



СКЛАДОВІ ТА ПІДХОДИ ДО ФІТОРЕКУЛЬТИВАЦІЇ ДЕГРАДОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ.

Лектор: д. с.-г. н., проф. Забалуєв В.О.



ПЛАН ЛЕКЦІЇ №2

1. Класифікація порушених земель.
2. Основні способи фіторекультивуації та її технологічна основа. Переваги та недоліки фіторекультивуацій. Агротехнологічна доцільність фіторекультивуацій.
3. Принципи підбору рослин для фіторекультивуації.

1. Класифікація порушених земель.

порушені землі - це землі, що втратили первісну господарську та екологічну цінність через порушення ґрунтового покриву внаслідок виробничої діяльності людини або дії природних явищ і є джерелом негативного впливу на навколишнє середовище.



Порушення I ступеня характеризуються незначним втручанням вищезгаданих чинників, за якого мають місце несуттєві зміни переважно видового складу рослин, деформація поверхні порушених земель техногенного типу не відмічається, і земля зберігає свою родючість. При такому ступені порушення регенерація земель є власне найбільш прийнятним за цих умов способом її відтворення, оскільки земля відновити свої втрачені властивості може практично самостійно, достатньо дотримувати лише заходів щодо охорони природи.

Порушення II ступеня характеризуються значним впливом природноантропогенних або антропогенних чинників, що призводить до суттєвої зміни рослинного покриву, фізико-механічних та фізико-хімічних властивостей ґрунтового покриву, але без деформації порушеної земної поверхні. При цьому ступені порушення найбільш прийнятними заходами щодо відновлення земель техногенного типу є їхня консервація, трансформація земель шляхом тимчасового їх реабілітація.

Розрізняють чотири групи чинників, які спричиняють утворення порушених земель:

1. підземне добування корисних копалин або вилучення їх за допомогою буріння;
2. наземне (відкрите) добування корисних копалин;
3. збагачення корисних копалин; різні види промислової та транспортної діяльності.

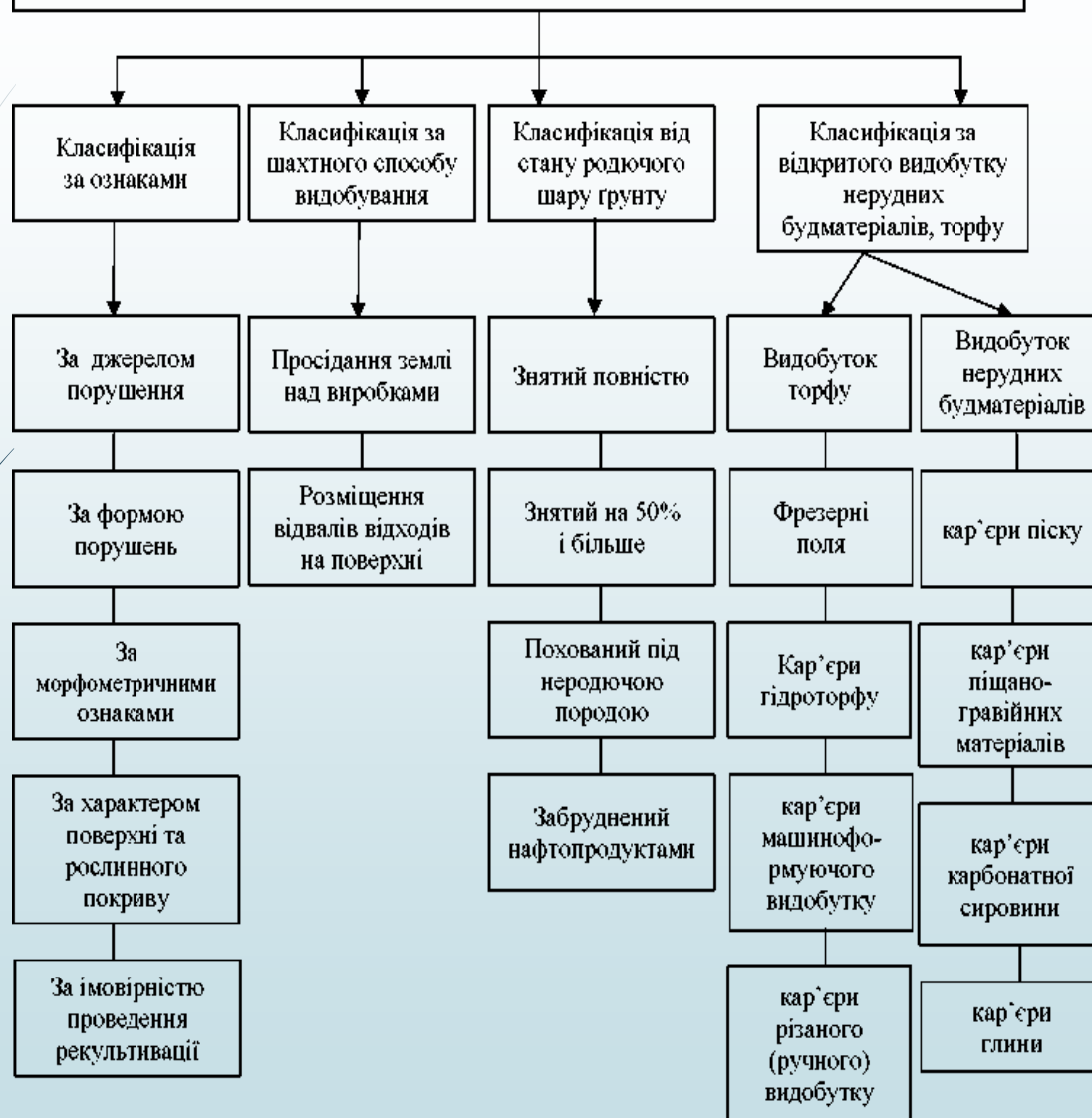
Крім названих, розрізняють й інші види порушених земель, що стають об'єктами рекультивації:

