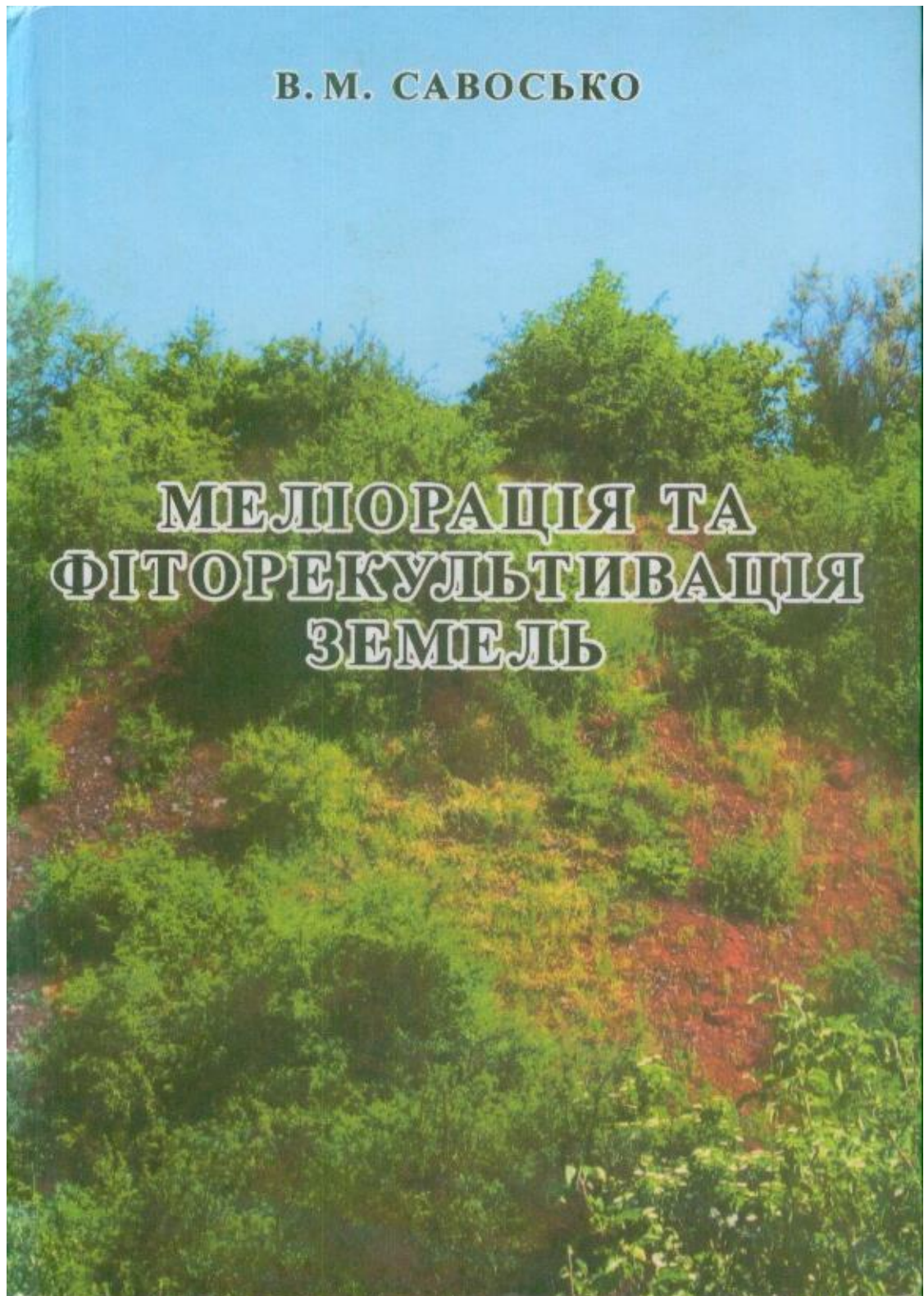


Савосько В. М. Меліорація та фіторекультивуація земель навчальний посібник / В. М. Савосько. – Кривий Ріг : Видавництво «Діоніс», 2011. – 288 с.

Savosko, V. M. (2011). Melioracija ta fitorekultyvacija zemel navčalnyj posibnyk [Land Melioration and Phytorecultivation manual]. Kryvyi Rih, Dionis (in Ukraine).



Міністерство освіти і науки України  
Криворізький державний педагогічний університет

**В.М. САВОСЬКО**

## **МЕЛІОРАЦІЯ ТА ФІТОРЕКУЛЬТИВАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ**

Рекомендовано Міністерством освіти та науки України як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямками «Агрономія» та Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»

Кривий Ріг 2011

УДК: 627.53+502.7+504.062+631.4 (075.8)

ББК: 40.6+201.1+40.3 я7

С: 13

Гриф надано

Міністерством освіти та науки України (лист № 1/11-10784 від 24.11.10)

**Рецензенти:**

*Зверковський В.М.* професор кафедри геоботаніки, ґрунтознавства та екології Дніпропетровського національного університету ім. Олеся Гончара доктор біологічних наук, професор

*Бондаренко А.М.* завідувач кафедри екології Криворізького державного технічного університету, доктор медичних наук

*Мазур А.Ю.* директор Криворізького ботанічного саду Національної академії наук України, кандидат біологічних наук, заслужений діяч науки і техніки України

*Савосько В.М.* Меліорація та фіторекультивация земель. Навчальний посібник. - Кривий Ріг., 2011. - 288 с.

В навчальному посібнику "Меліорація та фіторекультивация земель" розглянуті основні теоретичні аспекти меліорації та фіторекультивации на прикладі техногенних та природних ландшафтів Криворіжжя.

Навчальний посібник розрахований на студентів зі спеціальності 6.080801 "Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування". Водночас він може бути корисним для практичних екологів, науковців та аспірантів, а також усім тим, хто не байдужий до стану довкілля нашої держави.

*Затверджено до друку Вченою Радою Криворізького державного педагогічного університету від 09 листопада 2006, протокол № 4.*

Усі права захищені. Ніяка частина даної книги не може перевидаватися чи поширюватися в будь-якій формі і будь-яких засобах, електронними чи механічними, включаючи фотокопіювання, звукозапис, будь-які запам'ятовуючі пристрої і систему пошуку інформації, без письмового дозволу правовласника.

**ЗМІСТ**  
**СКОРОЧЕНИЙ ВАРІАНТ**

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. МЕЛІОРАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ ЯК НАУКА ТА ВИД ДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ.....	11
<i>ТЕМА 1. МЕЛІОРАЦІЯ ЯК НАУКА ТА ВИД ДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ</i> .....	12
РОЗДІЛ 2. ГІДРОТЕХНІЧНА МЕЛІОРАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ.....	21
<i>ТЕМА 2. ВОДНІ ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТІВ</i> .....	22
<i>ТЕМА 3. ЗРОШУВАЛЬНА МЕЛІОРАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ</i> .....	28
<i>ТЕМА 4. ГІДРОТЕХНІЧНА МЕЛІОРАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ ТА ДОВКІЛЛЯ</i> .....	39
РОЗДІЛ 3. ХІМІЧНА МЕЛІОРАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ.....	57
<i>ТЕМА 5. ХІМІЧНА МЕЛІОРАЦІЯ КИСЛИХ ҐРУНТІВ</i> .....	58
<i>ТЕМА 6. ХІМІЧНА МЕЛІОРАЦІЯ ЛУЖНИХ ТА ЗАСОЛЕНИХ ҐРУНТІВ</i> .....	66
РОЗДІЛ 4. ЛІСОТЕХНІЧНА МЕЛІОРАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ .....	79
<i>ТЕМА 7. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЛІСОТЕХНІЧНОЇ МЕЛІОРАЦІЇ</i> .....	80
<i>ТЕМА 8. ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ЛІСОТЕХНІЧНОЇ МЕЛІОРАЦІЇ</i> .....	93
РОЗДІЛ 5. ФІТОРЕКУЛЬТИВАЦІЯ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ.....	110
<i>ТЕМА 9. ТЕОРІЯ ФІТОРЕКУЛЬТИВАЦІЇ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ</i> .....	111
<i>ТЕМА 10. ТЕХНОЛОГІЇ ФІТОРЕКУЛЬТИВАЦІЇ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ</i> .....	124
<i>ТЕМА 11. ПРОЕКТУВАННЯ ФІТОРЕКУЛЬТИВАЦІЇ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ</i> .....	149
ВИКОРИСТАНА ТА РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	164

## ВСТУП

В наш час, взаємини між людством і природою зазнали певних негативних змін та значно загострилися. Як закономірний наслідок - функціонування й стійкість земної біосфери була порушена та підірвана. Важливо наголосити, що наслідки негативного антропогенного впливу на стан довкілля людини набули глобального характеру. Все це обумовило негайну необхідність розробки та впровадження різноманітних природоохоронних заходів, які базуються на комплексних та науково-обґрунтованих засадах.

На нашу думку, одним з найважливіших компонентів екологічної політики сучасної держави є комплексне застосування природоохоронних заходів. Лише вони здатні вирішувати екологічні завдання та розв'язати екологічні проблеми сьогодення. При цьому слід зазначити, що важливою складовою успішних, за рахунок комплексності, природоохоронних заходів є меліорація та фіторекультивация земель.

Термін «меліорація» походить від латинського слова "melioration", що в перекладі на українську мову означає поліпшення. Меліорація земель - це система організаційно-господарських, інженерно-технічних та інших заходів, спрямованих на корінне поліпшення природних об'єктів (земля, вода, та інші ресурси). Також можна сказати, що меліорація земель – це зміна природних умов шляхом регулювання режимів земель в сприятливому для людини та для екосистем напрямку.

Традиційно меліорація земель здійснюється з метою підвищення продуктивності і стійкості землеробства, забезпечення гарантованого виробництва продукції на основі збереження і підвищення родючості земель. Вона також застосовується при створенні необхідних умов для залучення до агровиробництва малопродуктивних земель та формування раціональної структури земельних угідь.

В більшості випадків, за допомогою меліорації змінюють у сприятливому для людини напрямку ґрунт та його родючість, водний режим території (режим поверхневих, ґрунтових і підземних вод), тепловий режим, мікроклімат. Останнім часом заходи меліорації широко застосовують також для створення та підтримки різноманітних штучних рослинних угруповань (культурфітоценозів). Сучасна меліорація земель охоплює всі провідні складові компоненти природних екосистем.

На відміну від інших заходів, які застосовує людина для підвищення ефективності використання природного середовища, меліорація має довгостроковий характер. Тому її позитивні наслідки проявляються протягом багатьох років. Так, створені століття тому назад, поливні системи до сих пір використовуються з чималим успіхом.

В науковій літературі зазвичай розрізняють агротехнічні, лісотехнічні, гідротехнічні, хімічні меліорації, а також фіторекультивуацію. Крім того, в меліорації додатково виділяють напрямки: опріснювальна, теплова, структурна, гігієнічна, рекреаційна, ґрунтова меліорації, меліорацію мисливських угідь, меліорацію озер, фітомеліорацію, зоомеліорацію.

Важливою складовою сучасної меліорації є фіторекультивуація земель. Фіторекультивуація земель - це комплекс заходів оптимізації антропогенних ландшафтів шляхом створення на них екологічно стійкого рослинного покриву (культурфітоценозів). В наш час вона є актуальною частиною заходів щодо охорони природи загалом і зокрема, нейтралізації руйнівних впливів промисловості на навколишній ландшафт, а також має велике соціальне, економічне і екологічне значення.

В цілому, дисципліна "Меліорація та фіторекультивуація земель" інтегрувала в собі знання та досягнення багатьох природничих наук – екології, ґрунтознавства, геохімії, агрохімії, геології, гідрології, біогеоценології, ландшафтознавства, екосистемології.

Серед яких теоретичною її основою є ґрунтознавство, вчення про біогеоценози (екосистемологія), а також культурфітоценологія.

В навчальному посібнику "Меліорація та фіторекультивуація земель" розглянуті основні теоретичні аспекти меліорації та фіторекультивуації.

*Основна мета посібника полягає в ознайомленні студентів з теоретичними основами та практичними аспектами заходів меліорації та фіторекультивуації земель в сучасних умовах на прикладі Криворіжжя.*

*Для досягнення поставленої мети вирішуються такі завдання:*

- ◇ *Ознайомити студентів з теоретичними основами сучасних знань про меліорацію;*
- ◇ *Ознайомити студентів з сучасними досягненнями в галузі фіторекультивуації;*
- ◇ *Надати студентам практичні навички проведення основних заходів меліорації та фіторекультивуації земель в умовах Криворіжжя.*

Структурно посібник складається з п'яти розділів, які послідовно розкривають сучасні уявлення з обраної тематики. Так, перший розділ посібника «Меліорація земель як наука та вид діяльності людини» надає основні відомості про меліорацію земель її основні складові компоненти, історію розвитку та майбутні перспективи. В подальших розділах викладені провідні різновиди меліорації земель: гідротехнічна, хімічна та лісотехнічна. Завершує посібник розділ «Фіторекультивуація земель», в якому розглянуто теоретичні аспекти цієї справи. Викладені розділи відповідають одноіменним модулям робочої програми.

Основним структурно-логічним компонентом посібника є «Тема», де в послідовної та завершеної формі викладений навчальний матеріал. Структурна кожна тема починається з таких компонентів: 1) логіка викладення та засвоєння матеріалу (відображає зміст основних птань), 2) коло проблем (послідовний перелік опорних та ключових понять), 3) рекомєнтодована та використана література (для самостійного опрацювання). В подальшому в межах теми іде викладення основного теоретичного матеріалу. Завершується кожна тема узагальненнями, а також практичними завданнями та контрольними питаннями.

Особливу увагу при викладенні матеріалу в посібнику було приділено екологічним аспектам меліорації та фіторекультивуації земель. З одного боку, вони торкалися можливих негативних наслідків реалізації окремих заходів меліорації земель. Як відомо, меліорація вносить істотні зміни в ґрунтовий покрив, водні ресурси, клімат, рельєф, рослинний і тваринний світ, а також в інші компоненти ландшафту певних територій. Меліоративні заходи також обумовлюють значні зміни як структурних елементів екосистем (фітоценозів, підземних вод й ін.), так і її функціональних елементів (тепло-, волого-, сольовий обмін). Тому особлива увага приділялася можливим негативним наслідкам для стану довкілля людини під час впровадження окремих заходів меліорації земель. З іншого боку - сучасна меліорація не означає лише нагромадження негативних наслідків у природному середовищі.

Ось чому в посібнику, дуже ретельно розглядалися напрямки, теоретичні основи і практичні аспекти поліпшення стану навколишнього середовища за рахунок використання меліоративних та фіторекультивуаційних заходів.

В цілому, запропонований вашій увазі навчальний посібник «Меліорація та фіторекультивуація земель» розрахований в першу чергу на студентів зі спеціальності 6.080801 “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”. Однак викладені в ньому матеріали можуть бути корисними для практичних екологів, науковців та аспірантів.

Маючи нагоду та слушну можливість автор висловлює щирі подяку:

- ◇ **Співробітникам кафедри ботаніки та екології** Криворізького державного педагогічного університету за цінні поради та допомогу.
- ◇ Рецензентам за конструктивно проведені рецензії.
- ◇ Дружині **Савосько Олені Василівні** та донечці **Савосько Вірі** за розуміння та моральну підтримку, які були так необхідні та важливі під час роботи над посібником.

Визнаючи неможливість уникнути різноманітних помилок, автор задалегідь приносить своє вибачення з цього приводу та просить надсилати всі свої зауваження та побажання за адресою: *каф. ботаніки та екології, Криворізького державного педагогічного університету, пр. Гагаріна 56, м. Кривий Ріг, 50084, Україна* або на електронну скриньку [savosko@list.ru](mailto:savosko@list.ru).



## МЕЛІОРАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ ЯК НАУКА ТА ВИД ДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ

*Після опрацювання матеріалу розділу Ви повинні знати:*

- ◇ сучасне визначення меліорації земель;
- ◇ основні види та напрямки меліорації земель;
- ◇ історію розвитку меліорації земель;
- ◇ основні тенденції подальшого розвитку меліорації земель;
- ◇ можливі негативні наслідки для стану довкілля від екологічно необґрунтованої меліорації земель.

*На основі набутих знань Ви повинні вміти:*

- ◇ дати визначення меліорації земель;
- ◇ побудувати ієрархічну схему сучасного погляду на меліорацію земель;
- ◇ передбачити можливі негативні наслідки для стану довкілля від екологічно необґрунтованої меліорації земель.

## ТЕМА 1. МЕЛІОРАЦІЯ ЯК НАУКА ТА ВИД ДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ

### Логіка викладення та засвоєння матеріалу:

- 1.1. Поняття меліорації земель.
- 1.2. Історія розвитку та подальші перспективи меліорації земель.
- 1.3. Меліорація земель та охорона довкілля.

### Коло проблеми:

Поняття меліорації земель, завдання меліорації земель, предмет меліорації земель, агротехнічна меліорація, лісотехнічна меліорація, хімічна меліорація, гідротехнічна меліорація, опріснювальна меліорація, теплова меліорація, структурна меліорація, гігієнічна меліорація, рекреаційна меліорація, землювання, кольматаж, ґрунтова меліорація, культуртехнічна меліорація, меліорація мисливських угідь, меліорація озер, фітомеліорація, зоомеліорація, меліорація в Давньому світі, меліорація в Середньовіччі, меліорація в XVII–XX столітті, можливі екологічні збитки меліорації, меліорація в XXI столітті.

### Рекомендована та використана література:

- Кучерявий В.П. Фітомеліорація. – Львів: Світ, 2003. – 540 с.*
- Маслов Б.С., Минаев И.В. Мелиорация и охрана природы. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 271 с.*
- Мелиорация на Украине. Под ред. Н.А. Гаркуши. – К.: Урожай, 1985. – 376 с.*
- Мелиорация Под ред. Н.С. Терехова. - М.: Агрпромиздат, 1988. – 256с.*
- Научные основы мелиорации почв. – М.: Наука, 1972. - 247 с.*
- Почвоведение. Под ред И.С. Кауричева. – М.: Агрпромиздат, 1989. - 719 с.*
- Панас Р.М. Рекультивация земель. – Львів: Новий світ-2000, 2005. – 224 с.*



Рис. 1.1. Блок - схема провідних різновидів меліорації земель

### **УЗАГАЛЬНЕННЯ:**

- ◇ *Меліорація земель - це система організаційно-господарських, інженерно-технічних та інших заходів, спрямованих на корінне поліпшення природних об'єктів (земля, вода, та інші ресурси).*
- ◇ *Традиційно, розрізняють агротехнічні, лісотехнічні, гідротехнічні, хімічні меліорації, а також фіторекультивуацію.*
- ◇ *В меліорації додатково виділяють напрямки: опріснювальна, теплова, структурна, гігієнічна, рекреаційна, ґрунтова меліорації, меліорацію мисливських угідь, меліорацію озер, фітомеліорацію, зоомеліорацію.*
- ◇ *Історія меліорації земель тісно пов'язана з історією розвитку людської цивілізації.*
- ◇ *Майбутня меліорація буде спрямована на компенсацію негативних наслідків техногенезу людини.*
- ◇ *Нераціонально проведена меліорація може викликати певні збитки та негаразди в природних екосистемах, тому вона повинна носити комплексний характер, який базується на екологічних знаннях.*

### **КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ**

1. Наведіть сучасне визначення поняття «Меліорація земель».
2. В чому полягає провідна ідея меліорації земель?
3. Що є об'єктом та предметом меліорації земель?
4. Які провідні різновиди меліорації земель виділяють?
5. Які різновиди меліорації земель виділяють додатково?
6. Проаналізуйте основні види та напрямки меліорації земель?
7. Як пов'язана історія людства та історія розвитку меліорації земель?
8. Які на вашу думку основні тенденції подальшого розвитку меліорації земель?
9. Проаналізуйте можливі негативні наслідки для стану довкілля від екологічно нееобґрунтованої меліорації земель?
10. Зробіть узагальнення сучасних визначень меліорації земель за різними джерелами.
11. Охарактеризуйте ієрархічну схему сучасного погляду на меліорацію земель.

