0,0
3-й рік													30			0,09	1,02	2,7
4-й рік													30			0,09	1,02	2,7
5-ти рік													30			0,09	1,02	2,7
Суперфосфат Гранульований																		
Всього:	20		80			0,40	4,56		10		0,05	0,57		90		0,45	5,13	10,26
1-й рік			80			0,40	4,56											4,56
2-й рік									10		0,05	0,57						0,57
3-й рік													30			0,15	1,71	1,71
4-й рік													30			0,15	1,71	1,71
5-ти рік													30			0,15	1,71	1,71
Калійна сіль всього:	40			80		0,20	2,28								90	0,23	2,62	4,9
1-й рік				80		0,20	2,28											2,28
2-й рік																		0,00
3-й рік													30		0,08	0,91	0,91	0,91
4-й рік													30		0,08	0,91	0,91	0,91
5-ти рік													30		0,08	0,91	0,91	0,91
Мін. добрив всього:		90	80	80	0,86	9,8	0,00	10,00	0,00	0,05	0,57	90,00	90,00	90,0	0,96	10,94	21,31	
1-й рік		90	80	80	0,86	9,8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,8
2-й рік		0	0	0	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,05	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57
3-й рік		0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,00	30,00	30,00	0,32	3,64	3,64	
4-й рік		0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,00	30,00	30,00	0,32	3,64	3,64	
5-ти рік		0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,00	30,00	30,00	0,32	3,64	3,64	

Таблиця 5

Розрахунок потреби насіння багаторічних трав

№	Назва культури	Площа, га	Норма висіву, ц/га	Загальна потреба в насінні, ц
Ділянка рекультивації				
1.	Люцерна синьогібридна	11,4	0,08	0,912
2.	Еспарцет	11,4	0,50	5,7
3.	Костер безостий	11,4	0,10	1,14

Таблиця 6

Об'єми робіт по агротехнічним заходам на ділянці рекультивації раніше відведеної землі.

Площа 19,4 га

Назва робіт	Одиниці виміру	Кількість
1	2	3
Глибоке безвідвальне рихлення на глибину 50 см	га	11,4
Навантаження органічних добрив	т	1026
Розкидання органічних добрив з транспорту	га	11,4
Навантаження і транспортування мінеральних добрив всього:	т	21,3
В тому числі:		
Перший рік	т	9,8
Другий рік	т	0,57
Третій рік	т	3,64
Четвертий рік	т	3,64
П'ятий рік	т	3,64
Внесення мінеральних добрив всього:	га	57
Перший рік	га	11,4
Другий рік	га	11,4
Третій рік	га	11,4
Четвертий рік	га	11,4
П'ятий рік	га	11,4
Оранка на глибину 25...27 см	га	11,4
Ранньовесняне боронування зябу	га	11,4
Культивація трьохразова протягом літа	га	34,2
Передпосівна культивування	га	11,4
Посів травосумішки	га	11,4

1	2	3
Передпосівне і післяпосівне прикочування в один слід	га	22,8
Ранньовесняне боронування посівів багаторічних трав в тому числі:	га	34,2
Третій рік	га	11,4
Четвертий рік	га	11,4
П'ятий рік	га	11,4
Долотування посівів сього:	га	22,8
Четвертий рік	га	11,4
П'ятий рік	га	11,4
Щілювання посівів всього:	га	22,8
Третій рік	га	11,4
Четвертий рік	га	11,4



НУБІП України

НУБІП України



● Фотографія. Відбір зразків



НУБІП України

НУБІП України





*Характер самозаростання

України