- території складування міських і промислових відходів (золо- і шлаковідвали) та ін.;
- насип при ліквідації транспортних шляхів;
- дамби при ліквідації гідроспоруд;
- кавальєри уздовж осушувальної і водопровідної мережі каналів та русел рік, що виправляються;
- траншеї при проведенні різного роду будівельних робіт.

Порушені землі класифікують за такими ознаками:

- за джерелом порушення;
- за формою порушень;
- за морфометричними ознаками;
- за характером поверхні та рослинного покриву;
- за імовірністю проведення рекультивації.

КЛАСИФІКАЦІЯ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ





За характером умов, що спричиняють формування порушених земель, розрізняють наступні типи техногенних ландшафтів (комплексів):

- Кар ‘єрно-відвальні комплекси (ландшафти).
- Торфово-кар ‘єрні ландшафти.
- Дразно-відвальні ландшафти.
- Шахтні провальні-териконникові комплекси.
- Екстрактивні ландшафти.
- Сільськогосподарські антропогенні ландшафти.

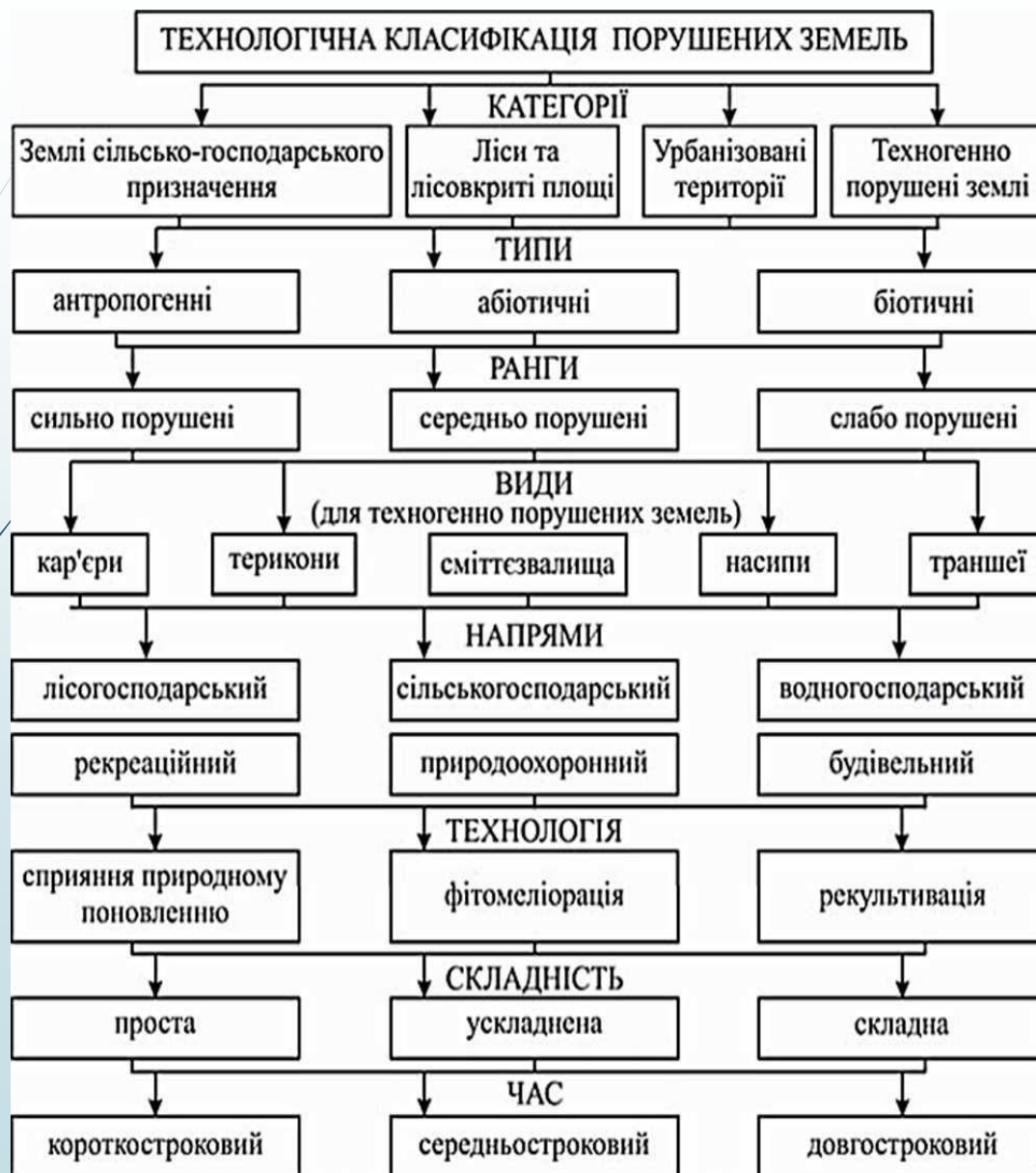


Схема типологічної класифікації природно-техногенних ландшафтів

Класифікація порушених земель за напрямками рекультивації в залежності від видів подальшого використання в народному господарстві

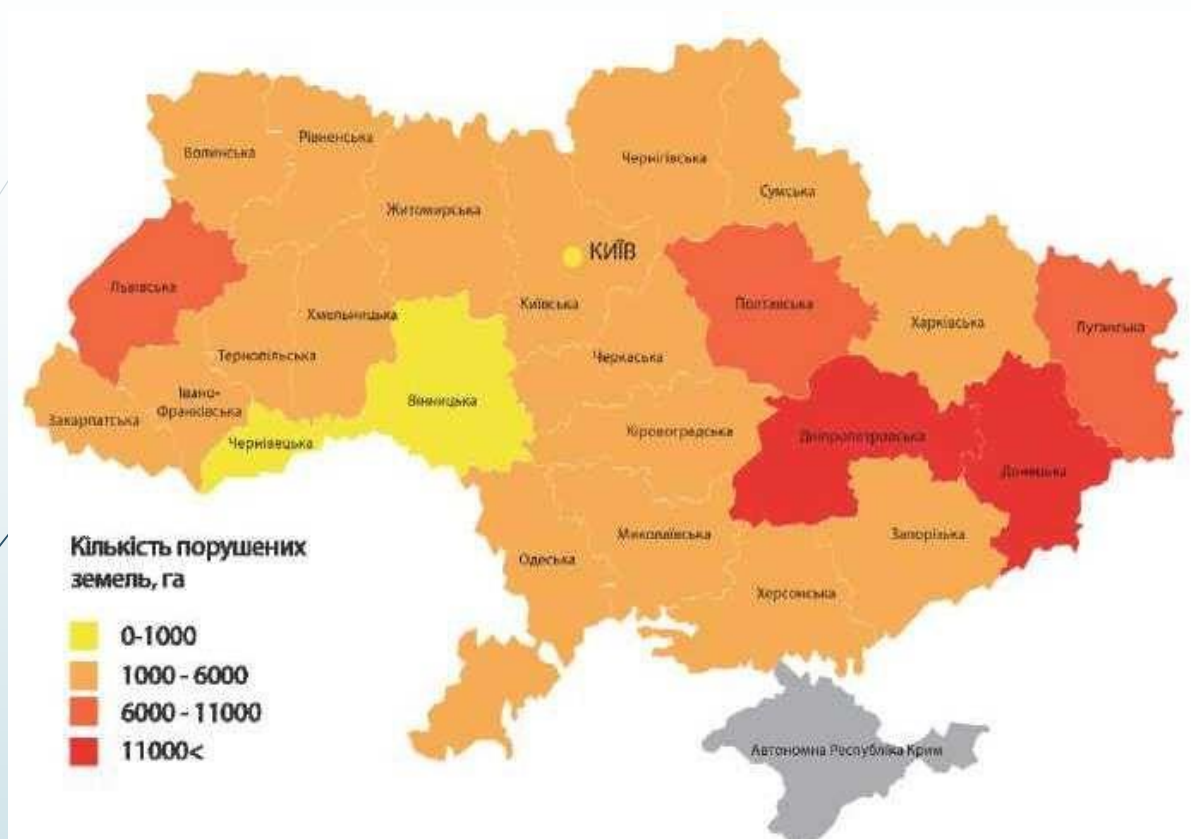