---

**РОЗДІЛ ДРУГИЙ****ГІДРОТЕХНІЧНА МЕЛІОРАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ**

---

*Після опрацювання матеріалу розділу Ви повинні знати:*

- ◇ форми води в ґрунті;
- ◇ типи водного режиму та баланс води в ґрунті;
- ◇ ґрунтові гідромеліоративні константи;
- ◇ визначення зрошення та його класифікацію;
- ◇ зрошувальну систему та її елементи;
- ◇ основні джерела води для зрошення;
- ◇ способи поливу;
- ◇ визначення зрошувальної та поливної норми;
- ◇ поливний режим;
- ◇ можливий вплив гідротехнічної меліорації на стан довкілля;
- ◇ зрошувальну меліорацію як засіб утилізації стічних вод;
- ◇ застосування стічних вод у зрошувальній меліорації.

*На основі набутих знань Ви повинні вміти:*

- ◇ оцінити вміст води в ґрунті та вибрати напрямок гідротехнічної меліорації земель;
- ◇ проводити розрахунки основних гідромеліоративних показників, необхідних для планування гідротехнічної меліорації;
- ◇ розраховувати на основі ґрунтово-меліоративних показників поливну норму для конкретної ділянки землі;
- ◇ розробити та впровадити технологію поливу конкретної ділянки землі.

## ТЕМА 2. ВОДНІ ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТІВ

### Логіка викладення та засвоєння матеріалу:

- 2.1. Форми води в ґрунті.
- 2.2. Розподіл води в ґрунті.
- 2.3. Ґрунтові гідромеліораційні константи.

### Коло проблеми:

хімічно-зв'язана вода в мінералах (конституційна, кристалізаційна, цеолітна), фізично-зв'язана вода (гігроскопічна, плівкова), вільна вода (капілярна та гравітаційна), вологість ґрунту, вологоємність ґрунту, автоморфні ґрунти, напівгідроморфні ґрунти, гідроморфні ґрунти, прибуткові статті водного балансу, видаткові статті водного балансу, промивний тип водного режиму, періодично-промивний тип водного режиму, непромивний тип водного режиму, випітний тип водного режиму, максимальна гігроскопічність, вологість стійкого в'янення рослин, найменша вологоємність, повна вологоємність, доступність ґрунтової вологи рослинам.

### Рекомендована та використана література:

- Марюшин П.А. Орошение черноземов. - Киев: ІСДО, 1993. - Ч 1. - 272 с.*
- Мелиорация на Украине. Под ред. Н.А. Гаркуши. – К.: Урожай, 1985. – 376 с.*
- Назаренко І.І., Польчина С.М., Нікорич В.А. Ґрунтознавство. – Чернівці: Книги-XXI, 2003. - 394 с.*
- Научные основы мелиорации почв. – М.: Наука, 1972. - 247 с.*
- Панас Р.М. Ґрунтознавство. Навчальний посібник. – Львів: Новий Світ-2000, 2005. – 372 с.*
- Почвоведение. Под ред И.С. Кауричева. – М.: Агрпромиздат, 1989. - 719 с.*

Ґрунтові гідромеліораційні константи	МГ				ВВ	НВ	ПВ
Форми води в ґрунті	Конституційна	Кристалізаційна	Цеолітна	Гігроскопічна	Плівкова	Капілярна	Гравітаційна
Доступність води рослинам	Недоступна				Доступна		
Екологічна оцінка кількості води	Нестача				Оптimum	Надлишок	

**Рис. 2.1. Доступність ґрунтової вологи біоті**  
(пояснення в тексті)

**УЗАГАЛЬНЕННЯ:**

- ◇ Вода в ґрунті знаходиться в трьох станах: тверда, газоподібна та рідка. Рідка вода поділяється на: хімічно-зв'язану, фізично-зв'язану та вільну.
- ◇ Вологістю ґрунту називають кількість води в ньому, виражену у відсотках до ваги абсолютно сухого ґрунту. Вологоємність ґрунту – це здатність ґрунтів вміщати у своїх порах і утримувати певну кількість води.
- ◇ За глибиною залягання ґрунтової води виділяють: автоморфні ґрунти (більше 6 м), напівгідроморфні ґрунти (1,5-6,0 м), гідроморфні ґрунти (менше 1,5 м).
- ◇ Водний баланс ґрунту – математичне рівняння, що відображує співвідношення прибуткової частини надходження і видаткової частини витрат води в ґрунті певної ділянки.
- ◇ Водним режимом називають всю сукупність явищ надходження вологи в ґрунт, її міграції, утримання в ґрунтових шарах та витрати з ґрунту. Зазвичай виділяють чотири типи водного режиму: промивний, періодично промивний, непромивний, випітний.
- ◇ Виділяють основні ґрунтові гідромеліораційні константи: максимальна гігроскопічність, вологість стійкого в'янення рослин, найменша вологоємність, повна вологоємність. На основі цих констант можна відобразити доступність ґрунтової вологи рослинам .
- ◇ В умовах Криворіжжя в більшості випадків водний режим ґрунтів формується на автоморфних ґрунтах, при непромивному, а інколи й випітному типу водного режиму. Тобто у водному балансі відзначається нестача ґрунтової вологи. Тому для регіону найбільш актуальна зрошувальна гідротехнічна меліорація.

### ТЕМА 3. ЗРОШУВАЛЬНА МЕЛІОРАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ

#### Логіка викладення та засвоєння матеріалу:

- 3.1. Теоретичні основи зрошувальної меліорації земель.
- 3.2. Прикладні аспекти зрошувальної меліорації земель.

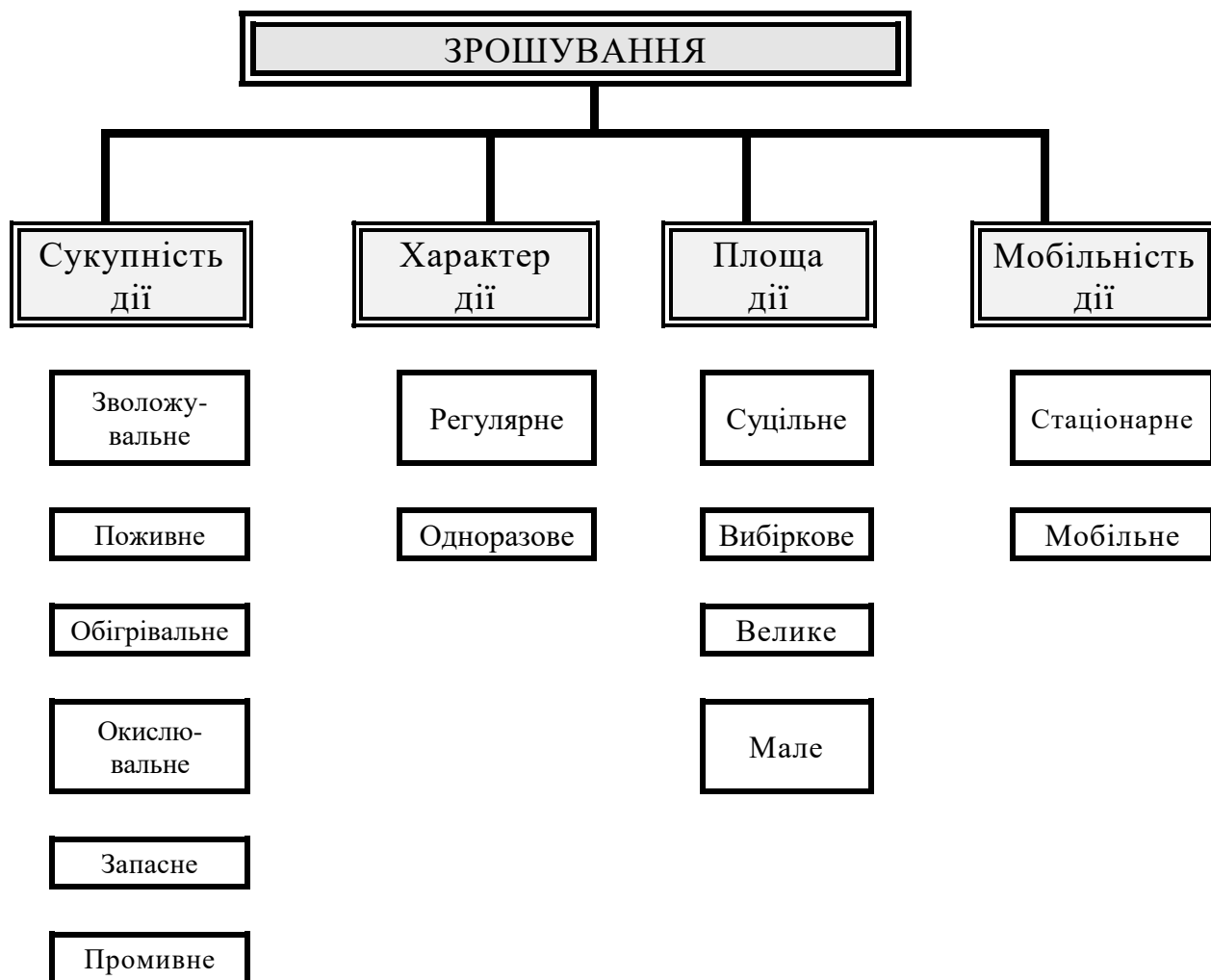
#### Коло проблеми:

зрошення (регулярне і одноразове, суцільне і вибіркове, велике і мале), зрошувальна гідромеліоративна система, зрошувана територія, джерела води для зрошення, водозабірні споруди, зрошувальна мережа, водоскидна мережа, дренажна мережа, поверхневі джерела води, лиманне зрошення, підземні джерела води, поверхневий спосіб поливу, полив по борознам, полив по смугам, полив затопленням, дрібнодисперсне дощування, підземний спосіб поливу, внутрішньогрунтове зрошення, вибір способу поливу, поливний режим, водоспоживання, полив, поливні норми.

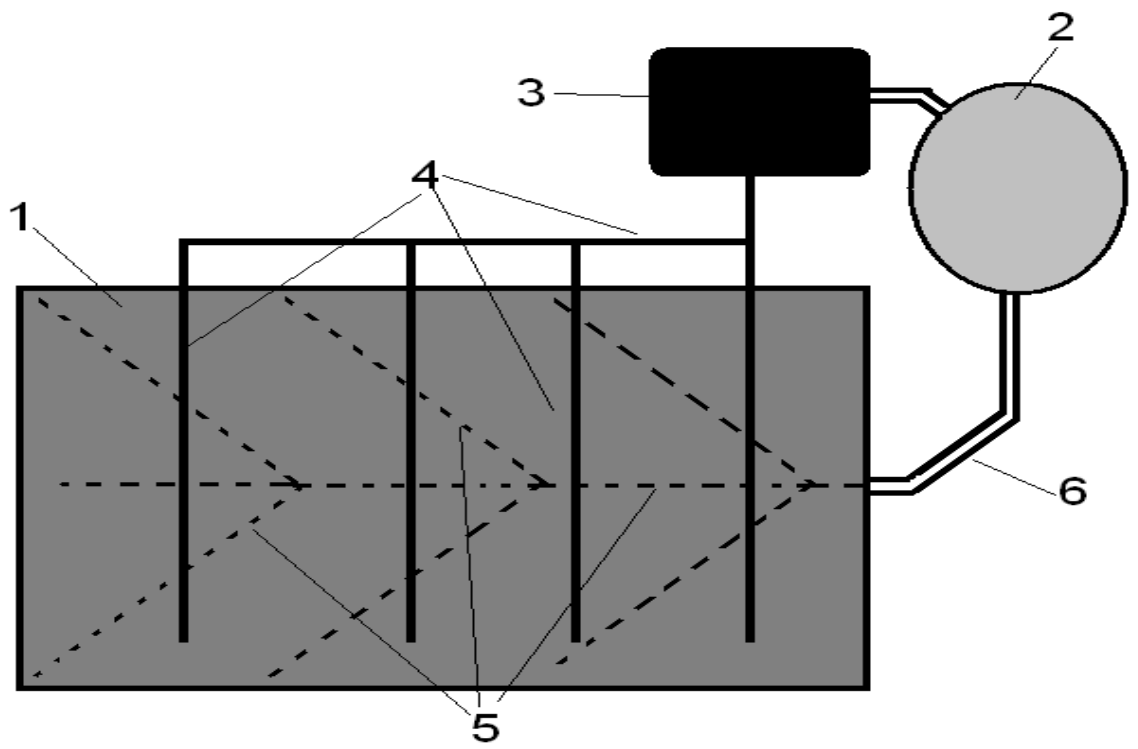
#### Рекомендована та використана література

- Марюшин П.А. Орошение черноземов. - К.: ІСДО, 1993. - Ч 1. - 272 с.*
- Меліорація на Україні / Н.А. Гаркуши. - К.: Урожай, 1985. – 376 с.*
- Ромашенко М.І., Балюк С.А. Зрошення земель в Україні. Стан та шляхи поліпшення. - К: Світ, 2000. 114 с.*
- Скуратов Н.С., Докучаєва Л.М., Шалашова О.Ю. Использование и охрана орошаемых черноземов. - М.: ГУ ЦНТИ «Мелиоводинформ», 2001. - 246 с.*
- Шукула М.К. та ін. Охорона ґрунтів. - К.: Тов. Знання-КОО, 2004. - 398 с.*

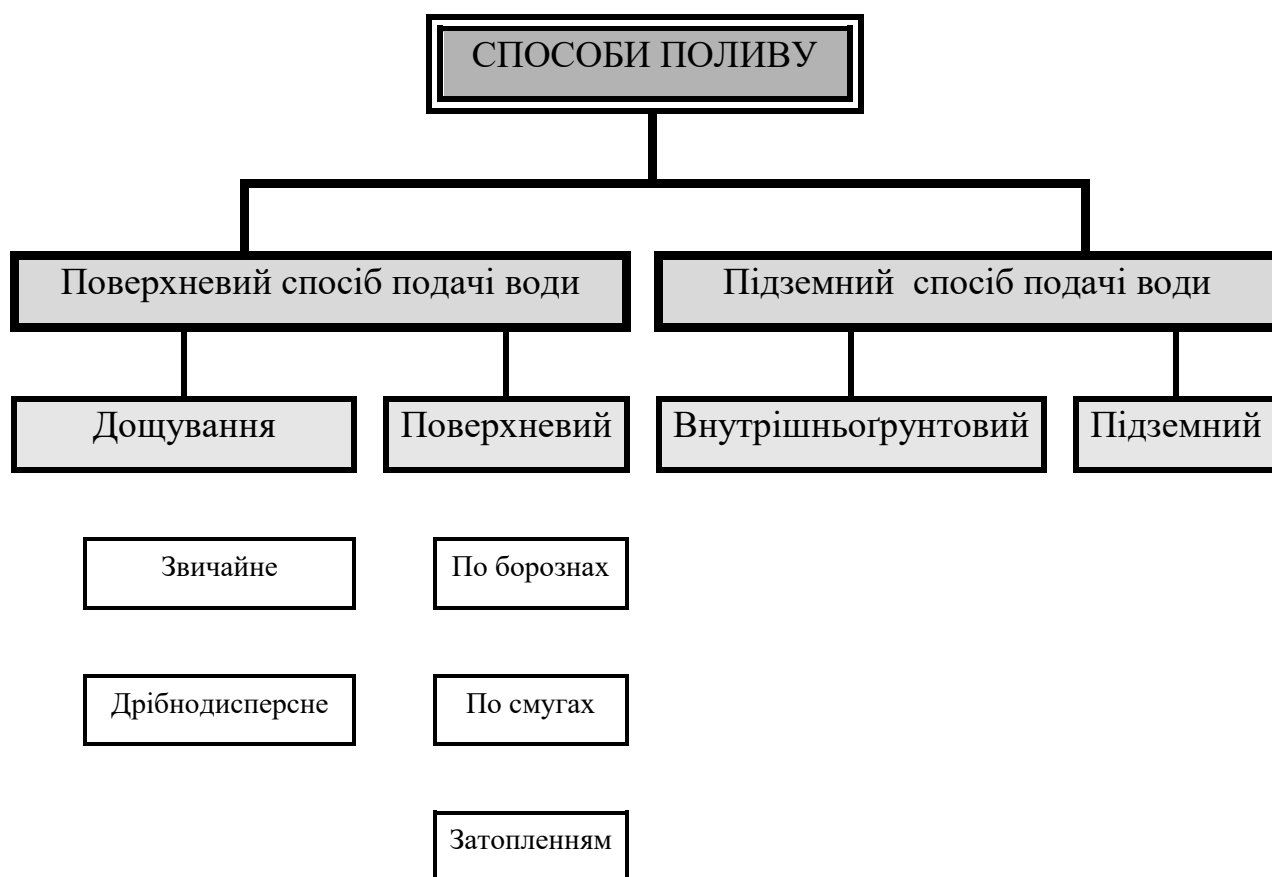




**Рис. 3.1. Провідні різновиди зрошення земель**



**Рис. 3.2. План-схема зрошувальної системи**  
(Пояснення в тексті)



**Рис. 3.3. Способи поливу земель**

### УЗАГАЛЬНЕННЯ:

- ◇ Зрошення — це різновид гідромеліорації, спрямований на постачання води на землі з недостатньою природною забезпеченістю вологою. Розрізняють зрошення: регулярне й одноразове; суцільне і вибіркоче; велике і мале.
- ◇ Гідромеліоративну систему для зрошення ґрунтового шару конкретної території називають зрошувальною. До складу такої системи входять: зрошувана територія, джерело води, водозабірна споруда, зрошувальна мережа, водоскидуюча мережа, дренажна мережа.
- ◇ В якості поверхневих джерел води для зрошення використовують води річок, водоймищ, озер, місцевого стоку. При використанні поверхневих джерел води враховують інтереси не тільки меліорації, але і гідроенергетики, водного транспорту, водопостачання, рибного господарства, рекреації.
- ◇ Вважається перспективним використовувати для зрошення підземні джерела води. Недоліки підземних вод: низька температура і нерідко висока мінералізація.
- ◇ Виділяють способи поливу: 1) атмосферний (дощування, дрібнодисперсне дощування), 2) поверхневий (на полив по борознам, напуском по смугам чи затопленням у чеках), 3) підземний (подача води у ґрунт, підняття рівня ґрунтових вод).
- ◇ В умовах практики забезпечити оптимальний та постійний водно-повітряний режим ґрунту дуже важко. Необхідно розробляти та дотримуватися поливного режиму (сукупність норм і термінів поливу). В більшості випадків норму та термін поливу визначають за вологістю ґрунту та станом провідних рослин фітоценозу.

## ТЕМА 4. ГІДРОТЕХНІЧНА МЕЛІОРАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ ТА ДОВКІЛЛЯ

### Логіка викладення та засвоєння матеріалу:

- 4.1. Гідротехнічна меліорація земель та дестабілізація стану довкілля.
- 4.2. Гідротехнічна меліорація земель та оптимізація стану довкілля.

### Коло проблеми:

негативні природні явища, прямий та опосередкований вплив, переосушення, висихання малих річок, вимивання поживних елементів, іригаційна ерозія ґрунту, насичення увібраним натрієм, зростання реакції ґрунтового розчину, зміна структури ґрунту, небезпека натрієвого осолонцювання, небезпека магнієвого осолонцювання, лужна небезпека, небезпека засолення ґрунтів, утилізація відходів виробництва, стічні води, землеробські поля зрошення, господарсько-побутові стічні води, стічні води підприємств, механічне очищення, пісколовки, жирословки, біологічне очищення, відстійники, використання стічних вод.

