



НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра екології агросфери та екологічного контролю

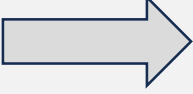
Тема 12. Методи вимірювання забруднення ґрунтів



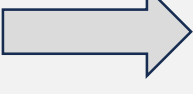
План



1. Сучасний стан ґрунтового покриву землі і антропогенний вплив на нього



2. Організація спостережень і контролю за рівнем забруднення ґрунтів



3. Відбір, транспортування і зберігання проб ґрунту

1. Сучасний стан ґрунтового покриву землі і антропогенний вплив на нього

Суша займає приблизно четверту частину Земної кулі і є осередком людського життя. Наявність ґрунтового покриву зумовила розмаїття рослинного і тваринного світу, він є джерелом корисних копалин, основою сільськогосподарського виробництва.

Саме тому ґрунт піддається величезному антропогенному тиску, легко ушкоджується, порушується та відноситься до **важко-відновних природних ресурсів**.






Ґрунт – окреме природне утворення, формування якого є складним процесом взаємодії п'яти природних факторів ґрунтоутворення:

**клімату,
рельєфу,
рослинного і тваринного світу,
ґрунтоутворюючих порід,
часу.**

Головною ознакою, яка відрізняє ґрунти від гірських порід, які формують основну частину літосфери є **родючість**.



Родючість – здатність ґрунту задовольняти потребу рослин в елементах живлення, воді, забезпечувати кореневі системи достатньою кількістю кисню, тепла для нормальної життєдіяльності.

Для порівняльних оцінок родючості ґрунту за їх природними особливостями проводиться **бонітування** ґрунтів (лат. Bonitas – доброякісність) – порівняльне оцінювання родючості ґрунтів за їхніми природними особливостями та продуктивністю при певних рівнях інтенсифікації землеробства, виражене у балах.

Складу ґрунту:

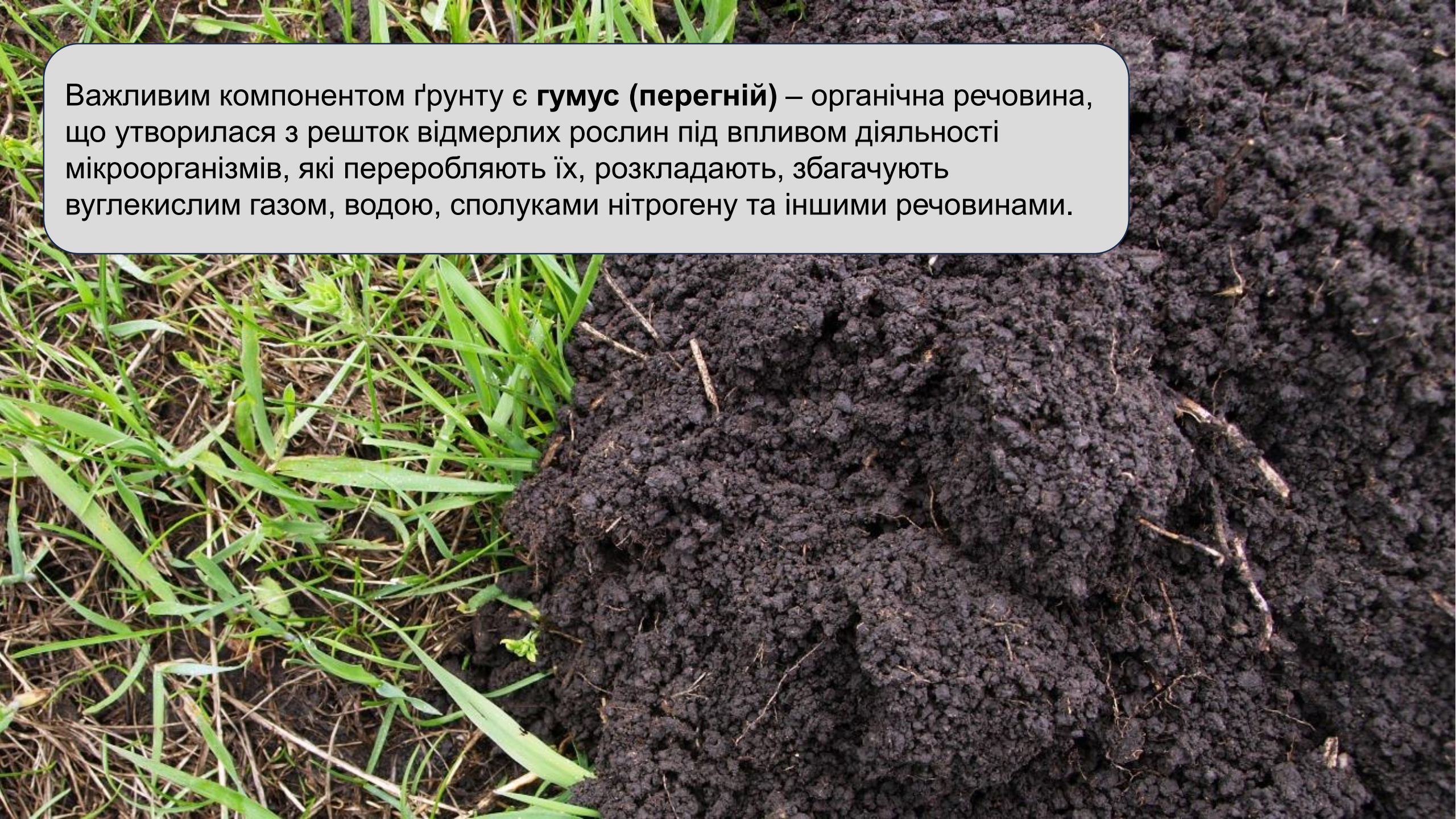


→ - мінеральна основа, яка становить 50-60 % загального складу (неорганічний компонент, який утворився з материнської породи в результаті вивітрювання);

→ - органічна речовина – до 10 % (утворюється при розкладі мертвих організмів і їх частин (листя, тварини));

→ - повітря – до 15-25 % (знаходиться в порах ґрунту і необхідне для існування кореневої системи рослин);

→ - вода – до 25-35 % (необхідна всім ґрунтовим організмам як розчинник речовин, яких потребують рослини).



Важливим компонентом ґрунту є **гумус (перегній)** – органічна речовина, що утворилася з решток відмерлих рослин під впливом діяльності мікроорганізмів, які переробляють їх, розкладають, збагачують вуглекислим газом, водою, сполуками нітрогену та іншими речовинами.