Група порушених земель за напрямками рекультивації	Вид використання рекультивованих земель
Землі <u>сільськогосподарського напрямку рекультивації</u>	Рілля, сіножаті, пасовища, багаторічні <u>насадження</u>
Землі лісгосподарського напрямку рекультивації	Лісонасадження <u>загальногосподарчого і полезахисного призначення</u> ; <u>лісорозплідники</u>
Землі водогосподарського напрямку рекультивації	Водоймища для <u>господарчо-побутових, промислових потреб, зрошення і потреб рибного господарства</u>
Землі <u>рекреаційного напрямку рекультивації</u>	Зони відпочинку і <u>спорту</u> : парки і лісопарки, водоймища для оздоровчих цілей, мисливські угіддя, туристичні бази і спортивні споруди
Землі природоохоронного і <u>санітарно-гігієнічного напрямку рекультивації</u>	Ділянки природоохоронного призначення: протиерозійні лісонасадження, задерновані або обводнені ділянки, ділянки, закріплені або законсервовані технічними засобами, ділянки <u>самозаростання</u> – що спеціально не упорядковуються для використання з господарчими або рекреаційними цілями
Землі будівельного напрямку рекультивації	Ділянки для промислового, цивільного і іншого будівництва, <u>включаючи розміщення відвалів відходів виробництва (гірських порід, будівельного сміття, відходів збагачення та ін.)</u>