### Рекомендована та використана література:

- Кузнецов М.С., Григорьев В.Я., Хан К.Ю. Ирригационная эрозия почв и ее предупреждение при поливах дождеванием. - М.: Наука, 1990. - 120 с.*
- Лозовицкий П.С. Классификация природных вод Юга Украины по улучшению их химического состава перед поливом // Почвоведение. – 2006. - № 9. - С. 56-67.*
- Ромашенко М.І., Балюк С.А. Зрошення земель в Україні. Стан та шляхи поліпшення. - К.: Світ, 2000. - 114 с.*
- Скуратов Н.С., Докучаева Л.М., Шалашова О.Ю. Использование и охрана орошаемых черноземов. - М.: ГУ ЦНТИ «Мелиоводинформ», 2001. – 246 с.*
- Шикун М.К. та ін. Охорона ґрунтів. – К.: Тов. Знання-КОО, 2004. - 398 с.*
- Малахов І.М. Техногенез у геологічному середовищі. – Кривий Ріг: Октакт-Принт, 2003. – 252 с.*

Таблиця 3.1.

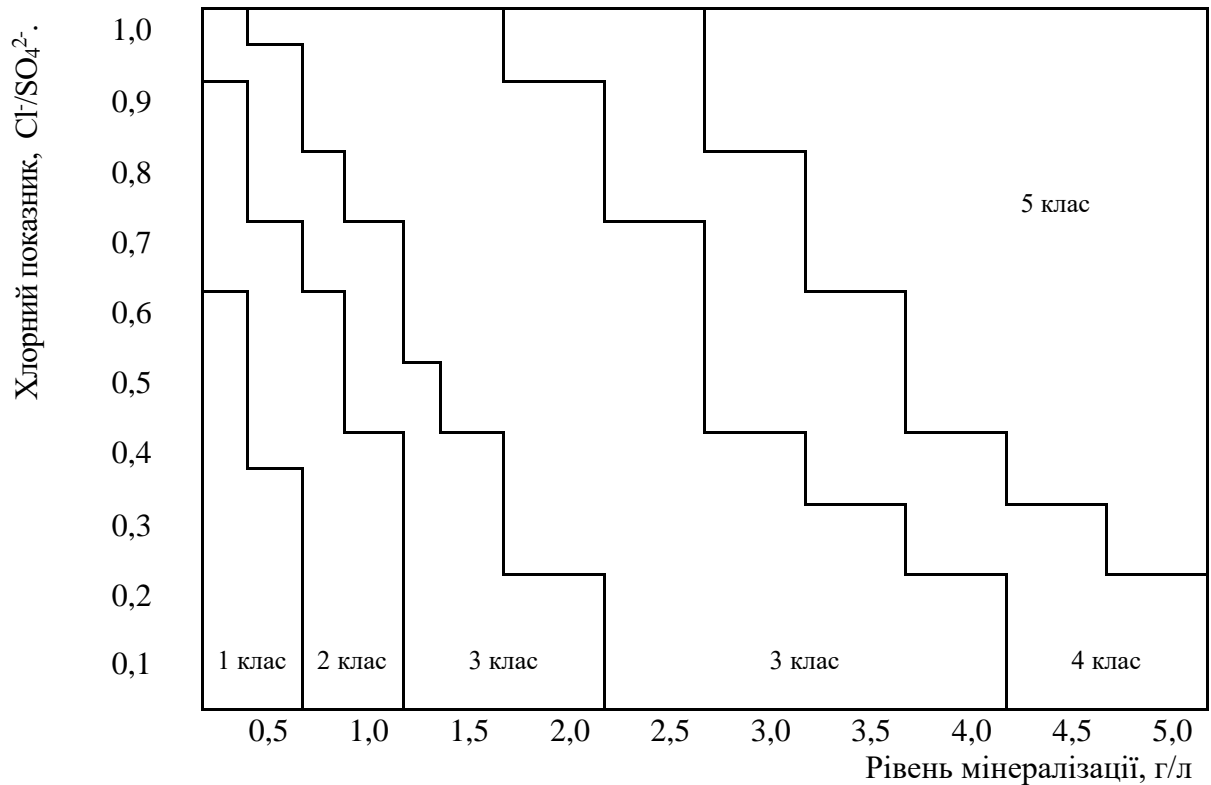
**Хімічний склад води джерел зрошення для земель України  
(мг/л, мінімальне – максимальне значення (Лозовицкий, 2006))**

№	Річки	Показники							
		Карбонати	Гідро-карбонати	Хлориди	Сульфати	Кальцій	Магній	pH	Мінералізація
1.	Дніпро	0-12	131-195	32-60	42-192	38-54	14-56	7.5-8.9	334-590
2.	Дунай	0-6	165-195	45-80	18-96	28-58	14-42	7.7-8.5	355-592
3.	Дністер	0-9	195-274	32-77	75-112	46-70	14-44	7.3-8.5	430-648
4.	Інгулець	0-12	165-555	334-1100	413-1110	100-212	50-162	7.3-8.6	1670-3550
5.	Інгул	0-6	367-120	158-190	296-374	99-124	50-73	7.4-7.9	1090-1180
6.	Самара	0-12	171-476	73-1400	126-1550	64-247	38-186	6.7-8.9	828-3500

Таблиця 3.2.

**Класифікація поливних вод за рівнем мінералізації**  
(Лозовицкий, 2006)

№	Мінералізація, г/л	Характер поливної води	Вплив на ґрунтовий покрив
1.	Менше 0,6	Дуже прісна	Вимивання карбонатів кальцію, зниження буферності
2.	0,6-1,0	Прісна	Зниження ємності поглинання та кількості вбірного кальцію
3.	1,0-1,5	Солонувата	Можливе середнє та сильне осолонцювання
4.	1,5-2,0	Помірно-солонна	Викликає сильне осолонцювання за натрієм та магнієм
4.	2,0-3,0	Солонна	Викликає сильне осолонцювання за натрієм та магнієм, можливе слабке хлоридно-натрієве засолення
5.	Більше 3,0	Дуже солонна	Викликає сильне осолонцювання та засолення



**Рис. 4.1. Класифікація зрошувальних вод за небезпекою засолення ґрунтів**

**Таблиця 3.3.**

**Стічні води в Україні**  
(Білявський, Бутченко, 2004)

№	Галузь господарства	Кількість стічних вод, млн. куб метрів на рік					
		без очистки	недостатньо очищених	Нормативно чистих		Разом	
				без очис-тки	після очистки	млн. куб метрів на рік	питова вага, %
1	Промисловість	345	1112	9704	1247	12408	63,4
2	Сільське господарство	45	3	3188	9	3245	16,6
3	Комунальне господарство	111	1250	114	2341	3816	19,5
4	Інші галузі	2	32	32	29	95	0,5
5	<b>ВСЬОГО В УКРАЇНІ</b>	503	2397	13038	3806	19564	100,0



**РАМКА 3.1****МАСШТАБНЕ ЗРОШЕННЯ ЗЕМЕЛЬ В УКРАЇНІ – ВТРАЧЕНІ НАДІЇ**

\*\*\*\*\*

*Блазнюк С.А., Ромащенко М.І. Наукові засади сталого розвитку зрошення земель в Україні // Агрохімія та ґрунтознавство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник (Спеціальний випуск до VII з'їзду УТГА). – Харків. – 2006. Книга друга. – С. 10-17.*

... «До числа найбільш поширених негативних явищ (антропогенно спровокованих), що спричиняють деградаційні процеси у зрошуваних ґрунтах, віднесено такі:

- ◇ підняття рівня підґрунтових вод різного хімізму та пов'язаний з цим розвиток процесів підтоплення та вторинного іригаційного гігморфізму ... **13-15 %** площі зрошуваних земель знаходяться в гідроморфних і субгідроморфних умовах, **15-16%** в автоморфно-гідроморфних...
- ◇ активізація галохімічних процесів... площа первинно та вторинно засолених зрошуваних земель (за вмістом токсичних солей у верхньому метровому шарі) коливається в межах **7-10%** загальної площі зрошення...
- ◇ осолонцювання зрошуваних ґрунтів... Зрошення призводить до підвищення вмісту увібраного натрію з **1.0 до 1,5-2.0 %** від суми обмінних катіонів при використанні прісних поливних вод і до **3-10 %** при використанні мінералізованих поливних вод...
- ◇ мікробіологічні зміни..
- ◇ забруднення земель важкими металами... »

\*\*\*\*\*

*Красуха Є.Н. Зрошення чорноземів: втрачені надії // Агрохімія та ґрунтознавство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник (Спеціальний випуск до VII з'їзду УТГА). – Харків. – 2006. - Книга друга. – С. 255-257.*

.... «Багаторічні дослідження зрошуваних чорноземів і аналіз отриманих результатів виявили ... дві групи причин недостатньо високої ефективності зрошення в степовій зоні: технологічні і еколого-ґрунтово-гідромеліоративні.

До технологічних належать помилки при проектуванні і будівництві зрошувальних систем, використання для зрошення води низької якості, порушення оптимальних режимів зрошення, недостатнє і непродумане використання органічних і мінеральних добрив, порушення оптимальної структури сівозмін тощо.

Збільшення надходження води в ландшафти викликало розвиток специфічних елементарних ґрунтоутворювальних і ландшафтних процесів (вторинне засолення і осолонцювання, ущільнення ґрунтів, підтоплення території тощо).

... Подолання негативних наслідків передбачалось через впровадження в практику низки агротехнічних і меліоративних заходів. Але ці заходи з різних причин не дали позитивних результатів ...

... Перенесення досвіду зрошування давніх традиційних районів на степові ландшафти не виправдало себе.

... Негаразди із зрошувальним землеробством у степовій зоні пов'язані в першу чергу з недооцінкою того, що степові екосистеми є унікальними...

... зрошення в степовій зоні у великих масштабах неможливе як з економічних, так і з екологічних причин. Воно може бути оазисним, при вирощуванні в першу чергу овочевих, краще всього за технологією крапельного зрошення.»

### УЗАГАЛЬНЕННЯ:

- ◇ Гідротехнічна меліорація земель обумовлює низку негативних явищ для стану довкілля. Вона впливає на навколишнє середовище прямо та опосередковано;
- ◇ При осушенні для довкілля найбільш актуальними є такі зміни: рівнів ґрунтових вод на прилеглих землях, об'єму і характеру випаровування з водної поверхні і ґрунту, температурного режиму ґрунту, ходу ґрунтоутворювального процесу, видового складу флори і фауни регіону;
- ◇ При зрошуванні для довкілля найбільш актуальними є такі зміни: напрямку і швидкості хімічних і мікробіологічних процесів у ґрунті, руйнування ґрунтових агрегатів, водо- і повітропроникності ґрунту, втрати гумусу, надходження в ґрунт різних хімічних речовин та шкідливих солей, осолонцювання верхньої частини орного шару, вторинного засолення, ерозії ґрунту;
- ◇ Стічними називають води каналізаційної мережі міст і сільських населених пунктів;
- ◇ Хімічний і механічний склад стічних вод, а також ступінь їх забруднення залежать від характеру виробництва, виду сировини, технологічного процесу промислових підприємств;
- ◇ Стічні води повинні перед поливом проходити комплексну очистку на спеціальних відстійниках;
- ◇ При використанні стічних вод для зрошення доцільно дотримуватися таких принципів та вимог: застосовувати їх на безпечній відстані від житлових масивів, вони повинні відповідати вимогам щодо складу, застосовувати їх для зрошення технічних сільськогосподарських культур;
- ◇ В умовах Криворіжжя стічні води перспективні для зрошення насаджень фіторекультивациї на техногенних ландшафтах.

**КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ**

1. Дайте визначення та проаналізуйте поняття «Форми води в ґрунті».
2. Розкрийте зміст поняття «Тип водного режиму».
3. З яких принципів складових складається баланс води в ґрунті.
4. Розкрийте екологічний зміст та значення поняття «Ґрунтові гідромеліоративні константи».
5. Дайте сучасне визначення зрошення земель.
6. Проаналізуйте систему класифікації зрошення земель.
7. Що таке зрошувальна система та які її основні елементи.
8. Проаналізуйте перспективність джерел води для зрошення земель.
9. Які сучасні способи поливу земель є найбільш екологічно збалансованими.
10. За якими принципами проводиться визначення зрошувальної та поливної норми.
11. В чому полягає сенс поняття «Поливний режим».
12. Який, на Вашу думку, найбільш актуальний можливий вплив гідротехнічної меліорації на стан довкілля в умовах Криворіжжя.
13. Щляхи використання зрошувальної меліорації як засобу утилізації стічних вод.
14. В чому полягають екологічні особливості застосування стічних вод у зрошувальній меліорації.

**ХІМІЧНА МЕЛІОРАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ**

*Після опрацювання матеріалу розділу Ви повинні знати:*

- ◇ поняття про реакцію ґрунту;
- ◇ поняття кислотності ґрунту;
- ◇ природне поширення кислих ґрунтів;
- ◇ екологічне значення кислотності ґрунтів;
- ◇ хімізм та екологічний ефект вапнування;
- ◇ теорію розрахунку норм вапнування;
- ◇ меліоранти вапнування;
- ◇ поняття лужності ґрунту;
- ◇ поняття засоленості ґрунту;
- ◇ природну поширеність засолених ґрунтів;
- ◇ хімізм та екологічний ефект гіпсування;
- ◇ теорію розрахунку норм гіпсування;
- ◇ меліоранти гіпсування.

*На основі набутих знань Ви повинні вміти:*

- ◇ проводити на основі лабораторних досліджень екологічну оцінку кислотності, лужності та засоленості ґрунтів конкретної земельної ділянки;
- ◇ обирати меліорант для хімічної меліорації ґрунтів конкретної земельної ділянки;
- ◇ розраховувати норму внесення меліоранту для конкретної земельної ділянки;
- ◇ розробляти та впроваджувати технологію хімічної меліорації ґрунтів конкретної земельної ділянки.

## ТЕМА 5. ХІМІЧНА МЕЛІОРАЦІЯ КИСЛИХ ҐРУНТІВ

### Логіка викладення та засвоєння матеріалу:

- 5.1. Теоретичні основи меліорації кислих ґрунтів.
- 5.2. Вапнування як засіб хімічної меліорації кислих ґрунтів.

### Коло проблеми:

хімічна меліорація, хімічний режим ґрунту, рН, кислотність ґрунту (актуальна, потенційна, обмінна), ґрунтовий процес, характер материнської породи, життєдіяльність ґрунтової мікрофлори, вплив кислотності, збільшення рухливості, вапнування, концентрація іонів кальцію, ґрунтовий поглинальний комплекс, величина гідролітичної кислотності, якісний склад гумусу, поліпшення поживного режиму, необхідність вапнування, морфологічні властивості, рослини-індикатори, обмінна кислотність (рН сольової витяжки), спеціальні таблиці, формула розрахунку, фізична маса меліоранту, вапняне борошно.

### Рекомендована та використана література

- Агрохимия / Б. А. Ягодина. - М.: Агропромиздат, 1989.- 580 с.*
- Маслов Б.С., Минаев И.В. Мелиорация и охрана природы. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 271 с.*
- Минеев В. Г. Химизация земледелия и природная среда. — М.: Агропромиздат, 1990. – 2645 с.*
- Назаренко І.І., Польчина С.М., Нікорич В.А. Ґрунтознавство. – Чернівці: Книги-XXI, 2003 - 394 с.*
- Научные основы мелиорации почв. – М.: Наука, 1972. - 247 с.*
- Орлов Д. С. Химия почв. - М.: Издательство Московского университета, 1985. – 356 с.*
- Панас Р.М. Ґрунтознавство. Навчальний посібник. – Львів: Новий Світ-2000, 2005. – 372 с.*
- Шукула М.К. та ін. Охорона ґрунтів. – К.: Тов. Знання-КОО, 2004. - 398 с.*

<b>pH</b>	<b>менше 4,5</b>	<b>4,6-5,0</b>	<b>5,1-5,5</b>	<b>5,6-6,0</b>	<b>6,1-7,0</b>
<b>Групи ґрунтів</b>	<b>Сильно-кислі</b>	<b>Кислі</b>	<b>Слабо-кислі</b>	<b>Близькі до нейтральної</b>	<b>Нейт-ральні</b>

**Рис. 5.1. Градація ґрунтів за ступенем кислотності**

**УЗАГАЛЬНЕННЯ:**

- ◇ *Хімічна меліорація земель - це корегування хімічного режиму ґрунту.*
- ◇ *Концентрацію іонів водню прийнято виражати у вигляді від'ємного десяткового логарифму і позначати символом pH. pH 7 відповідає нейтральній реакції, pH нижче 7 - кислий, pH вище 7 – лужний.*
- ◇ *Кислотність ґрунту - це здатність ґрунту підкисляти воду і розчини нейтральних солей. Вона зумовлена наявністю іонів водню та алюмінію. Розрізняють форми кислотності ґрунту: актуальну і потенційну, яка поділяється на – обмінну та гідролітичну.*
- ◇ *У природі поширення кислих ґрунтів пов'язане з певними умовами ґрунтоутворення. Це залежить від геологічної (материнської) породи, кліматичних умов, процесу ґрунтоутворення.*
- ◇ *На Криворіжжі природні кислі ґрунти відсутні. Зустрічаються антропогенно підкислені ґрунти та кислі техногенні субстрати.*
- ◇ *З реакцією ґрунтового розчину тісно пов'язана життєдіяльність ґрунтової мікрофлори та рослин, рухомість біофільних та токсичних елементів. Кислі ґрунти мають несприятливі біологічні, фізичні і хімічні властивості.*
- ◇ *Вапнування - захід меліорації кислих ґрунтів шляхом внесення в ґрунт хімічних меліорантів (насамперед вапна).*
- ◇ *Необхідність вапнування ґрунту конкретної ділянки визначають за: морфологічними властивостями ґрунту, рослинами-індикаторами, спеціальними таблицями (які ґрунтуються на pH сольової витяжки), та розраховуються на основі значень гідролітичної кислотності.*
- ◇ *Основні меліоранти вапнування: вапняк, доломітове борошно, крейда, вапняне борошно.*

## ТЕМА 6. ХІМІЧНА МЕЛІОРАЦІЯ ЛУЖНИХ ТА ЗАСОЛЕНИХ ГРУНТІВ

### Логіка викладення та засвоєння матеріалу:

- 6.1. Теоретичні основи меліорації лужних та засолених ґрунтів.
- 6.2. Гіпсування як засіб хімічної меліорації лужних та засолених ґрунтів.

### Коло проблеми:

лужність ґрунту (слабко середньо та сильнолужні ґрунти), актуальна та потенційна лужність, лужність від нормальних карбонатів, засолені ґрунти, джерела солей, солончаки, солонці, солоді, гіпсування, гіпс, нейтралізація соди, витіснення натрію, поліпшення ґрунтових властивостей, норми гіпсування, меліоранти гіпсування, гіпс, фосфогіпс, глиногіпс, вибір меліоранту, технології гіпсування, підготовка ґрунту ділянки, внесення меліоранту, прикінцева обробка, термін меліорації.