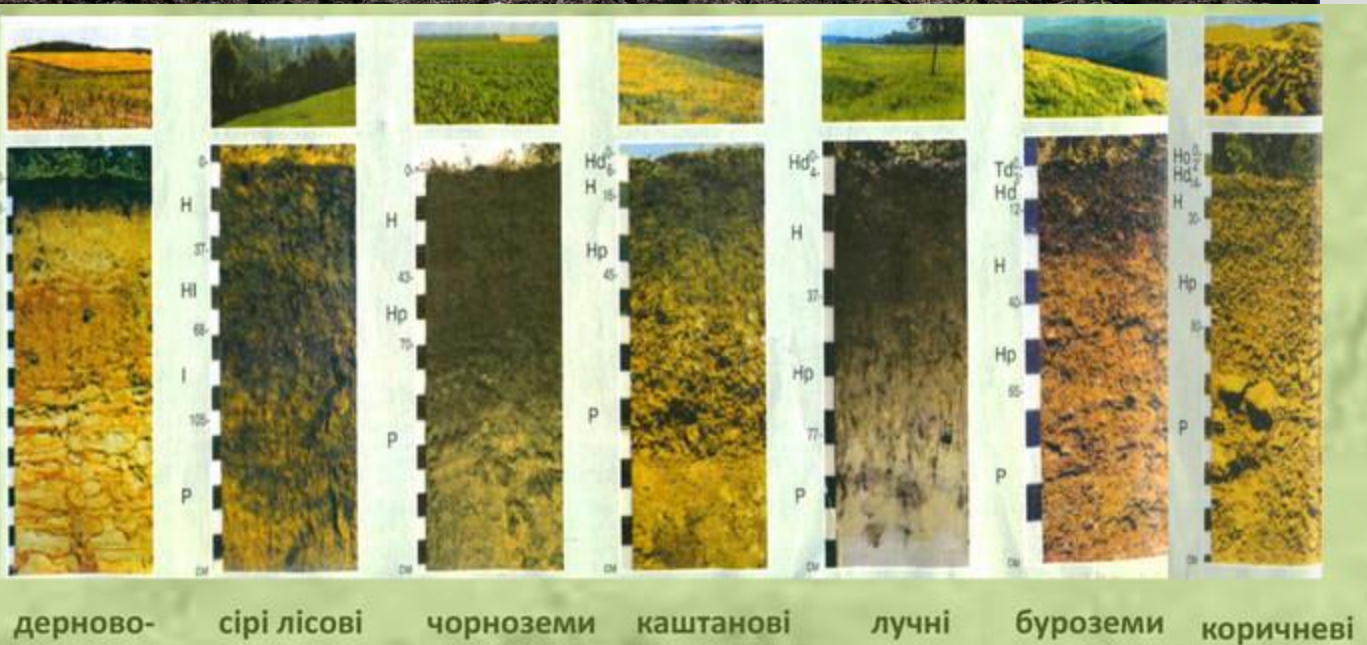


Види ґрунтів різняться за мінералогічним складом, вмістом гумусу та поживних елементів, родючістю. В Україні налічується понад 38 основних типів ґрунту і кілька тисяч видозмін

З усіх типів ґрунтів найродючішими є чорноземи (еталон родючості), вони займають до 60 % усіх сільськогосподарських угідь України і розташовані в межах лісостепу і степу. Вміст гумусу в цих ґрунтах становить 4-9 %, їх товщина сягає 1-1,5 м.