Фрагмент технологічної класифікації порушених земель.



Інформація щодо порушених та рекультивованих земель на території України станом на 01.01.2023 року

№	Адміністративно - територіальна одиниця	Всього пору- шених земель, та	в тому числі порушено протягом поточного року	Рекультивовано земель протягом поточного року, га
1	Вінницька	725,98	10,00	4,7
2	Волинська	5846,51	0	0,0
3	Дніпропетровська	37949,19	0	0,0
4	Донецька	25277,34	48,44	31,1
5	Житомирська	5717,0	0	0,0
6	Закарпатська	1046,11	9	1,4
7	Запорізька	2193,9	0	0,0
8	Івано -Франківська	1491,24	0	1,6
9	Київська	2904,4	0	0,0
10	Кіровоградська	4786,64	0	0,0
11	Луганська	10633,73	0	0,0
12	Львівська	10735,50	4,97	0,0
13	Миколаївська	3198,36	13,96	0,0
14	Одеська	2421,82	0	0,0
15	Полтавська	6710,29	0	3,1
16	Рівненська	2568,8	0	0,0
17	Сумська	2750,22	10,57	0,0
18	Тернопільська	2099,88	0	0,0
19	Харківська	1773,50	12	7,9
20	Херсонська	1700,71	0	0,0
21	Хмельницька	2764,11	0	0,0
22	Черкаська	3536,19	2,24	0,0
23	Чернівецька	456,19	0	1,5
24	Чернігівська	3133,82	0	0,0
25	м. Київ	275,0	0	0,0
Всього		142695,82	110,97	51,25



Порушені землі на території України у
розрізі областей станом на 01.01.2023 року



Порушені землі на території України у розрізі областей протягом 2022 року



Інформація щодо рекультивованих земель на території України у розрізі областей за 2021 рік.



Театр Дальхала (Theatre Dalhalla), який побудовано на дні відпрацьованого вапнякового кар'єру, 2023 р.

2. Основні способи фіторекультивуації та її технологічна основа. Переваги та недоліки фіторекультивуацій. Агротехнологічна доцільність фіторекультивуацій.

Фіторекультивуація земель це один із різновидів рекультивуації, який окреслює удосконалення та відновлення антропогенних ландшафтів шляхом утворення на них екологічно стійкого потужного рослинного покриву.