### Рекомендована та використана література:

- Агрохимия / Б. А. Ягодина. - М.: Агропромиздат, 1989.- 580 с.*
- Маслов Б.С., Минаев И.В. Мелиорация и охрана природы. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 271 с.*
- Мелиорация на Украине / Н.А. Гаркуши. – К.: Урожай, 1985. – 376 с.*
- Минеев В. Г. Химизация земледелия и природная среда. — М.: Агропромиздат, 1990. - 265 с.*
- Назаренко І.І., Польчина С.М., Нікорич В.А. Ґрунтознавство. – Чернівці: Книги-XXI, 2003 - 394 с.*
- Панас Р.М. Ґрунтознавство. Навчальний посібник. – Львів: Новий Світ-2000, 2005. – 372 с.*
- Шикун М.К. та ін. Охорона ґрунтів. – К.: Тов. Знання-КОО, 2004. - 398 с.*

### УЗАГАЛЬНЕННЯ:

- ◇ *Лужність ґрунту – це здатність ґрунту підлугувувати воду і розчини нейтральних солей. Розрізняють актуальну (активну) і потенційну лужності ґрунту;*
- ◇ *Засолені (солончаки, солонці та солоді) - це такі ґрунти, які містять у всьому профілі, або в його частині легкорозчинні солі в шкідливих для рослин концентраціях (більше 2 мг/л);*
- ◇ *В межах Криворіжжя природно поширені солонці та солончаки. Крім того, антропогенний вплив обумовлює формування штучних засолених ґрунтів;*
- ◇ *Гіпсування - захід хімічної меліорації, спрямований на оптимізацію лужних та засолених ґрунтів шляхом внесення в ґрунти гіпсу ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ );*
- ◇ *Внесений в ґрунти гіпс: усуває лужну реакцію ґрунтів, замінює поглинений натрій кальцієм, формує міцну грудкувату структуру ґрунту, поліпшує ґрунтові фізичні властивості;*
- ◇ *Норми гіпсування встановлюють за спеціальними формулами та коливається в межах 1-10 т/га;*
- ◇ *Як меліоранти використовують: 1) для лужних ґрунтів - гіпс, нітрати кальцію, сульфатну кислоту, сульфат заліза, 2) для содових солончаків - кислування сульфатною кислотою з подальшими промиваннями при штучному дренажі, 3) для солонців - гіпс, фосфогіпс та глиногіпс;*
- ◇ *Технологія застосування меліорантів щодо оптимізації хімічного стану засолених та лужних ґрунтів включає такі заходи: 1) підготовка ґрунту ділянки, 2) внесення меліоранту, 3) прикінцева обробка;*
- ◇ *Найкращий термін меліорації засолених та лужних ґрунтів - це осінь;*
- ◇ *Заходи хімічної меліорації засолених та лужних ґрунтів доцільно застосовувати в комплексі з агротехнічними та біологічними методами.*



## КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. В чому полягає зміст сучасного поняття «рН розчинів»?
2. Проаналізуйте поняття кислотності ґрунту.
3. Якими екологічними факторами обумовлено природне поширення кислих ґрунтів.
4. В чому полягає екологічне значення кислотності ґрунтів.
5. Проаналізуйте хімізм вапнування земель.
6. В чому полягає екологічний ефект вапнування земель.
7. На яких наукових та екологічних засадах базується теорія розрахунків норм вапнування земель.
8. Проаналізуйте методи визначення норм вапнування земель.
9. Які меліоранти є екологічно безпечними для вапнування земель?
10. В чому полягає зміст сучасного визначення поняття «Лужності ґрунту».
11. В чому полягає зміст сучасного визначення поняття «Засоленість ґрунту».
12. Якими екологічними факторами обумовлено природне поширеність засолених ґрунтів.
13. Проаналізуйте хімізм гіпсування земель.
14. Як проявляється екологічний ефект гіпсування земель?
15. Проаналізуйте методи визначення норм гіпсування земель.
16. На яких наукових та екологічних засадах базується теорія розрахунку норм гіпсування земель.
17. Які меліоранти є екологічно безпечними для гіпсування земель.

---

**ЛІСОТЕХНІЧНА МЕЛІОРАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ**

---

*Після опрацювання матеріалу розділу Ви повинні знати:*

- ◇ поняття лісотехнічної меліорації;
- ◇ основні принципи створення штучних лісових насаджень;
- ◇ поняття лісу;
- ◇ будову лісу;
- ◇ типологічні основи лісотехнічної меліорації;
- ◇ поняття лісової культури;
- ◇ екологічні вимоги деревних та чагарникових рослин;
- ◇ технології створення лісових насаджень;
- ◇ напрямки створення лісових культур;
- ◇ методи створення лісових культур;
- ◇ змішування лісових культур.

*На основі набутих знань Ви повинні вміти:*

- ◇ оцінити екологічні та едафічні умови території майбутніх лісових насаджень;
- ◇ підібрати видовий склад деревних рослин відповідно до умов території та мети лісотехнічної меліорації;
- ◇ розробити та впровадити технології створення штучного лісового насадження.

## ТЕМА 7. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЛІСОТЕХНІЧНОЇ МЕЛІОРАЦІЇ

### Логіка викладення та засвоєння матеріалу:

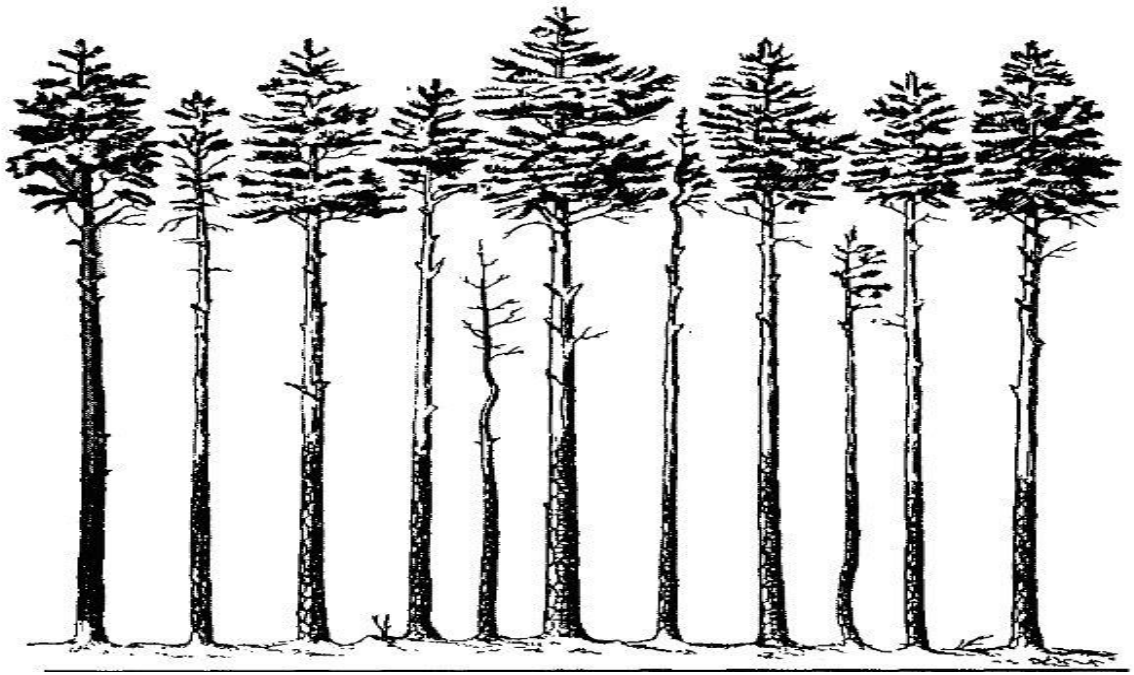
- 7.1 Поняття лісотехнічної меліорації.
- 7.2 Ліс як еколого-біологічна система.
- 7.3 Типологічні основи лісотехнічної меліорації.

### Коло проблеми:

лісотехнічна меліорація, гідролісомеліорація, напрямки лісотехнічної меліорації, принципи створення лісових насаджень, поняття лісу, лісовий біогеоценоз, насадження, деревостан, склад порід, походження, форма та вік деревостану, молодняк, жердняк, середньовіковий, достигаючий, перестиглий, бонітет, повнота, підріст, підлісок, ґрунтовий покрив, мертвий покрив, ризосфера, принцип єдності організму і середовища, тип лісової ділянки, тип лісу, тип деревостану, едафічна сітка Алексєєва-Погребняка, родючість та вологість, бори, субори, судіброва, діброва, продуктивні сили природи.

### Рекомендована та використана література

- Алексєєв В.А. Оценка жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение. – 1989. - № 4. – С. 51-57.*
- Бельгард А.П. Степное лесоведение. – М.: Лесная промышленность, 1971. – 336 с.*
- Кучерявий В.П. Фітомеліорація. – Львів: Світ, 2003. – 540 с.*
- Мелехов И.С. Лесоведение. – М.: Лесная промышленность, 1980. – 406 с.*
- Погребняк П.С. Общее лесоводство. - М.: Колос, 1968. – 440 с.*
- Рожков А.А. Оценка устойчивости и состояния лесов // Лесоведение. – 2003. - № 1. – С. 67-73.*
- Сеннов С.Н. Лесоведение и лесоводство. - М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 256 с.*
- Термена Б.К., Лісознавство з основами лісівництва. - Чернівці: Книги-XXI, 2005. – 160 с.*



II	IVa	II	III	Vб	I	IVб	II	Va	III	II
----	-----	----	-----	----	---	-----	----	----	-----	----

**Рис. 7.1** Класифікація дерев у лісі за ростом

Пояснення до рис. 7.1

Пануючі:

- I - виключно розвинені, найбільш пануючі;
- II - добре розвинені, пануючі;
- III - помірно розвинені;

Підлеглі:

- IV пригнічені, ослаблені в рості;

Підкласи:

IVa - крона стиснута, але має "вихід";

IVб - крона знаходиться під лісовим покривом, нижня частина затінена й відмерла;

- V дерева, які цілком знаходяться під покривом;

Підкласи:

Va - крона жива;

Vб - дерева з відмираючою або відмерлою короною.

Таблиця 7.1

**Основні класифікаційні одиниці лісової типології**

№	КЛАСИФІКАЦІЙНІ ОДИНИЦІ	ЕКОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ
1	Тип лісової ділянки (тип едафічних умов)	Едафічні (грунтово-гідрологічні)
2	Тип лісу (тип лісорослинних умов)	Едафічні, кліматичні
3	Тип деревостану (тип насадження)	Едафічні, кліматичні стихійні, антропогенні

Слід відзначити, що, оскільки поширення порід визначається кліматом та

Таблиця 7.2

**Едафічна сітка Алексєєва-Погребняка**

№	ГІГРОТИПИ	ТРОФОТОПИ			
		А (бір)	В (субір)	С (судіброва)	Д (діброва)
1	0 (дуже сухі)	А0	В0	С0	Д0
2	1 (сухі)	А1	В1	С1	Д1
3	2 (свіжі)	А2	В2	С2	Д2
4	3 (вологі)	А3	В3	С3	Д3
5	4 (сирі)	А4	В4	С4	Д4
6	5 (мокрі)	А5	В5	С5	Д5

## РАМКА 7.1

### ОЛЕКСАНДР ЛЮЦІАНОВИЧ БЕЛЬГАРД – ФУНДАТОР СТЕПОВОГО ЛІСОЗНАВСТВА

За матеріалами «Белова Н.А., Травлеев А.П. Пути к объективной оценке жизненности лесного биогеоценоза (К 100-летию со дня рождения А.Л.Бельгарда) // Екологія та ноосферологія. – 2002. – Т. 12. - № 3-4. – С. 4-7»

Олександр Люціанович Бельгард народився 4 жовтня 1902 р. в селищі Лентваріс (колишньої Віленської губернії). У 1915 р. батько зі всією сім'єю був евакуйований в м. Єкатеринослав (нині Дніпропетровськ). У 1920 р. Олександр Люціанович закінчив школу. Після закінчення короткострокових лісових курсів в 1921 р. його залучили до робіт по реєстрації і пристрою лісового фонду. У 1927 р. Олександр Люціанович вступив до аспірантури Українського Інституту прикладної ботаніки, де під керівництвом академіка П.Н. Висоцького спеціалізувався в області лісової геоботаніки.

По закінченню аспірантури він виконував обов'язки асистента Інституту соціального виховання, потім - доцента Інституту професійної освіти. У 1932 р. від академіка Г.Л. Висоцького отримав завдання і штатну одиницю спостерігача для проведення стаціонарних досліджень лісової рослинності Присамар'я і бору Самари. Це і визначило його подальшу наукову долю.

У 1937 р. захистив кандидатську дисертацію за темою «Геоботанічний нарис Новомосківського бору». 25 грудня 1947 р. на Вченій раді Інституту ботаніки АН УРСР відбувся захист докторської дисертації.

У 1949 р. Олександр Люціанович організував в ДДУ Комплексну експедицію, діяльність якої концентрувалася на всебічному дослідженні природних і штучних лісів степової зони України і Молдавії. Матеріали багаторічних досліджень були опубліковані в монографіях «Лісова рослинність південного сходу УРСР» (1950) і «Степове лісознавство» (1971).

До найважливіших відкриттів О.Л. Бельгарда слід віднести екологічний (екоморфічний) аналіз рослинного покриву і створення робочої схеми життєвих форм - екоморф. У розробленій їм схемі екоморф перш за все демонструються пристосування видів до фітоценозу в цілому (ценоморфи). Друге місце займають адаптації до клімату в цілому – кліматоморфи, до геліотопу - геліо- і термоморфи. В основі цієї схеми знаходяться трофоморфи — пристосування до ґрунтової родючості, і гігроморфи - пристосування до відповідних гігротопів. Спираючись на екологічну паспортизацію, складають екоформули, які дозволяють побудувати відповідні ценоспектри.

Екологічний аналіз рослинного покриву, запропонований О.Л. Бельгардом, надає можливість розкрити просторову сторону існування фітоценозу. Подальший аналіз дозволяє на основі вікового аналізу популяцій виявити тип ценопопуляцій видів рослин; інвазивний, нормальний, регресивний. Синтез просторового і часового аналізу дає можливість науково обґрунтовано з високою достовірністю прогнозувати життєвість лісового біогеоценозу. Одночасно з'являється можливість вирішувати принципові питання лісогосподарських заходів, необхідність занесення в Червону книгу того або іншого виду рослини не за кількісними показниками їх трапляння, а за типом популяції. Так само, є можливість прогнозувати подальші шляхи розвитку того або іншого типу лісу, його сукцесії, генезис і еволюцію ґрунтового покриву.

Екоморфічний аналіз, запропонований Олександром Люціановичем Бельгардом, застосовують вчені в зоологічних дослідженнях. Успішний розвиток ідеї вченого одержали застосування і у фітоіндикаційних роботах.

### УЗАГАЛЬНЕННЯ:

- ◇ Під лісотехнічною меліорацією розуміють технології поліпшення земель за допомогою посадки деревної та чагарникової рослинності;
- ◇ Ліс - це сукупність деревних рослин, змінених в своїй зовнішній формі і внутрішній будові під взаємно впливом та дією на зайнятий ґрунт і атмосферу;
- ◇ Напрямки лісотехнічної меліорації: штучне відновлення лісів; реконструкція малоцінних насаджень високопродуктивними; створення насаджень на малоцінних землях; створення насаджень на порушених землях; створення меліоративних ґрунтозахисних насаджень; створення і реконструкція зелених зон довкола міст та промислових центрів;
- ◇ Ліс, як еколого-біологічна система, характеризується: системністю, ієрархічною організацією, здатністю до відновлення та авторегуляції; географічною обумовленістю;
- ◇ Основа лісу - це деревостан - сукупність дерев, які є доміантою і головним продуцентом насадження. Деревостан характеризується: складом порід, походженням, формою та віком деревостану, бонітетом, повнотою. В межах деревостану виділяють: підріст, підлісок, ґрунтовий покрив, мертвий покрив, ризосферу;
- ◇ Основний принцип сучасної лісової типології - принцип єдності організму і середовища. Основними класифікаційними одиницями лісової типології є: тип лісової ділянки, тип лісу, тип деревостану;
- ◇ Для лісотехнічної меліорації перспективна едафічна сітка Алексєєва-Погребняка. В ній використані дві характеристики ґрунту: за горизонталлю – родючість (А, В, С, Д) і за вертикаллю – вологість (0-5). В межах цієї класифікації виділяють: бори, субори, судіброви, діброви.
- ◇ Глибинне розуміння екологічних взаємозв'язків лісу дає можливість створити штучні насадження, які б у найкращий спосіб використовували продуктивні сили природи і найефективніше виконували б задані функції.

## ТЕМА 8. ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ЛІСОТЕХНІЧНОЇ МЕЛІОРАЦІЇ

### Логіка викладення та засвоєння матеріалу:

8.1 Стратегія створення лісових насаджень.

8.2 Тактика створення лісових насаджень.

### Коло проблеми:

лісова культура, змішані типи лісокультур, екологічні вимоги, довговічність, технологія створення лісових культур, попередні культури, наступні культури, суцільні культури, часткові культури, чисті культури, змішані культури, супутні породи, методи створення лісових культур, сіянці і саджанці, посів, посадка, змішування лісових культур, головна деревна порода, супутня деревна порода, чагарникові породи, схема змішування порід, деревно-чагарниковий; деревно-тіньовий; комбінований, змішування порід рядами, змішування порід ланками, змішування порід кулісами, густина культур.

### Рекомендована та використана література:

- Алексеев В.А. Оценка жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение. - 1989. - № 4. – С. 51-57.*
- Бельгард А.П. Степное лесоведение. - М.: Лесная промышленность, 1971. - 336 с.*
- Кохно Н.А, Курдюк А.М. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине. - К.: Наукова думка, 1994. - 186 с.*
- Рожков А.А. Оценка устойчивости и состояния лесов // Лесоведение. – 2003. - № 1. – С. 67-73.*
- Сеннов С.Н. Лесоведение и лесоводство. - М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 256 с.*
- Термена Б.К., Лісознавство з основами лісівництва. - Чернівці: Книга-ХХІ, 2005. – 160 с.*
- Харитонович Ф.М. Биология и экология древесных пород. - М.: Лесная промышленность, 1968. - 304 с.*



Таблиця 8.1

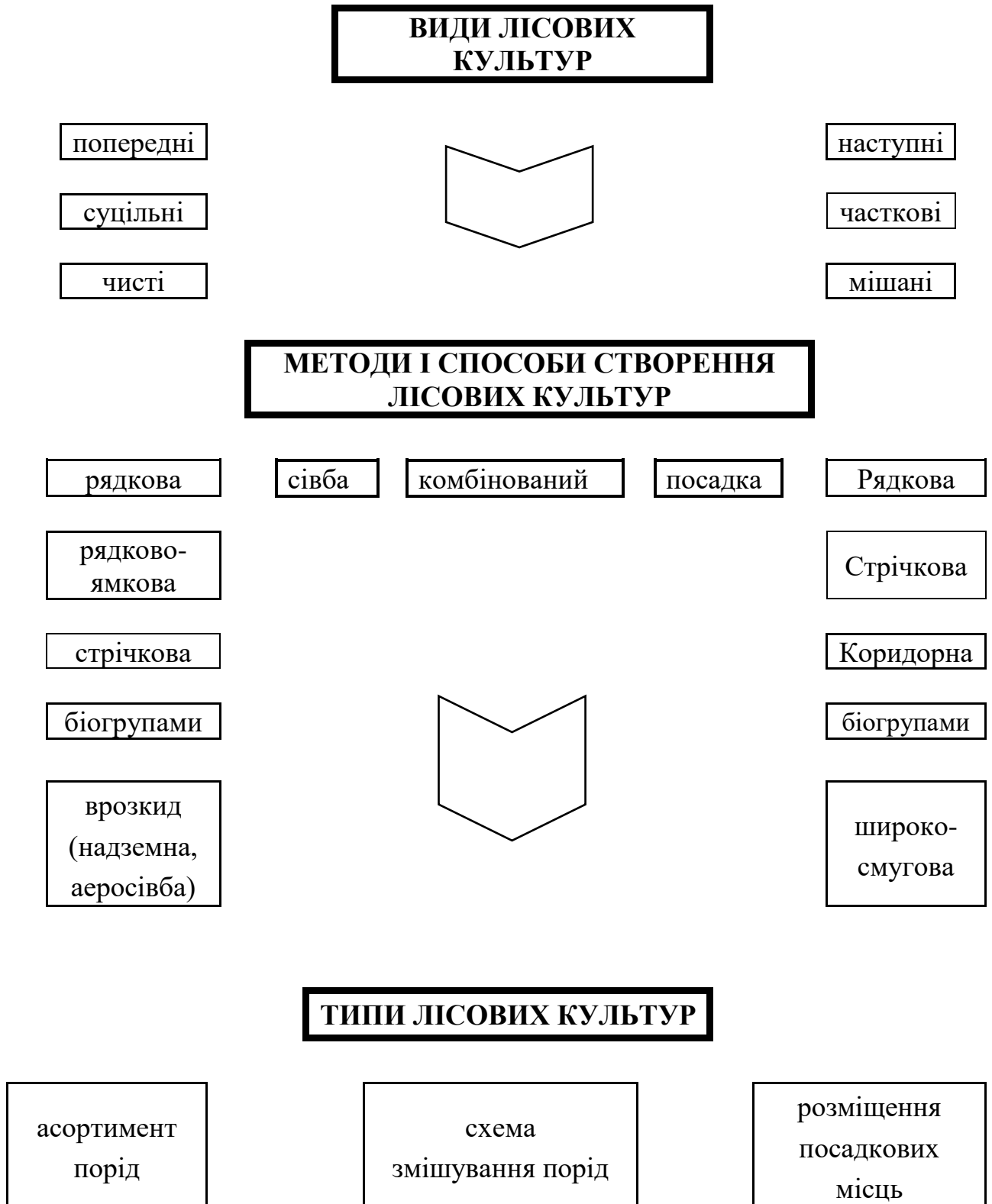
**Розподіл деревних порід за вибагливістю до родючості ґрунтів  
(за П.С. Погребняком, 1968, з доповненнями)**