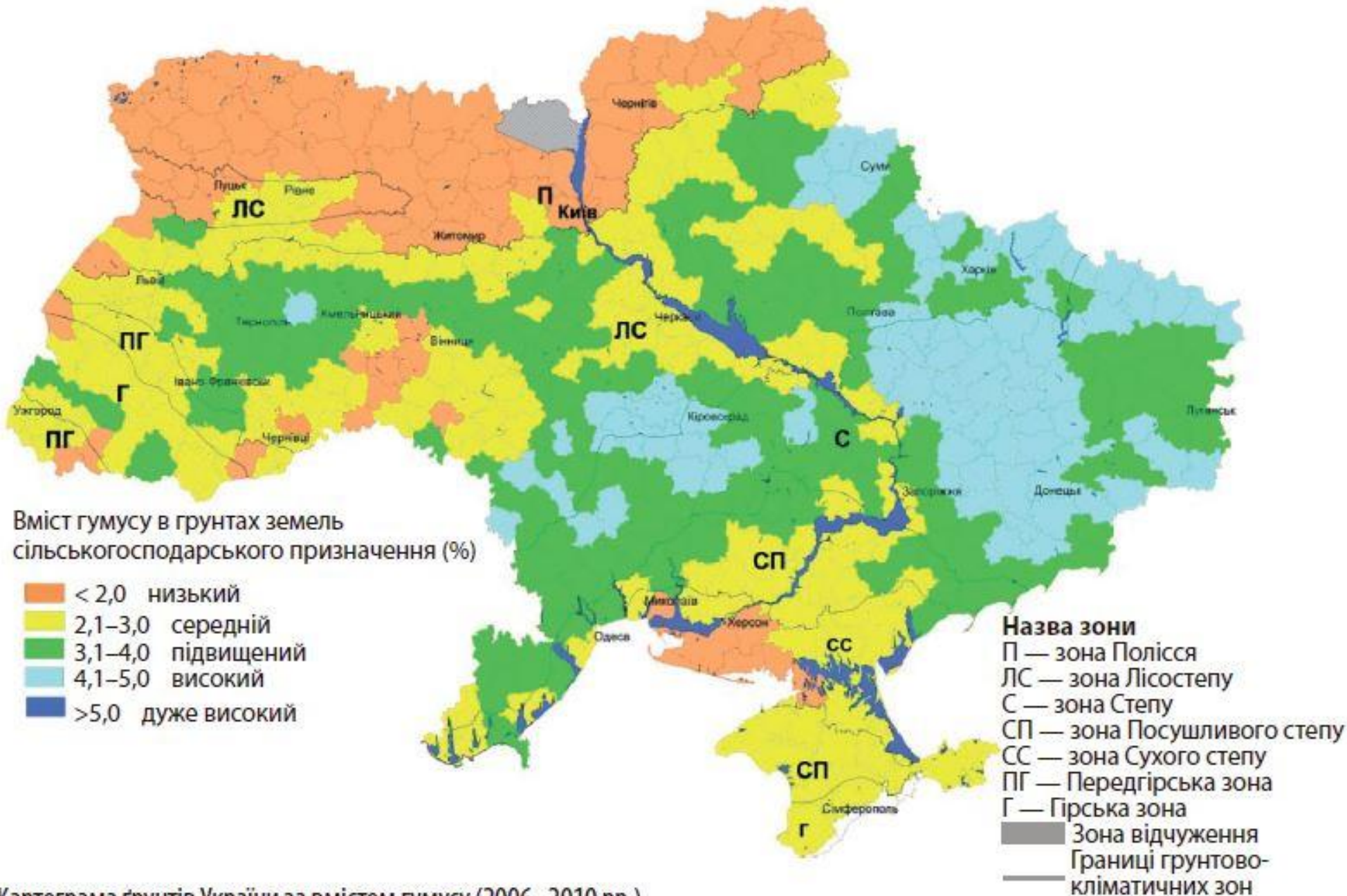


До 18,5 % площ орних земель припадає на дерново-підзолисті, дернові і сірі лісові ґрунти, які формувалися в умовах надмірної зволоженості, в них мало гумусу, вони переважно кислі, але мають високу природну родючість. Великі площі припадають на бурі лісові і буро-підзолисті ґрунти, поширені в межах лісової смуги вертикальних зон Карпат, Криму, Передкарпаття і Закарпаття, та лучні болотні ґрунти, які трапляються в захисних і північних районах України.




дерново-сірі лісові чорноземи каштанові лучні буроземи коричневі





Картограма ґрунтів України за вмістом гумусу (2006–2010 рр.)

Рівень гумусності ґрунтів теж має зональну залежність. Так, якщо дерново-підзолисті ґрунти Полісся характеризуються невисоким вмістом гумусу (0,7-2,0 %), а у Лісостепу гумусність зростає від 1,0-2,5 % в ясносірих ґрунтах до 4,0-6,0 % у чорноземах типових, то в чорноземному Степу кількість гумусу знижується в протилежному напрямку – з півночі на південь – від 6,0 до 1,5 %.



У сільському господарстві ґрунт є основним засобом виробництва, важливою ознакою якого є саме **родючість**.

Людина, використовуючи ґрунт, змінює і за допомогою обробітку, внесення добрив, запровадження сівозмін, зрошення тощо.

Залежно від способу використання ґрунт може поліпшуватися, ставати більш родючим або навпаки.

Зараз однією із основних проблем людства є охорона і раціональне використання земель, тому що **до 98 %** продуктів харчування населення Землі отримує за рахунок обробітку землі, а за своє існування людство втратило до двох мільярдів гектарів родючих земель.