Крім того, фіторекультивуація передбачає формування: деревних насаджень декоративного призначення, лісових насаджень практичного призначення, квітково-декоративних насаджень декоративного призначення, створення травостою для практичного і декоративного користування. Фіторекультивуаційні насадження, насамперед, повинні створити позитивний вплив на стан навколишнього середовища та на довкілля людини.



Метою фіторекультивуації є відновлення продуктивності порушених територій та оздоровлення довкілля.

Першочерговим завданням фіторекультивуації земель є відновлення продуктивності порушених земель. Це досить тривала, стратегічна та об'ємна робота. Особливо багато часу потребує рекультивуація сміттєзвалищ та відвалів токсичних матеріалів, шлаковідвалів та інших забруднених територій.



Серед основних завдань з екологічної точки зору фіторекультивациі варто виділити наступні:

- збереження та відновлення природних земельних ресурсів;
- відтворення і охорона ландшафтного та видового біорізноманіття;
- нейтралізація негативних явищ та їх дії на навколишнє середовище;
- відновлення продуктивних біогеоценозів;
- створення умов самовідновлення природного середовища;
- формування нових природних комплексів та ландшафтів;
- забезпечення загальної екологічної рівноваги у природньому середовищі.



Тимчасова рекультивація проводиться на порушених землях, призначення яких з часом планують змінити, до них відносять будівництво, видобування корисних копалин, повторну переробку видобутих корисних копалин. Зазвичай подібна рекультивація базується на озелененні і захисті ґрунтової поверхні від шкідливого впливу ерозії, із врахуванням вимог санітарно-гігієнічних норм.

Постійна рекультивація ведеться на територіях, на яких за планом не передбачено зміну використання земель (до часу розроблення родовищ). В нинішніх умовах розвитку суспільства значна частина зарубіжних і вітчизняних науковців розглядають фіторекультивацію, як реконструкцію ландшафтів та комплексне відтворення їх продуктивності на порушених людиною "промислових пустелях" відновлених культурних ландшафтів.



Ландшафт – це природний комплекс, який формує однорідну суцільну систему, в якій всі основні складові, а саме: ґрунт, рельєф, кліматичні умови, наземні та підземні води, флора і фауна - перебувають в складній взаємодії і доповнюють одні одних (рис. 3.1-3.2). Ландшафти поділяють на природний і антропогенний. Природний ландшафт складається з взаємодіючих природних складових і формується за умови проходження природних процесів.