№	ГРУПА РОСЛИН	ПОРОДА ДЕРЕВ
1	<i>Оліготрофи Маловибагливі</i>	сосна звичайна, акація біла, береза повисла
2	<i>Мезотрофи Середньовибагливі</i>	осика, горобина, дуб північний, дуб звичайний, вільха чорна, береза пухнаста, верба козяча
3	<i>Мегатрофи Вибагливі</i>	клен гостролистий, клен-явір, осокір, клен польовий, верба біла, в'яз, ясен
4	<i>Ацидофіли Стійкі до кислої реакції ґрунту</i>	ялина, сосна звичайна, ялиця, модрина, береза, осика, граб
5	<i>Кальцієфіли Стійкі до кальцію</i>	берест, біла акація, сосна кримська, бирючина, скумпія
6	<i>Нітрофіли Стійкі до азоту</i>	берест, тополі, верби, черемха, бузина, бересклет
7	<i>Нітрофосфорофіли</i>	ясен, ільм, тополя, липа, дуб звичайний
8	<i>Калієфосфорофіли</i>	клен гостролистий, черешня, береза, модрина, ялиця, ялина
9	<i>Солевитривалі</i>	тамарикс, лох, обліпіха, шовковиця, татарський клен, дрібнолистий берест, айлант, гледичія, софора, акація біла,
10	<i>Алкаліфіли Стійкі до лужності</i>	тамарикс, акація біла, груша, берест, дуб звичайний

Таблиця 8.2

**Розподіл деревних порід за їх реакцією на вологість ґрунту  
(за А.Л.Бельгардом, 1971, з доповненнями)**

№	ГРУПА РОСЛИН	ПОРОДА ДЕРЕВ
1	<i>Ультра ксерофіти</i>	ялівець, дуб пухнастий
2	<i>Ксерофіти</i>	сосна кримська, сосна звичайна, айлант, лох, обліпіха, самшит, гледичія, акація біла, тамарикс, ялівець віргінський
3	<i>Мезоксерофіти</i>	берест, шипшина, жостір
4	<i>Ксеромезофіти</i>	дуб звичайний, берест, ясен звичайний, яблуня, груша звичайна, гледичія
5	<i>Мезофіти</i>	липа, клен гостролистий, гордовина, бруслина, клен-явір.
6	<i>Мезогідрофіти</i>	тополя чорна і біла, осика, в'яз, жостір ламкий, бузина чорна, калина, осика
7	<i>Гідрофіти</i>	верба, вільха чорна, черемха, обліпіха



**Рис. 8.1 Класифікація видів, методів створення і типів лісових культур (за А. Родіним, цитата за Кучерявим, 2003)**

### Змішування порід рядами:

Деревно-чагарниковий спосіб:	Деревно-тіньовий спосіб:	Комбінований спосіб:
Г-Г-Г-Г-Г-... Ч-Ч-Ч-Ч-Ч-...	Г-Г-Г-Г-Г-Г-... С-С-С-С-С-С	Г-Г-Г-Г-Г-Г-... Ч-Ч-Ч-Ч-Ч-Ч-... -С-С-С-С-...

### Змішування порід ланками:

Деревно-чагарниковий спосіб:	Деревно-тіньовий спосіб:	Комбінований спосіб:
Г-Г-Ч-Ч-Г-Г-Ч-Ч Ч-Ч-Г-Г-Ч-Ч-Г-Г	Г-Г-Г-С-С-Г-Г-Г-С-С- С-С-С-С-Г-Г-С-С-Г-Г-	Г-Г-Ч-Ч-С-С-Ч-Ч-Г- Ч-Ч-С-С-Г-Г-Ч-Ч-

### Змішування порід кулісами:

Деревно-чагарниковий спосіб:	Деревно-тіньовий спосіб:	Комбінований спосіб:
Г-Г-Г-Г-Г-... Г-Г-Г-Г-Г-... Г-Г-Г-Г-Г-... Ч-Ч-Ч-Ч-Ч-... Ч-Ч-Ч-Ч-Ч-... Ч-Ч-Ч-Ч-Ч-...;	Г-Г-Г-Г-Г-... Г-Г-Г-Г-Г-... Г-Г-Г-Г-Г-... С-С-С-С-С-... С-С-С-С-С-... С-С-С-С-С-...	Г-Г-Г-Г-Г-... Г-Г-Г-Г-Г-... Ч-Ч-Ч-Ч-Ч-... Ч-Ч-Ч-Ч-Ч-... С-С-С-С-С-... С-С-С-С-С-... Ч-Ч-Ч-Ч-Ч-... Ч-Ч-Ч-Ч-Ч-...

### УЗАГАЛЬНЕННЯ:

- ◇ Лісова культура – штучно створені (посівом або посадкою деревних порід) лісові насадження;
- ◇ Розрізняють такі різновиди лісових культур: попередні, наступні, суцільні, часткові, чисті, змішані, супутні;
- ◇ Для створення насаджень визначають та використовують головні, супутні і чагарникові породи;
- ◇ Технологія створення лісових культур – це комплекс заходів, спрямованих на підбір лісових культур, підготовку ґрунту та посадкового матеріалу, виконання посадкових робіт та робіт-догляду;
- ◇ Провідні типи схем змішування лісових культур: деревно-чагарниковий; деревно-тіньовий; комбінований. Змішування буває: рядами, ланками, кулісами;
- ◇ Лісові культури створюють трьома методами: посівом, посадкою і комбінованим (посів + посадка);
- ◇ Посадковий матеріал, який застосовують при посіві - це насіння, а при посадці культур це - сіянці і саджанці, котрі можуть мати відкриту і закриту кореневу систему;
- ◇ Посів насіння дерев і чагарників може бути: рядковим, рядково-ямковим, стрічковим, біогрупами, врозкид. Посадка лісових культур може здійснюватись: рядками, стрічками, коридорами, біогрупами, широкими смугами;
- ◇ Схема змішування порід – це порядок розміщення на лісокультурній ділянці рослин різних порід відносно одна одної;
- ◇ Густина садіння лісових культур коливається в межах від 2'500 до 10'000 штук на один гектар. На вибір оптимальної густоти садіння впливають: екологічні та едафічні умови ділянки, ботанічні особливості культури, характеристики посадкового матеріалу.

### **КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ**

1. Охарактеризуйте поняття «Лісотехнічна меліорація»
2. Проаналізуйте основні принципи створення штучних лісових насаджень.
3. Наведіть екологічні особливості поняття лісу.
4. Проаналізуйте будову лісу за ситемними ознаками.
5. В чому полягають типологічні основи лісотехнічної меліорації.
6. Охарактеризуйте поняття лісової культури.
7. Проаналізуйте основні екологічні вимоги деревних та чагарникових рослин.
8. Дайте загальну характеристику технології створення лісових насаджень.
9. Обґрунтуйте напрямки створення лісових культур.
10. Наведіть критичний аналіз методів створення лісових культур.
11. Проаналізуйте особливості змішування лісових культур.
12. Як оцінити екологічні та едафічні умови території майбутніх лісових насаджень.
13. Як підібрати видовий склад деревних рослин відповідно до умов території та мети лісотехнічної меліорації.

**ФІТОРЕКУЛЬТИВАЦІЯ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ**

*Після опрацювання матеріалу розділу Ви повинні знати:*

- ◇ поняття рекультивації порушених земель;
- ◇ етапи рекультивації порушених земель;
- ◇ напрямки рекультивації порушених земель;
- ◇ поняття фіторекультивації порушених земель;
- ◇ екологічну роль фіторекультивації порушених земель;
- ◇ технологію створення деревних культурфітоценозів;
- ◇ технологію створення квітково-декоративних культурфітоценозів;
- ◇ технологію створення трав'яних культурфітоценозів;
- ◇ поняття відвалів;
- ◇ напрямки фіторекультивації відвалів;
- ◇ поняття промислових майданчиків;
- ◇ напрямки фіторекультивації промислових майданчиків;
- ◇ поняття хвостосховищ;
- ◇ напрямки фіторекультивації хвостосховищ.

*На основі набутих знань Ви повинні вміти:*

- ◇ на основі екологічних та едафічних досліджень обрати стратегію та напрямки фіторекультивації ділянки порушених земель (відвалів, промислових майданчиків, хвостосховищ);
- ◇ розробити технологічні схеми створення деревних, квітково-декоративних, та трав'яних культурфітоценозів для фіторекультивації ділянки порушених земель.

## ТЕМА 9. ТЕОРІЯ ФІТОРЕКУЛЬТИВАЦІЇ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ

### Логіка викладення та засвоєння матеріалу:

9.1 Рекультивація порушених земель.

9.2 Фіторекультивація порушених земель.

### Коло проблеми:

рекультивація, рекультивація ландшафтів, рекультивація земель, порушенні землі, ремедіація (remediation), фіторемедіація, хеморемедіація, біоремедіація, етапи рекультивації, підготовчий, гірничо-технологічний, технічна рекультивація, біологічний етап, напрямки рекультивації, сільсько-лісо-водо-господарський, рекреаційний, санітарно-гігієнічний, будівельний, фіторекультивація, культурфітоценози, лісові насадження практичного призначення, деревні насадження декоративного призначення, квітково-декоративні насадження декоративного призначення, травостої практичного призначення, травостої декоративного призначення, екологічна роль фіторекультивації, поглинання вуглецю, очищення повітря.

### Рекомендована та використана література:

- Бекаревич Н.Е., Горобець Н.Д., Колбасин А.А., Масюк Н.Т., Сидорович Л.П., Узбек Л.П. О рекультивации земель в степи Украины. - Днепропетровск: Проминь, 1971. - 217 с.*
- Зайцев Г.А, Моторина Л.В., Данько В.Н. Лесная рекультивация. – М.: Лесная промышленность, 1977. – 128 с.*
- Кучерявий В.П. Фітомеліорація. – Львів: Світ, 2003. – 540 с.*
- Моторина Л.В. Овчинников В.А. Промышленность и рекультивация земель. – М.: Мысль, 1975. - 240 с.*
- Панас Р.М. Рекультивация земель. – Львів: Новий світ-2000, 2005.- 224 с.*

**РАМКА 9.1****ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ**  
(відповідно до ДЕРЖСТАНДАРТУ 17.5.3.04-83 скорочено)

1. Рекультивациі підлягають порушені землі всіх категорій, а також прилеглі земельні ділянки, які цілком або частково втратили продуктивність в результаті негативного впливу порушених земель.
2. Розробка проектів рекультивациі порушених земель повинна здійснюватись з урахуванням наступних факторів:
  - природних умов району (клімату, ґрунтів, геологічних і гідрологічних умов, рослинності);
  - розташування порушеної ділянки; перспективи розвитку району розробок;
  - фактичного чи прогнозованого стану порушених земель до моменту рекультивациі;
  - показників хімічного і гранулометричного складу, агрохімічних і агрофізичних властивостей, інженерно-геологічної характеристики розкритих порід, та їх сумішей у відвалах відповідно до вимог чинних стандартів;
  - господарських, соціально-економічних і санітарно-гігієнічних умов району розміщення порушених земель;
  - терміну використання рекультивованих земель (можливість повторних порушень);
  - охорони навколишнього середовища від забруднення її пилом, газовими викидами і стічними водами до встановлених норм.
3. Порушені землі повинні бути рекультивовані переважно під рілляю й інші сільськогосподарські угіддя.
4. Технологічні схеми упорядкування гірських порід повинні передбачати:
  - формування верхніх шарів відвалів з порід, придатних для біологічної рекультивациі;
  - зняття і транспортування родючого шару ґрунту, його складування і збереження для нанесення на поверхні порушених земель;
  - селективну розробку потенційно родючих ґрунтів і їх селективне відвалоутворення;
  - формування оптимальних за формою і структурою стійких відвалів шахт, кар'єрів, збагачувальних фабрик, електростанцій та інших промислових підприємств;
5. При знятті, складуванні і збереженні родючого шару ґрунту повинні прийматися міри, що виключають погіршення його якості та запобігають ерозійним процесам.
6. Зовнішні породні відвали, хвостосховища, інші промислові відвали повинні розташовувати переважно на незручних землях з дотриманням відповідних санітарних норм і правил, з урахуванням особливостей місцевості.
7. При формуванні зовнішніх відвалів необхідно у межах ділянки створювати завчасно вітрозахисну смугу з швидкорослих деревних культур з метою зменшення шкідливого впливу дефляції порід на навколишнє середовище.

СТРАТЕГІЇ	СТРАТИГРАФІЯ ЕДАФОТОПА	НАПРЯМ	ЕФЕКТ
Оптимум	<div data-bbox="496 376 732 595" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Екрануючий шар пухких порід 20-40 см.</div> <div data-bbox="496 600 732 819" style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Гірські породи порушених земель</div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ лісогосподарський</li> <li>◇ водогосподарський</li> <li>◇ санітарно-гігієнічний</li> <li>◇ будівельний</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Знешкодження негативного впливу на стан довкілля</li> <li>◇ Повторне практичне використання порушених земель</li> </ul>
Мінімум	<div data-bbox="496 987 732 1283" style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Гірські породи порушених земель</div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ санітарно-гігієнічний</li> <li>◇ лісогосподарський</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Знешкодження негативного впливу на стан довкілля</li> </ul>
Максимум	<div data-bbox="496 1451 732 1581" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Шар родючого ґрунту 30-50 см</div> <div data-bbox="496 1585 732 1731" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Екрануючий шар пухких порід 50-250 см.</div> <div data-bbox="496 1736 732 1881" style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Гірські породи порушених земель</div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ сільськогосподарський</li> <li>◇ лісогосподарський</li> <li>◇ водогосподарський</li> <li>◇ рекреаційний</li> <li>◇ санітарно-гігієнічний</li> <li>◇ будівельний</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Повторне практичне використання порушених земель</li> <li>◇ Знешкодження негативного впливу на стан довкілля</li> </ul>

Рис. 9.1 Стратегії рекультивації



**Таблиця 9.1**

**Здатність деревних порід затримувати пил  
(за М.І. Калініним, 1994)**

№	ПОРОДА ДЕРЕВ	Площа поверхні лиска одного дорослого дерева, м <sup>2</sup>	Маса пилу, що затримує 1 м <sup>2</sup> листя, мг	Маса пилу, який поглинається дорослим деревом за вегетаційний період, кг
1	Акація біла	8	1209	4,23
2	В'яз берест	66	4062	18,19
3	Верба плакуча	157	8113	37,92
4	Гледичія триколючкова	140	5130	17,69
5	Горіх волоський	164	1444	19,03
6	Гіркокаштан звичайний	78	1216	16,31
7	Клен польовий	171	3551	19,90
8	Тополя канадська	267	1022	34,12
9	Ясен зелений	195	1845	29,62
10	Ясен звичайний	124	1076	27,17

Таблиця 9.2

**Розподіл деревних порід за їх газостійкістю  
(за М.І.Калініним, 1994)**

№	Ступінь газостій-кості порід	Деревні породи
1	Стійкі	Лох вузьколистий, дуб звичайний (ранній), тополя канадська, верба, яблуня, скумпія, обліпіха, ялівець.
2	Порівняно-стійкі	Ясен зелений, айлант, софора японська, акація біла, гледичія, бузок звичайний, тополя біла, жимолость татарська, клен польовий, тамарикс, акація жовта.
3	Слабкостійкі	Тополя пірамідальна, тополя чорна, в'яз, ясен пухнастий, клен ясенелистий, сосна звичайна, свидина, аморфа кушова, клен татарський.
4	Нестійкі	Ясен звичайний, клен-явір, клен гостролистий, липа дрібнолиста, катальпа, гіркокаштан, ліщина, ялина європейська, береза повисла, модрина європейська.

## РАМКА 9.2

**КЛАСИФІКАЦІЯ ГІРСЬКИХ ПОРІД  
ДЛЯ БІОЛОГІЧНОЇ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ**

За матеріалами «ГОСТ 17.5.1.03-86 Классификация вскрышных и вмещающих пород для биологической рекультивации земель.  
Nature protection. Lands. Classification of overburden and enclosing rocks for biological recultivation of lands.»

ГРУПА ПРИДАТНОСТІ	ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА	МОЖЛИВЕ ВИКОРИСТОВУВАННЯ ДЛЯ БІОЛОГІЧНОЇ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ
Придатні	Родючий шар ґрунту	◇ Під ріллю, сінокоси, пасовища і багаторічні насадження,
	Потенційно родючі	◇ під лісонасадження різного призначення, ◇ під ложе водоймищ
Малопродатні	За фізичними властивостями	◇ Після збирання каміння й покращення фізичних та хімічних властивостей порід і спеціальних агротехнічних заходів під лісонасадження різного призначення;
	За хімічним складом	◇ Посів трав з протиерозійною метою; ◇ під ложе водоймищ
	За фізичними властивостями і хімічним складом	◇ Не слід виносити породи на поверхню. ◇ Необхідно удосконалювати технологію гірських робіт.
Непродатні	За фізичними властивостями	
	За хімічним складом	

### УЗАГАЛЬНЕННЯ:

- ◇ Рекультивація земель - це комплекс заходів, спрямованих на відновлення продуктивності та господарської цінності земель, а також поліпшення умов навколишнього середовища людини;
- ◇ Порушені землі - це землі, які, внаслідок виробничої діяльності людини, втратили свою господарську цінність, або є джерелом негативного впливу на навколишнє середовище у зв'язку з порушенням ґрунтового і рослинного покриву, гідрологічного режиму та утворенням техногенного рельєфу;
- ◇ Ремедіація - це оздоровлення забруднених об'єктів довкілля. В більшості випадків це природні та антропо-трансформовані ґрунти, техногенні субстрати, підземні води;
- ◇ Процес рекультивації порушених земель складається з трьох етапів: підготовчого, ґрунтотехнічного і біологічного;
- ◇ Поширені такі напрямки рекультивації порушених земель: сільськогосподарський; лісогосподарський; водогосподарський; рекреаційний; санітарно-гігієнічний; будівельний;
- ◇ Фіторекультивація земель - різновид рекультивації, який передбачає оптимізацію антропогенних ландшафтів за рахунок створення на них екологічно стійкого рослинного покриву;
- ◇ Фіторекультивація передбачає створення: лісових насаджень практичного призначення, деревних насаджень декоративного призначення, квітково-декоративних насаджень декоративного призначення, травостою практичного та декоративного призначення;
- ◇ Фіторекультиваційні насадження мають певний позитивний вплив на стан довкілля людини.