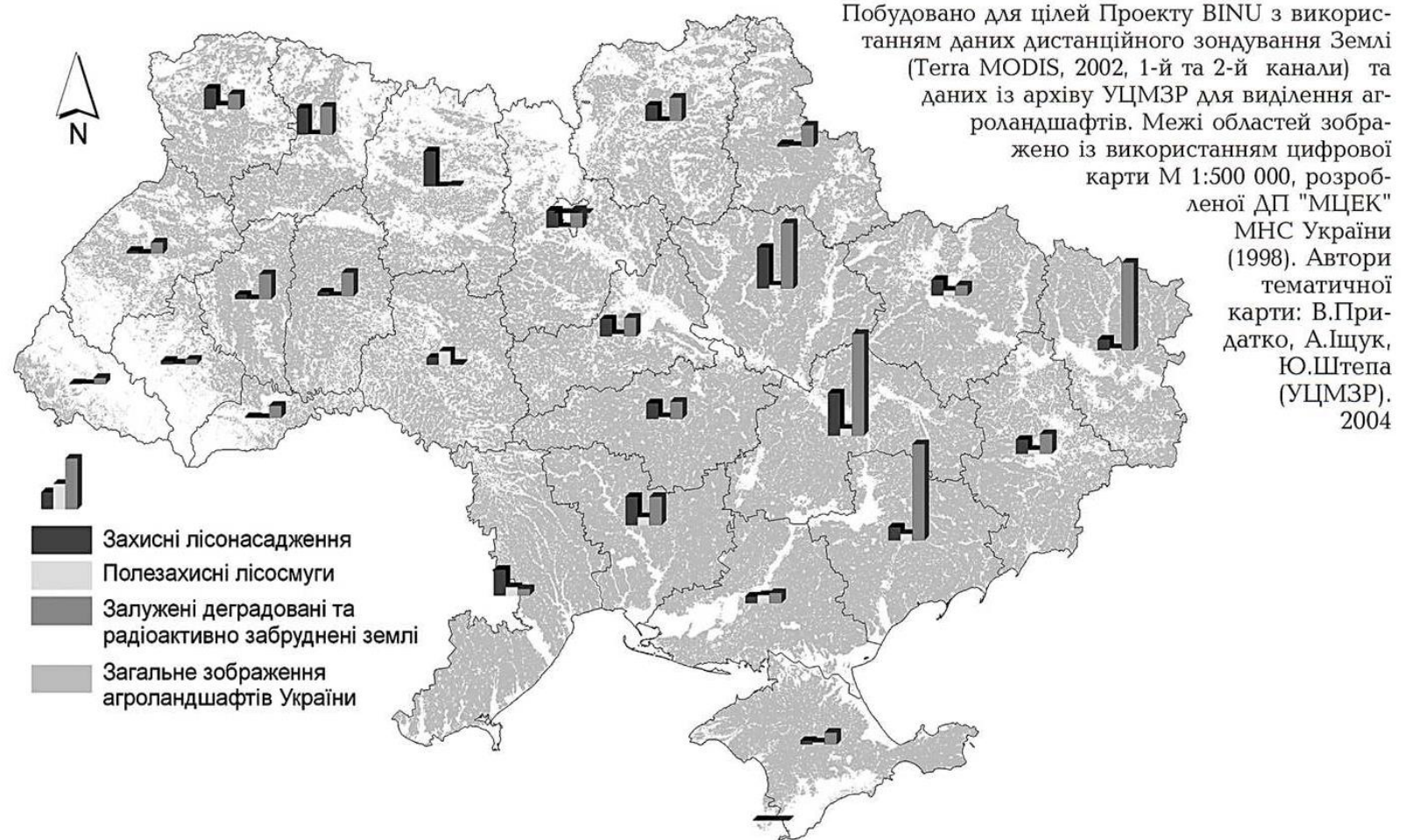
Антропогенний ландшафт – формується з взаємодіючих як природних так і антропогенних складових і проходить під впливом антропогенної діяльності та природних процесів. Кожен вид ландшафту має свою продуктивність. Яка визначається часткою енергії та кількістю речовини, що виробляється ландшафтом за відведений інтервал часу.



Карта агроландшафтів України

Агrolандшафти та елементи національної екомережі - прогноз до 2015 року, тис. га

Джерело статистичної інформації: Мінекоресурсів України [1]



Карта структури агроландшафтів України.



В залежності від особливостей господарської діяльності людей (за змістом) антропогенні ландшафти поділяють на вісім класів:

А. Сільськогосподарські ландшафти: 1 – польові; 2 – лучно-пасовищні; 3 – садові.

Б. Лісові антропогенні ландшафти: 1 – лісокультурні; 2 – похідні; 3 – умовно- натуральні.

В. Водні антропогенні ландшафти: 1 – водосховища; 2 – ставки; 3 – канали.

Г. Промислові ландшафти: 1 – кар'єрно-відвальні; 2 – торфово-болотні; 3 – власне промислові.

Д. Селитебні ландшафти: 1 – сільські; 2 – міські. Е. Дорожні ландшафти.

Ж. Рекреаційні ландшафти.

З. Белігеративні ландшафти (кургани).



Відповідно до досліджень науковців, розкриті породи за своєю якістю неоднорідні щодо придатності для біологічної рекультивації і умовно поділяються на 4 групи:

- цілком придатні;
- придатні;
- придатні після покращення;
- придатні після корінного меліоративного покращення. Як активна форма охорони природи рекультивація включає в себе:
 - охорону і відтворення природних ресурсів, насамперед ґрунтових;
 - створення нових природно-техногенних ландшафтів, які естетично цінні, оздоровлюють довкілля та мають продуктивні біогеоценози.



Основні заходи, що спрямовані на покращення показників родючості ґрунтів:

1. Аналіз та оцінка ґрунтів та їх раціональне застосування.
2. Мінімізація застосування мінеральних добрив.
3. Правильно сформована система землеробства, впровадження сівозміни.
4. Проведення заходів боротьби з різними видами ерозійних процесів.
5. Покращення властивостей ґрунтів та підвищення їх врожайності.
6. Запровадження системи меліоративних заходів.
7. Контроль за показниками вмісту забруднень.
8. Моніторинг ґрунтів – аналіз, оцінка і прогноз стану ґрунтів.
9. Фіторекультивация порушених земель.