## ТЕМА 10. ТЕХНОЛОГІЇ ФІТОРЕКУЛЬТИВАЦІЇ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ

### Логіка викладення та засвоєння матеріалу:

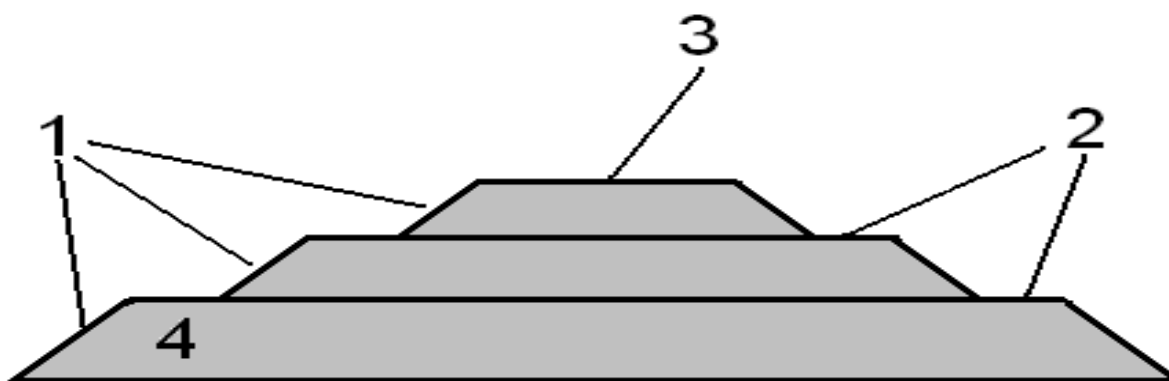
- 10.1. Загальна технологічна схема фіторекультивуації.
- 10.2. Фіторекультивуація відвалів.
- 10.3. Фіторекультивуація промислових майданчиків.
- 10.4. Фіторекультивуація хвостосховищ.

### Коло проблеми:

технологія фіторекультивуації, фітоценоз, культурфітоценоз, підготовка (грунту/субстрату, посадочних місць, посадочного матеріалу), посадка, деревні культурфітоценози, поодінокі посадки; групові посадки; масиви; бордюри; квітучі луки і квіткові килими, газон, еколого-едафічні умови відвалів, фіторекультивуація відвалів, еколого-едафічні умови промислових майданчиків, фіторекультивуація промислових майданчиків, фіторекультивуація санітарно-захисної зони, еколого-едафічні умови хвостосховищ, фіторекультивуація хвостосховищ.

### Рекомендована та використана література:

- Атаманюк Ю.А. Озеленение санитарно-защитных зон. – К.: Будівельник, 1981. - 63 с.*
- Горбунов Н.И., Травлеев А.П., Туник Б.М, Сидельник Н.А. Методические рекомендации по рекультивации земель, нарушенных промышленностью. – Днепропетровск: Издательство ДГУ, 1977. – 58 с.*
- Мазур А.Е., Кучеровский В.В. Рекомендации по биологическому закреплению пылящих поверхностей действующих хвостохранилищ горно-обогатительных комбинатов Кривбасса. - Кривой Рог: Криворожский ботанический сад Национальной академии наук Украины, 1993. - 15 с.*
- Мазур А.Е., Федоровский В.Д., Витренко А.П. Рекомендации по защитно-декоративному озеленению промышленных площадок горно-обогатительных комбинатов Кривбасса. - Кривой Рог: Криворожское отделение Донецкого ботанического сада, 1988. - 27 с.*
- Чибрик Т.С. Биологическая рекультивация. - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2002. – 172 с.*



**Рис. 10.1** Складові компоненти класичного відвалу  
(1 – схили, 2 – берми, 3 – плато, 4 – кут нахилу схили)

## РАМКА 10.1

## МОДЕЛІ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ

За матеріалами: Бересневич Н.Е., Масюк Н.Т., Чабан І.П., Забалуев В.А., Мыщик А.А. Экологические устойчивые модели рекультивации земель для степной зоны Украины // Биологическая рекультивация нарушенных земель. – Екатеринбург: УрО РАН, 2003. – С. 16-22.

**«... Модель перша — основна, універсальна.** Передбачає створення на поверхні відвалів гірських порід родючого шару ґрунтової маси оптимальної товщини. Дозволяє вести традиційне землеробство, подібно до зонального на непорушених територіях. Технологія створення такого едафотопу складається з таких взаємопов'язаних етапів: планування поверхні відвалів, фітомеліоративного періоду на час стабілізації поверхні, повторного планування, нанесення родючого шару ґрунтової маси.

**Модель друга — підвищеної родючості.** Відрізняється від основної якісними або кількісними характеристиками насипного шару ґрунтової маси. Здійснюється за рахунок збільшення товщини насипного шару ґрунтової маси до 70-100 см або використання високогумусової ґрунтової маси (нанесення тільки гумусно-аккумулятивного горизонту).

**Модель третя — гідромеліоративна.** У підзоні чорноземів південних основним лімітуючим чинником є волога. При рекультивації земель з'являється можливість створювати моделі едафотопів, які забезпечують ефективне використання атмосферних опадів. Це досягається шляхом створенням тришарової моделі з двох'ярусною основою. На поверхню спочатку наноситься шар з водотривких незасолених глин потужністю 25—30 см, потім — водовмісний шар з відкладень легкого гранулометричного складу (30—50 см). Загальна водомісткість цієї моделі забезпечує практично повне поглинання випадючих опадів і їх раціональне використання агроценозами протягом вегетаційного періоду.

**Модель четверта — геомеліоративна.** При винесенні на денну поверхню геологічних відкладень з несприятливими для рослин властивостями останні перекриваються спочатку лесоподібними суглинками шаром 50—80 см, а потім - родючим шаром ґрунтової маси завтовшки 50-70 см. При цьому лесоподібні суглинки, що містять 12-15 % вуглекислого кальцію, є геомеліоративним екраном, який усуває шкідливі властивості гірських порід.

**Модель п'ята — локальна.** На підставі тривалих ґрунтово-біологічних досліджень по вивченню реакції плодових і ягідних насаджень на умови зростання, розроблені оптимальні параметри будови техногенних ґрунтів, що забезпечують високу продуктивність. Під ягідні чагарники достатньо локального внесення родючого шару ґрунтової маси чорнозему південного (суміш гумусно-аккумулятивного і першого перехідного горизонтів) в траншеї (глибина 70 см, ширина – 100 см) при 3-метрових міжряддях.

**Модель шоста — спеціальна.** Штучні едафотопи в цій моделі представлені потенційно-родючими полімінеральними нефітотоксичними гірськими породами. При створенні і використанні цієї моделі слід враховувати різні умови утворення геологічних відкладень навіть в межах однієї геологічної епохи, які формують строкатість складу і властивостей...»

Таблиця 10.1

## Напрямки фіторекультивациі промислових майданчиків

№	ФУНКЦІОНАЛЬНА ЗОНА	ЗОНА ЗАБРУДНЕННЯ		
		зона постійного впливу	зона періодичного впливу	зона впливу низьких концерн-трацій
1	Зони відпочинку працівників	-	-	ДДП КДН ТПП
2	Зони переміщення працівників	ДПП ТПП	ДПП ТДП	ДПП ДПП ТДП ТПП
3	Транспортна зона	ДПП ТПП	ДПП ТПП	ДПП ТПП КДН
4	Парадна зона адміністративних споруд	-	-	КДН ТДП ДДП

Примітка:

- Практично відсутня композиція
- ДПП - ДЕРЕВНІ НАСАДЖЕННЯ ПРАКТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ
- ДДП - ДЕРЕВНІ НАСАДЖЕННЯ ДЕКОРАТИВНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ
- КДН - КВІТКОВО-ДЕКОРАТИВНІ НАСАДЖЕННЯ
- ТПП - ТРАВСТОЇ ПРАКТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ
- ТДП - ТРАВСТОЇ ДЕКОРАТИВНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ



**Таблиця 10.2**

**Породи, перспективні для фіторекультивациі проммайданчиків  
Криворіжжя**

№	Вид	ЗОНА ЗАБРУДНЕННЯ		
		I	II	III
<b>Основні деревні породи</b>				
1	Акація біла	+	+	+
2	Гледичія трьохколючкова	-	+	+
3	Дуб звичайний	-	+	+
4	Дуб північний	-	+	+
5	Клен гостролистий	-	+	+
6	Клен явір	-	+	+
7	Сосна звичайна	-	+	+
8	Сосна кримська	-	+	+
9	Тополя біла	-	+	+
10	Тополя чорна	+	+	+
11	Ясен звичайний	-	+	+
<b>Супутні деревні породи</b>				
12	Берест граболистий	-	+	+
13	Горобина звичайна	-	-	+
14	Клен польовий	-	+	+
15	Клен татарський	+	+	+
16	Клен ясенелистий	+	+	+
17	Липа серцелиста	-	+	+
18	Лох вузьколистий	+	+	+
<b>Чагарникові породи</b>				
19	Акація куцова	+	+	+
20	Бирючина звичайна	+	+	+
21	Бузина червона	-	-	+
22	Бузина чорна	-	-	+
24	Бруслина європейська	-	+	+
25	Жимолость татарська	+	+	+
26	Калина звичайна	-	-	+
27	Скумпія звичайна	+	+	+
28	Тамарикс чотиритичинковий	+	+	+

Примітка:

- + перспективні для певної зони,
- не перспективні для певної зони.
- I – зона постійного впливу,
- II - зона періодичного впливу,
- III - зона впливу низьких концентрацій.

**РАМКА 10. 2****РОЗМІРИ САНІТАРНО-ЗАХИСНОЇ ЗОНИ**

**Відповідно до Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 19. 06 1996 р. N 173**

Металургійні, машинобудівні та металообробні підприємства і виробництва.

**Клас I. Санітарно-захисна зона 1'000 м**

- ◇ Виробництво по випалюванню коксу.
- ◇ Виробництво по виплавці чавуну при загальному об'ємі доменних печей більше 1500 м<sup>3</sup>.
- ◇ Комбінат чорної металургії з повним металургійним циклом потужністю більше млн.т/рік чавуну і сталі.
- ◇ Виробництво сталі мартенівським і конверторним способами з цехами по переробці відходів (розмел томасшлаку і т.ін.) при випуску основної продукції від 1 млн.т/рік і більше.
- ◇ Підприємства по агломеруванню руд чорних та кольорових металів та піритних огарків.

**Клас II. Санітарно-захисна зона 500 м****Клас III. Санітарно-захисна зона 300 м**

- ◇ Виробництво по збагаченню металів без гарячої обробки.

**Клас IV. Санітарно-захисна зона 100 м****Клас V. Санітарно-захисна зона 50 м**

Підприємства по видобуванню руд та нерудних копалин

**Клас I. А. Санітарно-захисна зона 1'500 м**

- ◇ Кар'єри по видобуванню залізних руд відкритим способом з використанням вибухових засобів.

**Клас I. Б. Санітарно-захисна зона 1'000 м**

- ◇ Підприємства по видобуванню свинцевих руд, ртуті, миш'яку, марганцю.

**Клас II. Санітарно-захисна зона 500 м**

- ◇ Підприємства по видобуванню кам'яного, бурого та іншого вугілля.
- ◇ Підприємства по видобуванню залізних та поліметалічних руд

**Клас III. Санітарно-захисна зона 300 м****Клас IV. Санітарно-захисна зона 100 м**

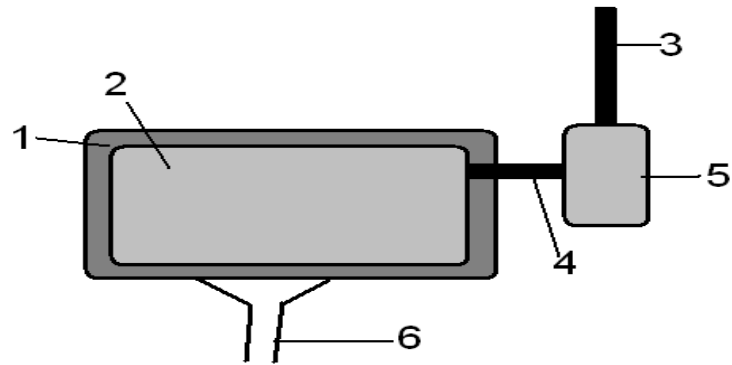
- ◇ Підприємства по видобуванню руд металів та металоїдів шахтним способом, за винятком свинцевих руд, ртуті, миш'яку та марганцю.

Виробництва будівельної промисловості

**Клас I. Санітарно-захисна зона 1'000 м**

- ◇ Виробництво портландцементу, шлакопортландцементу та пуцоланового цементу в кількості понад 150'000 т/рік.

**Клас II. Санітарно-захисна зона 500 м****Клас III. Санітарно-захисна зона 300 м****Клас IV. Санітарно-захисна зона 100 м****Клас V. Санітарно-захисна зона 50 м**



**Рис. 10.3** Складові компоненти хвостосховища  
(пояснення в тексті)

Вченими Криворізького ботанічного саду НАН України рекомендовані певні види рослин для створення рослинного покриву.

*Очерет південний* - злак з потужними довгими підземними пагонами. Стебла прямі - від 25 см до 9 м, порожні, гладенькі, - товщиною 1,5 см, з листками до самого верху. Рослина дуже пластична у вимогах до умов виростання. Очерет південний добре виносить значне засолення. В сухих місцезростаннях кореневища очерета південного заглиблюються до 2-3 м.

*Колосняк чорноморський* - багаторічний кореневищний злак висотою до 150-160 см. Кореневище довге, повзуче, корені проникають на глибину до 1 м. Завдяки розвитку потужної кореневої системи й інтенсивному пагоноутворенню, колосняк чорноморський здатний у короткий час закріплювати великі площі.

*Колосняк китицевий* - багаторічний кореневищний злак висотою до 2 м. Кореневище довге, повзуче. Зустрічається в степу, напівпустелі, на приморських пісках. Типова рослина першої стадії заростання рухливих пісків. Максимального розвитку досягає у віці 3-5 років. На хвостах досягає висоти одного метра.

**РАМКА 10.3****ІНОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ  
ФІТОРЕКУЛЬТИВАЦІЇ ХВОСТОСХОВИЩ**

**За матеріалами Мазур А.Ю., Кучеревський В.В. Савосько В.М. Спосіб фітозакріплення поверхні хвостосховищ. - Деклараційний патент на корисну модель u 2005 04752 // Бюл. № 1. 16.01.2006.**

Корисна модель відноситься до галузі охорони навколишнього середовища, зокрема до закріплення поверхонь діючих хвостосховищ.

В основу винаходу поставлена задача удосконалити спосіб біологічного закріплення поверхні хвостосховищ шляхом зменшення ступеня впливу агресивного середовища на посадковий матеріал, інтенсифікувати процес розвитку кореневої системи посадкового матеріалу і за рахунок цього підвищити приживлюваність рослин і в остаточному підсумку поліпшити стан навколишнього середовища.

Спосіб фітозакріплення поверхні хвостосховищ здійснюють таким чином. У квітні роблять заготівлю посадкового матеріалу в розсадниках очерету південного. Для посадкового матеріалу очерету південного використовують його кореневища. Субстрат хвостосховища, що підлягає фітозакріпленню, досліджують на значення рН (водна витяжка). Задають норму посадкових одиниць посадкового матеріалу на одиницю площі в залежності від значення рН. На поверхні хвостосховища, що підлягає фітозакріпленню, нарізають глибиною 15-20 см борозни, які розташовують перпендикулярно пануючому напрямку вітрів на відстані 70 см одна від одної.

Готують чорноземно-глиняно-водну суміш, яка містить (у мас %): ґрунт із гумусового горизонту 5-7, глину 5-7, воду 86-90. Перед укладанням посадкового матеріалу очерету південного, його кореневища встромляють у суміш і витримують в ній від 1 до 3 хв. Перевіряють рівномірність і повноту нанесеного на кореневища шару суміші. Після чого кореневище очерету південного укладають в борозни у відповідності із заданою нормою.

Далі кореневища засипають хвостами й ущільнюють. Засипання й ущільнення кореневищ виконують до досягнення загальної поверхні хвостосховища з наступним вирощуванням рослинного покриву.

Граничні значення норми посадкового матеріалу в залежності від рН кількості гіпсу на погонний метр борозни встановлені на підставі промислових досліджень на предмет приживлюваності рослин на поверхні хвостосховища. Результати промислових досліджень наведені в таблиці.

Таблиця

№ п/п	Значення рН (водна витяжка)	Приживання, %	Рекомендована норма посадкового матеріалу, кореневищ на 1 га
1	6,5-8,0	75-85	2500
2	8,1-9,0	60-70	3000
3	>9,0	20-50	3500
		50-65	4500

### УЗАГАЛЬНЕННЯ:

- ◇ Технологія фіторекультивзації - це сукупність прийомів та заходів, спрямованих на створення на порушених землях культурфітоценозів;
- ◇ Культурфітоценоз – штучно створене співтовариство культивованих рослин;
- ◇ Технологічна схема створення культурфітоценозів: обробка ґрунту, меліорація ґрунту, внесення добрив, підготовка посадкового матеріалу, підготовка посадкових місць, посадка, роботи по догляду за насадженнями;
- ◇ Для фіторекультивзації доцільно створювати: деревні, квітково-декоративні, трав'яні культур фітоценози;
- ◇ Відвал - це насип на поверхні, в якому розміщуються пусті породи або некондиційні корисні копалини, хвости збагачувальних фабрик або шлами металургійних заводів;
- ◇ Для фіторекультивзації відвалів найбільш перспективним є створення деревних та трав'яних культурфітоценозів;
- ◇ Промисловими майданчиками називають територію, яка безпосередньо прилягає до виробничих цехів підприємства та його адміністративних споруд;
- ◇ На промислових майданчиках доцільним є створення деревних, трав'яних та квітково-декоративних культурфітоценозів;
- ◇ В межах санітарно-захисної зони доцільним є створення деревних, трав'яних та квітково-декоративних культурфітоценозів;
- ◇ Хвостосховища - це комплекси гідротехнічних споруд для прийому і зберігання відходів збагачення - відвальних хвостів. На хвостосховищах доцільно створювати трав'яні культур фітоценози.

## ТЕМА 11. ПРОЕКТУВАННЯ ФІТОРЕКУЛЬТИВАЦІЇ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ

### Логіка викладення та засвоєння матеріалу:

- 11.1 Поняття проектування фіторекультивациі порушених земель.
- 11.2 Допроєктні роботи фіторекультивациі порушених земель.
- 11.3 Проєкт фіторекультивациі порушених земель.

### Коло проблеми:

проєкт, проектування, робочий проєкт, технічне завдання, авторський нагляд, проєкт фіторекультивациі порушених земель, замовники проєкту, виконавці проектування, спеціальний дозвіл, попередня інформація, процес проектування, впровадження проєкту, допроєктні роботи, технічні умови, завдання, вихідні дані, характеристика підприємства, топографічна зйомка, еколого-едафічне обстеження, ґрунтові розрізи, відбір зразків, гранулометричний склад за Качинським, вміст гумусу за Тюрінім, водна витяжка, реакція ґрунтового розчину, карти ґрунтів і спеціальні картограми, пояснювальна записка, кошторисна документація, графічні матеріали, робочі креслення.