Фіторекультивация залежно від функціонального призначення поділяється на наступні типи: санітарно-гігієнічна, ландшафтно-озеленювальна, меліоративна, протиерозійна, полезахисна та експлуатаційна . Саме послідовні рослинні сукцесії містять в собі об'ємну та повну інформацію про особливості проведення фіторекультивациі, її швидкість та методи заселення рослинних угруповань на порушених ділянках, із таких даних можна розрахувати швидкість регенерації фітоценозу і, як наслідок, формувати заселення рослинних угруповань на інші території. Таким чином, можна відслідкувати адаптацію рослин до певних параметрів навколишнього середовища, особливості конкуренції за фактори їх життєзабезпечення тощо, адже кожна група земель формує свої екологічні умови.



Фітомеліоранти – це угруповання автотрофів фотосинтезуючих продуцентів – вищих рослин, водоростей (в тому числі одноклітинних) і лишайників. Причому природні фітоценози у відповідних їм біогеоценозах і біогеосистемах продовжують залишатися неперевершеними по наповненню їх фітомеліорантів. З цього випливає принцип біогеоценотичних аналогів фітомеліорантів, що має фундаментальне значення в фітомеліорації.

3. *Принципи підбору рослин для фіторекультивуації.*

Фітомеліорація порушених територій буває як штучна, так і природна.

Штучна фітомеліорація це власне і є біологічний етап комплексу рекультиваційних робіт, що регулюється вимогами ДБН В.2.4-2-2005. Штучна фітомеліорація здійснюється із врахуванням вимог до робіт з нанесення шару насипних ґрунтосумішей та відокремлених пластів при проведенні технічного етапу рекультивації сміттєзвалищ. Згідно загальноприйнятих норм дерева та чагарникові породи не варто висаджувати за умов температури субстрату +25°C та вище. Також не рекомендують висаджувати хвойні види, через їх підвищену чутливість до забруднень техногенного характеру та підвищеного радіаційного фону. Проте варто відмітити, що деревна та чагарникова рослинність виконує важливу роль для довкілля при зниженні техногенного пресингу шкідливих та отруйних речовин на сміттєзвалищах, зберігаючи при цьому естетичне значення та використовуючи природну перетворювальну функцію.



Природна або рудеральна фітомеліорація базується на поняттях поступової динаміки заселення природних рослинних угруповань, які самотійно з'явилися на сміттєзвалищі, так звана синергетична стадія сукцесії, і продовжують самотійно рости і розвиватися (ендоекогенетична стадія сукцесії). В умовах природної фітомеліорації не передбачено технічного етапу, який своєю присутністю може знищити повністю присутній рослинний покрив та достанньо розвинену до цього часу деревночагарникову рослинність.



Меліоративні рослини, або фітомеліоранти (від лат. Melio - покращувати), рослини, що сприяють відновленню або підвищенню родючості ґрунтів, ефективно впливають на ґрунотвірні процеси. Підтримка природних рослинних угруповань або культивування фітомеліорантів (наприклад, багаторічних бобових) сприяє поліпшенню умов природного середовища. Заходи захисту ґрунтів фітомеліоративними методами: суцільне і смугове лісорозведення; протиерозійні лісові насадження; захисні насадження на вододілах і схилах; приярові і прибалкові снігорегулюючі, водозбірні ґрунтозахисні насадження; протидефляційні лісові насадження; залісення і закріплення рухомих пісків; фітомеліорація і захист ґрунтів за допомогою багаторічних трав. Основні фітомеліоративні деревні рослини - сосна звичайна, береза повисла, осика, жовта акація, дуб звичайний, липа серцелиста, лох вузьколистий, різні види верб, в'яз дрібнолистий, тополя біла, клен татарський, горобина звичайна, вільха клейка, жимолость татарська, свідина криваво червона (*Swida sanguinea*), різні види яблунь.



Біологічна рекультивація буває двох типів – лісогосподарська і сільськогосподарська рекультивація.

Лісогосподарська рекультивація визначає вирощування набору лісових культур на порушених ділянках. Згодом ці насадження можна використовувати в якості санітарних зон, паркових масивів, лісопосадок товарного призначення, спортивних та оздоровчих зон.

Сільськогосподарська рекультивація має на меті вирощування певного асортименту культурних рослин на порушених ділянках, з умовою переведення цих земель у сільськогосподарські угіддя.

Підбір рослин для фіторекультивації техногенних земель доцільно проводити в чотирьох напрямках:

- відбір стійких екотипів рослин з вираженим фітомеліоративним ефектом при вивченні спонтанного заростання техногенних екотопів;
- відбір фітомеліорантів з аборигенної флори;
- інтродукційне дослідження рослин та адаптація в екотопах;
- дослідження рослин; експериментальне випробування рослин на різних едафотоплах техногенних земель.



В умовах екологічного невідповідності промислового середовища в якості фітомеліорантів можуть бути використані в степовій зоні в основному три еколого-біологічні групи трав'янистих рослин:

- 1) рослини, що володіють здатністю до симбіотичної фіксації молекулярного азоту;
- 2) рослини, що проявляють сольовий ефект (галофіти);
- 3) злаки, що відрізняються потужною розвиненою кореневою системою і екологічною пластичністю.

При проведенні фіторекультивацийних заходів у кар'єрах,
вказують на 72 таксони рослин, основними серед них є наступні:

1) 6 видів дерев'яних видів: верба козяча (*Salix caprea* L.), сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), верба тричинкова (*Salix triandra* L.), береза повисла (*Betula pendula* Roth.), груша звичайна (*Pyrus communis* L.), верба ламка (*Salix fragilis* L.).

2) 65 різновидів трав, серед яких 10 видів одно- або дворічників та 65 – багаторічників.).

3) 1 вид кущових рослин: свидина криваво-червона (*Swida sanguinea* (L.) Opiz

Співвідношення між рослинами: 76% – багаторічні трави, 14% – малорічні

трави, 8% – дерева, 2% – кущі.

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

№	Порода дерев	Площа поверхні лиска одного дорослого дерева, ² м	Маса пилу, що затримує 1 м ² листя, мг	Маса пилу, <u>який поглинається</u> 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 <u>триколючкова</u>	140	5130	17,69
5	Горіх волоський	164	1444	19,03
6	<u>Гірकोкаштан</u> 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

Розподіл деревних порід за вибагливістю до
родючості ґрунту (за П. С. Погребняком)

Групи рослин	Породи дерев
Оліготрофи	Ялівець, сосна гірська, сосна звичайна, береза повисла, акація біла, сосна чорна.
<u>Мезотрофи</u>	Береза пухнаста, осика, сосна <u>Веймутова</u> , модрина сибірська, горобина, береза козяча, дуб північний, дуб гірський, дуб звичайний, вільха чорна, каштан їстівний.
<u>Мегатрофи</u>	Клен гостролистий, клен-явір, граб, бук ялиця, осокір, клен польовий, бархат амурський, верба біла, в'яз, ясен, горіх волоський.

Розподіл деревних порід за їх реагуванням на вологість ґрунту (за А.А. Бельгардом)

Група порід	Породи дерев
Ксерофіти	Сосна звичайна, гледичія, акація біла, лох, айлант, скумпія,
	Дуб пухнастий, сосна кримська, тамарикс, ялівець віргінський.
<u>Мезоксерофіти</u>	Берест, шипшина, жостір та ін.
<u>Ксеромезофіти</u>	Дуб звичайний, берест, груша, ясен звичайний, яблуня.
Мезофіти	Граб, ліщина, в'яз, липа, клен гостролистий, гордовина, бруслина, сосна <u>Веймута</u> , модрина сибірська, клен- <u>явіц</u> .
<u>Мезогігрофіти</u>	Тополя чорна і біла, осика, бузина пухнаста, в'яз, жостір ламкий, бузина чорна, калина.
Гігрофіти	Верба, вільха чорна, черемха, ясен звичайний (болотний люпин), обліпіха.

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

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

Розподіл деревних порід за групами їх солевитривалості (за Є.С Мігуновою)

Ступінь солевитривалості	Вміст хлору в ґрунті, %		Породи дерев
	допустимий	токсичний	
Дуже слабо - солевитривалі	0,005	0,01	Горіх волоський, модрина сибірська, верба біла.
Слабо - солевитривалі	0,01	0,02	Ясен звичайний, сосна кримська, ялівець (віргінський, козячий), осика, тополя чорна, клен ясенелистий, бруслина бородавчаста, шипшина, скумпія та ін.
Солевитривалі	0,03	0,06	Дуб звичайний (ранній), клен польовий, клен татарський, берест, береза повисла, акація біла, гледичія, айлант, софора японська, ясен пухнастий
Найбільш солевитривалі	0,04	0,07	Лох вузьколистий, в'яз дрібнолистий, ясен зелений, смородина золотиста, свидина червона.
Солестійкі	0,05	0,07	Тамарина, <u>селітрянка</u> , <u>поташник</u> , <u>солокологосник</u> та ін.



ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!