### Рекомендована та використана література

- Дороненко Е.П. Рекультивация земель нарушенных открытыми разработками. - М.: Недра, 1979.-155 с.*
- Зайцев Г.А, Моторина Л.В., Данько В.Н. Лесная рекультивация. – М.: Лесная промышленность, 1977. – 128 с.*
- Кушнир В.Г, Маркив И.М, и др.. Временные технические указания по составлению проектов рекультивации земель. - К.: Укрземпроект, 1976. - 123 с.*
- Моторина Л.В. Овчинников В.А. Промышленность и рекультивация земель. – М.: Мысль, 1975. - 240 с.*
- Панас Р.М. Рекультивация земель. – Львів: Новий світ-2000, 2005. – 224 с.*
- Чайкина Г. М., Обьедкова В. А. Рекультивация нарушенных земель в горнорудных районах Урала. - Екатеринбург: УрО РАН, 2003. - С. 92–233.*

**РАМКА 11.1****КРИВОРІЗЬКИЙ БОТАНІЧНИЙ САД НАН УКРАЇНИ -  
СВІТОВИЙ ФЛАГМАН ФІТООПТИМІЗАЦІЇ ПОРУШЕНИХ  
ЗЕМЕЛЬ В СТЕПОВІЙ ЗОНІ**

**За матеріалами: Мазур А.Ю., Кучеровский В.В., Баранець М.О.  
Криворізький ботанічний сад: Наукове-довідникове видання. –  
Дніпропетровськ: Проспект, 2006. – С. 37-45.**

«... Головним завданням колективу Саду залишається вирішення екологічних проблем Криворізького залізорудного басейну. До виконання цих завдань залучені усі відділи... Колекції ботанічного саду ....

**Рекультивация залізорудних відвалів**

.... Для оптимізації ситуації на відвалах, Криворізьким ботанічним садом розроблена технологія підготовки їх до озеленення, досліджена екологічна диференціація відвалів, підібраний асортимент деревних і трав'янистих рослин, придатних для створення захисного фітомеліоративного покриву, розроблені найбільш ефективні способи посадки рослин і система догляду...

....Перспективними деревними рослинами, які рекомендовані для озеленення відвалів, відсипаних скельними породами, визнані сосна кримська та біла акація. На відвалах, сформованих з потенційно родючих ґрунтів, можливе використання кленів ясенелистого та татарського, черемхи магалебки та пізньої, барбарису звичайного, свидини білої, бирючини звичайної, аморфи кушової. ....

....Серед трав'янистих рослин перспективними для фіторекультивации залізорудних відвалів визнані: стоколос безостий, пирій повзучий, костриця валіська, перлівка трансільванська, ковили волосиста, Лессінга та українська, буркуни білий та жовтий, еспарцет донський, люцерна посівна, катран понтійський, гісоп лікарський ....

**Формування рослинного покриву на схилах залізорудних кар'єрів**

....Найкраще на терасових схилах кар'єрів, вкритих тонким шаром суглинку, зростають акації біла та клейка, сумах оленерогий, які, завдяки своїм біологічним особливостям, інтенсивно поширюються кореневими паростками

**Закріплення пилових поверхонь хвостосховищ**

....Внаслідок експериментальних пошуків науковцями саду підібрані рослини та розроблена технологія комплексного, диференційованого біологічного закріплення поверхні шламосховищ і відкосів дамб. .... Для закріплення ділянок шламосховищ із достатнім зволоженням пропонується очерет звичайний. .... Для закріплення сухих ділянок пропонується колосняк чорноморський ... На відкосах дамб висаджують білу акацію, маслинку сріблясту, сосну кримську, тамарикс галузистий, висівають багаторічні трави.

**Озеленення промислових майданчиків**

... Багаторічні спостереження за особливостями росту та розвитку рослин на промайданчиках дали змогу рекомендувати для їх озеленення 105 видів деревних рослин, розробити принципи формування зелених насаджень у кожній з трьох функціональних зон»

**РАМКА 11.2****ОРИЄНТОВНИЙ СКЛАД ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ І  
КРЕСЛЕНЬ ДО ПРОЕКТУ ФІТОРЕКУЛЬТИВАЦІЇ ПОРУШЕНИХ  
ЗЕМЕЛЬ****Обґрунтування для розробки проекту**

Характеристика району та ділянки, що підлягає рекультивації, в т.ч. короткий опис кліматичних, ґрунтово-геологічних і гідрологічних умов.

**Характеристика порушень ґрунтового покриву**

Короткий опис основних проектних рішень і їх обґрунтування. Вибір способу рекультивації. Обґрунтування планувальних рішень, вибір виду транспорту. Вертикальне планування і благоустрій території. Облаштування водовідводних і водознижувальних систем.

**Організація об'єму робіт**

Вибір виду і потреби для фіторекультивації кількості машин та механізмів. Календарний план фіторекультивації та графік передачі рекультивованих площ. Організація робіт і техніка безпеки. Економічна ефективність фіторекультивації.

**Креслення**

Генеральний план. Картограма земельних робіт. Поздовжній та поперечний профіль. Схема перенесення проекту в натуру.

До пояснювальної записки додаються технічні умови на фіторекультивацію, завдання на проектування, матеріали погодження проекту.



### **УЗАГАЛЬНЕННЯ:**

- ◇ *Проект— це сукупність документів, які обґрунтовують економічну і (або) соціальну доцільність діяльності, направленої на досягнення визначених цілей і поставлених задач, протягом заданого періоду часу і при наявних ресурсах;*
- ◇ *Проект фіторекультивуації порушених земель - це комплект документів, в якому на основі ретельного аналізу комплексу факторів, обґрунтовують організаційні та технічні заходи, щодо створення екологічно стійких фітоценозів на антропогенних ландшафтах;*
- ◇ *Проектування фіторекультивуації порушених земель складається з трьох основних етапів: отримання необхідної попередньої інформації, виконання процесу проектування, впровадження проекту в життя;*
- ◇ *Компонентами допроектного етапу фіторекультивуації порушених земель є отримання: технічних умов щодо проектування фіторекультивуації, завдання на проектування фіторекультивуації, вихідних даних для проектування фіторекультивуації;*
- ◇ *Технічні умови, щодо проектування фіторекультивуації порушених земель, є документом, який обґрунтовує вибір використання фіторекультивованих земель, визначає доцільність і виробниче значення;*
- ◇ *Завдання на проектування фіторекультивуації порушених земель є комплексний документ, в якому відображені принципові бачення замовником результатів робіт з відновлення земель;*
- ◇ *Вихідні дані - це сукупність попередніх даних, які конче необхідні для визначення стратегії та розробки тактики фіторекультивуаційних робіт. Для їх отримання використовують архівні фонди та результати власних досліджень, в першу чергу ґрунтових;*
- ◇ *Проект фіторекультивуації порушених земель в загальному вигляді складається з пояснювальної записки, кошторису та графічних матеріалів.*

## КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. В чому полягають екологічні особливості порушених земель.
2. Проаналізуйте сучасні визначення поняття «Рекультивація порушених земель».
3. Охарактеризуйте провідні етапи рекультивації порушених земель.
4. В чому полягають екологічні особливості вибору напрямків рекультивації порушених земель
5. Наведіть екологічний сенс поняття фіторекультивації порушених земель
6. В чому полягає екологічна роль фіторекультивації порушених земель.
7. Проаналізуйте технологію створення квітково-декоративних культурфітоценозів.
8. Проаналізуйте технологію створення трав'яних культурфітоценозів
9. Проаналізуйте технологію створення деревних культурфітоценозів
10. Проаналізуйте сучасні визначення відвалів та їх еколого-едафічні умови.
11. Обґрунтуйте напрямки фіторекультивації відвалів
12. Проаналізуйте сучасні визначення промислових майданчиків та їх еколого-едафічні умови.
13. Обґрунтуйте напрямки фіторекультивації промислових майданчиків
14. Проаналізуйте сучасні визначення хвостосховищ та їх еколого-едафічні умови.
15. Обґрунтуйте напрямки фіторекультивації хвостосховищ.
16. Як на основі екологічних та едафічних досліджень обрати стратегію та напрямки фіторекультивації ділянки порушених земель (відвалів, промислових майданчиків, хвостосховищ)
17. Як розробити технологічні схеми створення деревних, квітково-декоративних, та трав'яних культурфітоценозів для фіторекультивації ділянки порушених земель.
18. Проаналізуйте стратегію і тактику проектування фіторекультивації порушених земель.

## ЛІТЕРАТУРА

## Основна

1. Агрохимия. Под ред. Б.А.Ягодина. - М.: Агропромиздат, 1989. - 639 с.
2. Бекаревич Н.Е., Горобец Н.Д., Колбасин А.А., Масюк Н.Т., Сидорович Л.П., Узбек Л.П. О рекультивации земель в степи Украины. – Днепропетровск: Проминь, 1971. - 217 с.
3. Білявський Г.О., Бутченко Л.І. Основи екології. – К.: Лібра, 2004. – 367 с.
4. Дороненко Е.П. Рекультивация земель нарушенных открытыми разработками. - М.: Недра, 1979.-155 с.
5. Ерхов Н., Дьяченко А. Мелиорация. – М.: Агропромиздат, 1988. – 239 с.
6. Єстеревська Л.В. Рекультивація земель. – К.: Урожай, 1977. - 96 с.
7. Зайцев Г.А, Моторина Л.В., Данько В.Н. Лесная рекультивация. – М.: Лесная промышленность, 1977. – 128 с.
8. Иванов Б.А. Инженерная экология. - Л.: Ленинградский ун-т, 1989.- 152 с.
9. Кучерявий В.П. Фітомеліорація. – Львів: Світ, 2003. – 540 с.
10. Маслов Б.С., Минаев И.В. Мелиорация и охрана природы. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 271 с.
11. Мелиорация на Украине / Н.А. Гаркуша. – К.: Урожай, 1985. – 376 с.
12. Мелиорация / Н.С. Терехова. - М.: Агропромиздат, 1988. – 256 с.
13. Моторина Л.В., Овчинников В.А. Промышленность и рекультивация земель. – М.: Мысль, 1975. - 240 с.
14. Назаренко І.І., Польчина С.М., Нікорич В.А. Ґрунтознавство. – Чернівці: Книги-XXI, 2003. - 394 с.
15. Научные основы мелиорации почв. – М.: Наука, 1972. - 247 с.
16. Орлов Д. С. Химия почв. - М.: МГУ, 1989. - 256 с.
17. Панас Р.М. Агроэкологические основы рекультивации земель. – Львов: Львовский ун-т, 1989. - 160 с.
18. Панас Р.М. Ґрунтознавство. Навчальний посібник. – Львів: Новий Світ-2000, 2005. – 372 с.
19. Панас Р.М. Рекультивація земель. – Львів: Новий світ-2000, 2005. – 224 с.
20. Почвоведение / И.С. Кауричев. – М.: Агропромиздат, 1989. - 719 с.
21. Сеннов С.Н. Лесоведение и лесоводство. - М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 256 с.
22. Термена Б.К., Лісознавство з основами лісівництва. - Чернівці:

- Книги-XXI, 2005. – 160 с.
23. Черных А.Д., Колосков В.А., Брюховецкий О.С. и др.. Комплексная разработка рудных месторождений. – К.: Техника, 2005. - 376 с.
  24. Чибрик Т. С. Исследования по проблеме биологической рекультивации нарушенных земель в Уральском университете. К 100-летию со дня рождения В. В. Тарчевского // Известия Уральского государственного университета. – 2005. – № 37. – С. 92-100.
  25. Чибрик Т.С. Биологическая рекультивация. - Екатеринбург: Уральский ун-т, 2002. – 172 с.
  26. Экологические основы рекультивации земель / Н. М. Черновая. – М.: Наука, 1985. – 183 с.

#### Додаткова

1. Абакумов Е.В., Гагарина Э.И., Лисицына О.В. Восстановление почв и рекультивация земель в районе Кингисеппского месторождения фосфоритов // Почвоведение. – 2005. - № 6. – С. 731 – 740.
2. Адерихин П. Г. Потенциальное плодородие вскрышных пород КМА. - Воронеж: ВГУ, 1977. – 224 с.
3. Алексеев В.А. Оценка жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение. – 1989. - № 4. – С. 51-57.
4. Артюх В.М. Оптимізація техногенних ландшафтів залізорудних розробок Кривбасу. – Вінниця: Вінницький державний аграрний ун-т, 2001. - 198 с.
5. Атаманюк Ю.А. Озеленение санитарно-защитных зон. - К.: Будівельник, 1981. - 63 с.
6. Багрій І. Д. та ін. Досвід комплексної оцінки та картографування факторів техногенного впливу на природне середовище міст Кривого Рогу та Дніпродзержинська. – К.: Фенікс, 2000. – 112 с.
7. Багрій І.Д., Блінов П.В., Білокопитова Н.А. та ін. Геоекологічні проблеми Криворізького басейну в умовах реконструкції гірничодобувної галузі. – К. Фенікс, 2002. – 192 с.
8. Белова Н.А., Травлеев А.П. Естественные леса и степные почвы (экология, микроморфология и генезис). – Днепропетровск: Уздательство ДНУ, 1999. – 348 с.
9. Бельгард А.Л. Искусственный лес в степи в биогеоценологическом освещении // Вопросы степного лесоведения и лесной рекультивации земель: Сборник научных трудов. – Днепропетровск: ДГУ, 1986. – С. 21-26.
10. Бельгард А.Л., Марков М.В. Введение в изучение искусственных сообществ // Охрана и рациональное использование защитных лесов степной зоны: Межвузовский сборник научных трудов. – Днепропетровск: ДГУ, 1987. – С. 11-19.

11. Бельгард А.П. Степное лесоведение. – М.: Лесная промышленность, 1971. – 336 с.
12. Бересневич П.В., Кузьменко П.К., Неженцева Н.Г. Охрана окружающей среды при эксплуатации хвостохранилищ. – М.: Недра, 1999. – 128 с.
13. Булава Л.Н. Ландшафтно-индикационные исследования формирования растительности отвалов Кривбасса // Растения и промышленная среда: Сборник научных трудов. – Свердловск: УрГУ, 1990. – С. 148–154.
14. Булава Л.Н. Физико-географический очерк территории Криворожского горнопромышленного района. – Кривой Рог. – Деп. В УкрНИИНТИ. – 2.11.90. - № 1808-Ук 90. – 125 с.
15. Водолеев А.С., Степанков А.А., Кудашкина С.А. Результаты комплексной оценки биологической рекультивации техногенных ландшафтов с использованием ОСВ. – Екатеринбург: РАН, 2003. – С. 41-51.
16. Воронина Т.В. Возможности проведения комплексной рекультивации территории хвостохранилища Северного горно-обогатительного комбината. - Тези доповідей Міжнародної конференції "Типологія лісів степової зони їх біорізноманіття та охорона". - Дніпропетровськ: ДНУ, 2005. - С. - 91 - 93.
17. Газоны. Научные основы интродукции и использования газонных и почвопокровных растений / Н.В. Цицин. – М.: Наука. 1977. – 251 с.
18. Голованив А.И. Проблемы и методы рекультивации нарушенных земель // Мелиорация и водное хозяйство. – 2005. - № 5. – С. 28 - 32.
19. Горбунов Н.И., Травлеев А.П., Туник Б.М, Сидельник Н.А. Методические рекомендации по рекультивации земель нарушенных промышленностью. – Днепропетровск: ДГУ, 1977. – 58 с.
20. Грицан Ю.І. Екологічні основи перетворюючого впливу лісової рослинності на степове середовище. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2000. – 300 с.
21. Гумилев Л.Н. Онтогенез и биосфера Земли. – М.: Институт ДИ-ДИК, 1997. – 640 с.
22. Давыдов И.А., Добровольский И.А., Михайлов В.А., Бересневич П.Б., Сташко А.П. Древесно-кустарниковые породы для озеленения отвалов и уступов карьеров Кривбасса // Растения и промышленная среда. – К.: Наук. думка, 1971. – С. 146-149.
23. Дзыбов Д.С. Деньщиков Т.Ю. Основы биологической рекультивации нарушенных земель. – Старополь: Краевая типография, 2003. – 152 с.
24. Добровольський І.А., Шанда В.І. Некоторые особенности

- структурно-функциональной организованности искусственных лесных биогеоценозов степи УССР на фоне техногенного воздействия // Охрана и рациональное использование защитных лесов степной зоны: Межвузовский сборник научных трудов. – Днепропетровск: ДГУ, 1987. – С. 72-79.
25. Добровольский И.А. Особенности формирования лесной подстилки искусственных лесных ценозов степи в условиях промышленного загрязнения атмосферного воздуха // Вопросы степного лесоведения и лесной рекультивации земель: Сборник научных трудов. – Днепропетровск: ДГУ, 1986. – С. 98-103.
  26. Добровольский И.А. Степное лесоведение и вопросы облесения техногенных ландшафтов степи // Биогеоценологические аспекты лесной рекультивации нарушенных земель Западного Донбаса: Межвузовский сборник научных трудов. – Днепропетровск: ДГУ, 1980. – С. 70-77.
  27. Добровольский И.А. Шанда В.И. Типология железорудных отвалов Криворожского бассейна на основе идей А.Л. Бельгарда // Биоценологические исследования степных лесов, их охрана и рациональное использование: Межвузовский сборник научных трудов. – Днепропетровск: ДГУ, 1982. – С. 30-36.
  28. Добровольский И.А. Эколого-биогеоценологические основы оптимизации техногенных ландшафтов степной зоны Украины путем озеленения и облесения. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук. - Днепропетровск: ДГУ, 1979. - 62 с.
  29. Добровольский И.А., Ефанов А.Т. Шламовые поля горно-обогатительных комбинатов Криворожского бассейна и некоторые вопросы их рекультивации // Вопросы степного лесоведения и охраны природы (Комплексная экспедиция ДГУ): Межвузовский сборник научных трудов. – Днепропетровск: ДГУ, 1977. – С. 14-16.
  30. Добровольский И.А., Шанда В.И., Гаевая Н.В. Роль лесных культурфитоценозов в обогащении гено- и ценофонда степной растительности // Антропогенные воздействия на лесные экосистемы степной зоны: Межвузовский сборник научных трудов. – Днепропетровск: ДГУ, 1990. – С. 74-78.
  31. Добровольский И.А., Шанда В.И., Гаева Н.В. Характер і напрямки сигенезу в техногенних екотопах Кривбасу // Український ботанічний журнал. – 1979. № 6. – С. 524-527.
  32. Дьяков В.Н. Агролесомелиорация в системе земледелия на склонах. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 108 с.
  33. Забалуев В.О. Едафо-фітоценологічне обґрунтування формування та функціонування стійких агроєкосистем на рекультивованих землях степу України. - Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук. – К.:

- Національний аграрний університет, 2005. - 40 с.
34. Забалуєв В.О. Технологія створення продуктивних багаторічних агрофітоценозів для рекультивованих земель // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – 2003. – №3. – С. 12–15.
  35. Забалуєв В.О. Штучні едафотопи для сільськогосподарської рекультивації залізорудних шламосховищ // Бюлетень інституту зернового господарства УААН. – №20–21. – 2003. – С. 49–51.
  36. Забалуєв В.О., Тихоненко Д.Г., Горін 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”. – 2004. – №6. – С. 19–30.
  37. Зверковский В.Н. Биогеоэкологическое обоснование лесной рекультивации земель, нарушенных угольной промышленностью в степной зоне Украины. - Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук. – Днепропетровск: ДГУ, 1999. – 40 с.
  38. Зверковский В.Н. Фактор влагообеспеченности искусственных лесных насаждений на рекультивированных шахтных отвалах Западного Донбасса // Антропогенные воздействия на лесные экосистемы степной зоны: Межвузовский сборник научных трудов. – Днепропетровск: ДГУ, 1990. – С. 70-74.
  39. Зверковский В.Н., Поляшенко Н.А. Лесная рекультивация как эффективный способ освоения нарушенных земель // Проблеми лісової рекультивації порушених земель України: Матеріали Міжнародної конференції. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2006. – С. 8-12.
  40. Зверковский В.Н., Поляшенко Н.А. Пути оптимизации лесорастительных условий на рекультивируемых шахтных отвалах - // Вісник Дніпропетровського національного університету. - Серія: Біологія, Екологія. – 2002. – Вип. 10. – Т. 1. – С. 22-27.
  41. Зон С.В., Травлеев А.П. Географо-генетические аспекты почвообразования, эволюции и охраны почв. – К.: Наук. думка, 1989. – 216 с.
  42. Казаков В.Л. та ін. Природнича географія Кривбасу. – Кривий Ріг: КДПУ, 2005. – 156 с.
  43. Калінін М.І. Лісові культури і захисне лісорозведення. – Львів: Світ, 1994. – 296 с.
  44. Капелькина Л.П. Экологические аспекты оптимизации техногенных ландшафтов. – СПб.: Наука ПРОПО, 1993. – 190с.
  45. Карандеев Ю.Т., Шанда В.И., Комиссар И.А. и др. Техногенно

- преобразованные урочища Криворожья как объекты исследования и фиторекультивации // Экологические проблемы природопользования. - Тверь, 1992. - С. 67-77.
46. Киричок Л.С. Шляхи оптимізації лісової рекультивациі териконів // Уголь України. – 2005. - № 8. – С. 41 – 44.
47. Комісар І.О. Видовий склад і рясність дикоростучої рослинності на привідвальних площах. - Матеріали Всеукраїнської конференції: «Охорона довкілля: екологічні, медичні, освітянські аспекти» (Кривий Ріг 11-12 грудня 1997). – Кривий Ріг: КДПУ, 1997. – С. 32-35.
48. Комісар І.О. Примат робіни у відвальних місцезростаннях. - Матеріали IV Міжнародної конференції: "Проблеми екології та екологічної освіти". - Кривий Ріг: Етюд-Сервіс, 2005. - С. 113-116.
49. Комісар І.О. Рекомендації щодо фіторекультивациі породних відвалів. - Матеріали II Міжнародної конференції: "Проблеми екології та екологічної освіти". - Кривий Ріг: Етюд-Сервіс, 2003. - С. 191 - 193.
50. Кондратюк Е.Н., Тарабрин В.П., Бакланов В.И., Бурда Р.И., Хархота А.И. Промышленная ботаника. – К.: Наук. думка, 1980. - 260 с.
51. Кохно Н.А, Курдюк А.М. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине. – К.: Наук. думка, 1994. – 186 с.
52. Куделя А.Д. Комплексное использование минеральных ресурсов железорудных горно-обогатительных комбинатов УССР. - К.: Наук. думка, 1984. - 496 с.
53. Кулагин А.А., Шагиева Ю.А. Древесные растения и биологическая консервация промышленных загрязнителей. – М.: Наука, 2005. – 190 с.
54. Кучеровский В.В. Конспект флоры Правобережного степового Придніпров'я. – Дніпропетровськ: Проспект, 2004. - 292 с.
55. Кучеровский В.В., Мазур А.Е., Доценко А.Н. Опыт биологического закрепления пылящих поверхностей действующих хвостохранилищ // Горный журнал. – 1989. - № 7. – С. 56-57.
56. Кушнир В.Г, Маркив И.М, и др.. Временные технические указания по составлению проектов рекультивации земель. – К.: Укрземпроект, 1976. - 123 с.
57. Левон Ф.М. Біолого-екологічні основи створення зелених насаджень в умовах урбогенного і техногенного середовища. – Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук. - Львів: Український державний лісотехнічний університет, 2004. – 40 с.



58. Лихолат Ю.В. Еколого-фізіологічні основи формування дернових покривів в умовах степової зони України (стійкість, динаміка, техногенез). - Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора біологічних наук. – Чернівці: Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, - 2003. 40 с.
59. Лихолат Ю.В. Еколого-фізіологічні особливості багаторічних дерноутворюючих злаків техногенних територій: монографія. – Дніпропетровськ: Вид-во дніпропетровського ун-ту, 1999. – 210с.
60. Лозовицкий П.С., Каленюк С.М. Влияние горнорудного производства в Криворожском бассейне на химический состав почвенного покрова прилегающих территорий // Почвоведение. – 2002. - № 5. - С. 617-628.
61. Лукина Н.В., Чибрик Т.С., Глазырина М.А., Филимонова Е.И. Биологическая рекультивация и мониторинг нарушенных промышленностью земель. - Екатеринбург: Уральский государственный университет, 2008. – 256 с.
62. Лысый А.Е., Артюх В.М., Рыженко С.А. Экология Кривбасса: социально-гигиенические проблемы и перспективы оздоровления. – Кривой Рог: 2002. – 226 с.
63. Лысый А.Е., Рыженко С.А., Козярин И.П. и др. Экологические и социально-гигиенические проблемы и пути оздоровления крупного промышленного региона. – Кривой Рог: ООО «Етюд-Сервис», 2007. – 428 с.
64. Мазур А.Е. Использование растений для оптимизации техногенных ландшафтов Кривбасса // Растения и промышленная среда: Сборник научных трудов. – Свердловск: УрГУ, 1990. – С. 130-139.
65. Мазур А.Е., Кучеровский В.В. Рекомендации по биологическому закреплению пылящих поверхностей действующих хвостохранилищ горно-обогатительных комбинатов Кривбасса. - Кривой Рог: Криворожский ботанический сад Национальной академии наук Украины, 1993. - 15 с.
66. Мазур А.Е., Кучеровский В.В., Доценко А.Н. Способ биологического закрепления поверхности хвостохранилищ // Автор.свидетельство №1503694 МКИ А 01 В 79/00. - М, 1990.
67. Мазур А.Е., Кучеровский В.В., Доценко А.Н. Закрепление пылящих поверхностей действующих хвостохранилищ горнообогатительных комбинатов Кривбасса тростником южным // Интродукция и акклиматизация растений. - Вып.12. - 1989. - С.45-49.
68. Мазур А.Е., Кучеровский В.В., Доценко А.Н. Рекомендации по биологическому закреплению пылящих поверхностей действующих хвостохранилищ горно-обогатительных комбинатов. - Кривой Рог, 1988. - 15 с.

- 69.Мазур А.Е., Сметана М.Г., Теоретичні основи використання рослин для біологічної рекультивації // Матеріали III Міжнародної наукової конференції: «Промислова ботаніка: стан та перспективи розвитку». – Донецьк: ДБС НАНУ, 1998. - С. 157-158.
- 70.Мазур А.Е., Федоровский В.Д., Витренко А.П. Рекомендации по защитно-декоративному озеленению промышленных площадок горно-обогатительных комбинатов Кривбасса. - Кривой Рог: Криворожское отделение Донецкого ботанического сада, 1988. - 27 с.
- 71.Мазур А.Ю., Кучеревський В.В. Використання колекційного фонду рослин Криворізького ботанічного саду в озелененні та рекультивації порушених земель Кривбасу. - Матеріали IV Міжнародної конференції: "Проблеми екології та екологічної освіти". - Кривий Ріг: Етюд-Сервіс, 2005. - С. 18-23.
- 72.Мазур А.Ю., Кучеревський В.В. Савосько, В. М. Спосіб фітозакріплення поверхні хвостосховищ. - Деклараційний патент на корисну модель u 2005 04752 // Бюл. № 1. 16.01.2006.
- 73.Малахов И.Н. Качество жизни. – Кривой Рог, ВЕЖА, 1999.-160 с.
- 74.Малахов І.М. Техногенез у геологічному середовищі. – Кривий Ріг: Октант-Принт, 2003. – 252 с.
- 75.Маленко Я.В. Особливості таксономічного та екологічного складу рослинних угруповань відвалів південно-західної зони Кривбасу. - Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук. - Дніпроперовськ: ДНУ, 2001. - 18 с.
- 76.Марчак А.В. Ліс і довкілля. – Вінніца: ВДСТІ, 1998. – 199 с.
- 77.Марюшин П.А. Орошение черноземов. – К.: ІСДО, 1993.- Ч 1. - 272 с.
- 78.Масюк Н. Т. Эколого-биологические основы сельскохозяйственной рекультивации в техногенных ландшафтах Украины (на примере Никопольского марганцеворудного бассейна). – Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук. – Днепропетровск: ДГУ, 1981. – 44 с.
- 79.Масюк Н.Т. Направленный фитомелиорационный сингизис и его эффективность на рекультивированных землях // Биогеохимический круговорот веществ в биосфере. – М.: Наука, 1978 . – С. 65 – 73.
- 80.Масюк Н.Т., Узбек И.Х. Возделывание эспарцета песчаного на отвалах // Растения и промышленная среда. – К.: Наук. думка, 1971. - с. 153-157.
- 81.Махнев А. К., Чибрик Т. С., Трубина М. Р., Лукина Н. В. и др. Экологические основы и методы биологической рекультивации золоотвалов тепловых электростанций на Урале. - Екатеринбург:

- УрО РАН, 2002. – 356 с.
82. Мелехов И.С. Лесоведение. – М.: Лесная промышленность, 1980. – 406 с.
  83. Михайлов А.М. Охрана окружающей среды при разработке месторождений открытым способом. - М.: Недра, 1991.- 184 с.
  84. Мицик Л.П., Лихолат Ю.В. Дерновый покров техногенных территорий: монографія. – Дніпропетровськ: ДГУ, 1997. – 92 с.
  85. Мицик Л.П., Лихолат Ю.В., Охріменко А.А. Метод задерніння в рекультивації техногенних крутосхилів // Вісник Дніпропетровського національного університету. - Серія: Біологія, Екологія. – 2003. – Вип. 11. – Т. 2. – С. 119-124.
  86. Панков Я.В., Иванов Ф.Е., Данько В.Н. Лесная рекультивация нарушенных земель. – Воронеж: ВГУ, 1991. - 184 с.
  87. Панас Р.Н. Агроэкологические основы рекультивации нарушенных земель Предкарпатья. – Автореферат на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук. – Минск: Белорусский НИИ почвоведения и агрохимии, 1992. – 51 с.
  88. Пасынкова М.В. Использование древесных видов при биологической рекультивации отвалов медной промышленности // Растения и промышленная среда: Сборник научных трудов. – Екатеринбург: УрГУ, 1992. – С. 120–128.
  89. Переверзев В.Н., Коробейникова Н.М., Дьяклова Т.А., Янченко И.В. Агрохимические свойства и плодородие почв, сформированных на отвалах апатитовой промышленности после их рекультивации // Агрохимия. – 2007. - № 1. – С. 5-12.
  90. Погребняк П.С. Общее лесоводство. М.: Колос, 1968. – 440 с.
  91. Погребняк П.С. Основы лесной типологии. – К.: АН УкрССР, 1955. – 457 с.
  92. Рехор М., Ланг Т., Ондрачек В., Чермак П., Разработка месторождений полезных ископаемых и рекультивация отвалов в Северо-западной Богемии // Обогащение руд. – 2005. - 4. – С. 38 – 43.
  93. Савосько, В. Н. Некоторые аспекты влияния хвостохранилищ на прилегающие территории. – Тезисы докладов конференции «Актуальные вопросы гигиены, физиологии труда и профпатологии в промышленности».- Кривой Рог: Криворожский НИИ ГТ и ПЗ. – 1995. – С. 113.
  94. Савосько, В. Н. Некоторые особенности распределения подвижных форм тяжелых металлов в почвах горнорудного региона под различными растительными ассоциациями // Интродукція рослин. – 2000. – № 1. – С. 161-166.
  95. Савосько, В. Н. Некоторые особенности распределения подвижных форм тяжелых металлов в почвах горнорудного региона под различными растительными ассоциациями // Интродукція рослин. – 2000. – № 1. – С. 161-166.

96. Савосько, В. Н. Экологическая роль геохимических барьеров в распределении аэротехногенных тяжелых металлов в почвах Кривбасса // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя, 2000. – Вип. – № 2. – С. 145-153.
97. Савосько, В. М. Екологічна роль геохімічних бар'єрів в розподілі та міграції важких металів в ґрунтах територій, що межують з залізорудними гірничо-збагачувальними комбінатами: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.16 «Екологія» В. М. Савосько; Дніпропетровський національний університет. – Дніпропетровськ, 2001. – 20 с.
98. Савосько, В. Н. Экологическое прогнозирование накопления подвижных форм тяжелых металлов в почвах горнорудного региона // Экотехнологии и ресурсосбережение. – 2001. – № 3. – С. 60-63.
99. Савосько, В. Н. Влияние запыления приземного слоя атмосферы на распределение подвижных форм тяжелых металлов по почвенному профилю в горнорудном регионе // Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона. – Донецк: ДонНУ, 2003. – Вып. 3. – С. 68-71.
100. Савосько, В. Н. Гидротехногенное накопление подвижных форм тяжелых металлов в почвах Кривбасса // Ґрунтознавство. – 2003. – Том 4. – № 1-2. – С.105-109.
101. Савосько, В. Н., Ниниченко, А. П., Стрижеус, Н. Я., Биоремедиационные технологии в оздоровлении почв Кривбасса загрязненных тяжелыми металлами // Металлургическая и горнорудная промышленность. – 2005. – № 6. – С. 113-116.
102. Савосько, В., Карпе, Г., Дячок, С. Перспективные способы оптимизации хвостохранилищ. – Материалы II Международной научно-практической конференции: «Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья» (Тирасполь, 15-16 сентября 2005 г.). – Тирасполь: Приднестровского ун-та, 2005. – С. 66- 67.
103. Савосько, В. Н., Дячок, С. Н. Гетероауксин как компенсатор негативного влияния эдафических условий хвостохранилищ Кривбасса на начальных стадиях роста травянистых растений // Проблеми лісової рекультивації порушених земель України: Матеріали Міжнародної конференції. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2006. – С. 120 - 122.
104. Савосько, В. Н., Алєєєєва, К. М. Систематический анализ спонтанной дендрофлоры Жовтневого района г. Кривого рога // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя, 2007. – Вип. 12, № 2. – С. 16-23.
105. Савосько, В. Н. Локальное фоновое содержание тяжелых металлов в почвах Криворожского железорудного региона // Ґрунтознавство. – 2009. – Том 10, № 3-4 (15). – С. 64-73.
106. Савосько, В. Н. Генезис и морфология примитивных почв

- техногенных ландшафтов Кривбасса // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя, 2010. – Вип. 15, № 2. – С. 152-162.
107. Савосько, В. Н. Невядомский, М. А., Кудрявая, П. Ю. Физико-химические свойства субстратов шахтных хвостохранилищ Кривбасса // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя, 2010. – Вип. 15, – № 1. – С. 88-97.
108. Савосько, В. Н. Ассоциации тяжелых металлов в почвах Криворожского железорудного региона // Грунтознавство. – 2010. – Том 11, № 1-2 (16). – С. 85-90.
109. Сметана О.М., Перерва В.В. Біогеоценотичний покрив ландшафтно-техногенних систем Кривбасу. – Кривий Ріг: Видавничий Дім, 2007. – 247 с.
110. Тарабрин В.П., Чернышова Л.В., Пельтихина Р.И. Использование зеленых насаждений для оптимизации среды в зоне загрязнения предприятий черной металлургии // Растения и промышленная среда: Сборник научных трудов. – Свердловск: УрГУ, 1984. – С. 101–106.
111. Терещенко В.Ф. Екологічні принципи і прийоми підбору деревних і чагарникових порід для рекультивації скельних відвалів Кривбасу. - Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук. - Дніпропетровськ: ДДУ, 1993. - 18 с.
112. Травлеев А.П., Дронь Н.М., Белова Н.А. Днепропетровский национальный университет – научный центр лесной рекультивации шахтных отвалов на Украине // Проблеми лісової рекультивації порушених земель України: Матеріали Міжнародної конференції. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2006. – С. 3 – 7.
113. Травлеев А.П., Овчинников В.А., Зверковский В.Н. и др. Биogeоценотические аспекты лесной рекультивации нарушенных земель Западного Донбасса. – Днепропетровск: ДГУ, 1980. – 175 с.
114. Травлеев А.П., Травлеев Л.П. Лес и почва в условиях степи (ступник Полевых исследований степи). – Днепропетровск: ДГУ, 1988. - 84 с.
115. Узбек И.Х. Воздействие некоторых экологических факторов на формирование молодых почв техногенных экосистем // Екологія та ноосферологія. -2000. - т. 9 .-№1-2. - С. 84-91.
116. Узбек И.Х. Об эколого-биологической оценке эдафотопов техногенных ландшафтов степной зоны Украины // Вісник аграрної науки. - 2000. - № 6. - С. 55-60.
117. Узбек И.Х. Биogeоценотические процессы в толще эдафотопов техногенных ландшафтов // Проблеми лісової рекультивації порушених земель України: Матеріали

- Міжнародної конференції. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2006. – С. 12-15.
118. Узбек І.В. Еколого-біологічна оцінка едафотопів техногенних ландшафтів степової зони України (на прикладі Нікопольського марганцеворудного басейну). - Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора біологічних наук. - Дніпропетровськ: ДНУ, – 2001. – 40 с.
119. Хлизіна Н.В. Літофільні угруповання Криворізького залізорудного басейну: екологія, типологія, динаміка - Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук. - Дніпропетровськ: ДНУ, 2004. - 18с.
120. Чайка В.Е. Техногенные экосистемы и повышения их продуктивности. – Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук. – М.: МГУ, 1988.- 33 с.
121. Чайкина Г. М., Объедкова В. А. Рекультивация нарушенных земель в горнорудных районах Урала. - Екатеринбург: УрО РАН, 2003. – 233 с.
122. Чернишенко С.В. Динаміка лісових біогеоценозів степової зони України (нелінійні процеси: сукцесії, інформаційні взаємодії, рекультивация). - Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора біологічних наук. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2006. – 40 с.
123. Черных А.Д., Колосков В.А., Брюховецкий О.С. и др.. Комплексная разработка рудных месторождений. – К.: Техника, 2005. - 376 с.
124. Чибрик Т. С. Исследования по проблеме биологической рекультивации нарушенных земель в Уральском университете. К 100-летию со дня рождения В. В. Тарчевского // Известия Уральского государственного университета. – 2005. – № 37. – С. 92-100.
125. Чибрик Т.С., Елькин Ю.А. Формирование фитоценозов на нарушенных промышленностью землях: (Биологическая рекультивация). – Свердловск: Уральский ун-т, 1991. – 220 с.
126. Чуприна Т.Т. Использование травянистых растений природной флоры для закрепления отвалов Криворожья. – Тезисы докладов 3 научной конференции: «Растения и промышленная среда». – К.: Наук. думка, 1976. - С. 56-57.
127. Шанда В.И. Теоретические аспекты структуры культурфитоценозов степной зоны // Антропогенные воздействия на лесные экосистемы степной зоны: Межвузовский сборник научных трудов. – Днепропетровск: ДГУ, 1990. – С. 10-21.
128. Шанда В.И., Добровольский И.А. Культурбиогенология

- и адаптивная мелиорация в степной зоне УССР: взаимосвязи, прикладные разработки // Антропогенные воздействия на лесные экосистемы степной зоны: Межвузовский сборник научных трудов. – Днепропетровск: ДГУ, 1990. – С. 39-45.
129. Шанда В.І., Собко О.П. Актуальність та значення заходів оптимізації ландшафту Кривбасу. - Матеріали V Міжнародної конференції: "Проблеми екології та екологічної освіти". - Кривий Ріг: Етюд-Сервіс, 2006. – С. 42 – 45.
130. Шапарь А.Г. Скрипник О.А., Бобырь Л.Ф. Активизация самовосстановления деградированных земель Кривбасса // Вісник Дніпропетровського державного аграрного Університету. – 2005. - № 1. – С. 15-18.

Навчальний посібник

**САВОСЬКО В.М.**

**Меліорація та фіто рекультивация земель**

Видавництво «Діоніс» *ФОП Чернявський Д.О.*  
Директор *Чернявський Д.О.*

Підписано до друку 28.03.2011 р.  
Формат 60X84/16, папір офсетний 80 г/м<sup>2</sup>.

Друк ротатійний трафаретний  
Об'єм 12 ум. друкованих аркушів.  
Наклад 300 екз. Зам. 28-03/11-06

Видавництво «Діоніс» (ФОП Чернявський Д.О.)  
пр. 200 річчя Кривому Рогу, 17, (зуп. «Спаська»),  
тел.: (056) 440-21-63; 404-05-92; 442-71-11; 442-71-12.  
Свідоцтво ДК 3449 від 02.04.2009 р.