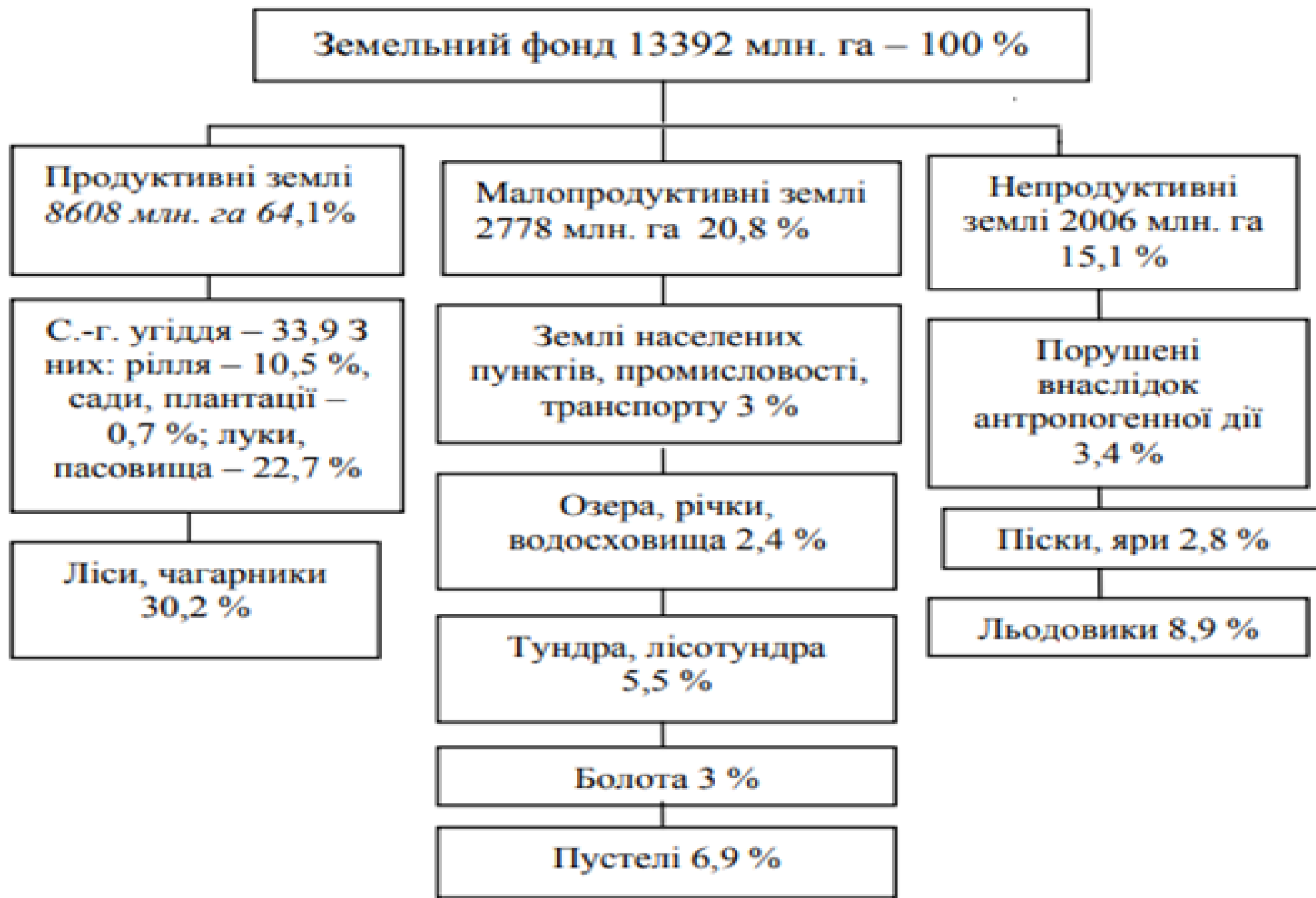


Рис. Загальний баланс земельних ресурсів світу

Основні причини погіршення якості земель:
природні стихійні лиха (вулкани, землетруси, затоплення)
і антропогенні фактори (цілеспрямована діяльність людини):

➔ 1) порушення правил агротехніки та сівозміни;

➔ 2) вирубування охоронних лісів;

➔ 3) розорювання схилів;

➔ 4) неправильне ведення
гідротехнічних меліорацій;

➔ 5) надмірний випас худоби;

➔ 6) забруднення ґрунтів різними
речовинами в результаті
сільськогосподарської діяльності;

➔ 7) безпідставне вилучення
сільськогосподарських земель.





Природа у процесі еволюції
виробила механізм
самовідновлення ґрунтів і
оптимального
пристосування до
несприятливих умов.
Сьогодні техногенні
навантаження зростають до
розмірів, які переважають
поріг стійкості ґрунтів.
Наймасштабнішу шкоду
земельним ресурсам
завдають процеси ґрунтової
ерозії, опустелювання,
засолення.

2. Організація спостережень і контролю за рівнем забруднення ґрунтів



Негативні наслідки антропогенного забруднення ґрунтів проявляються як на регіональному, так і на глобальному рівнях. Тому, розробка програм спостережень за хімічним забрудненням ґрунту є актуальним завданням. Складання таких програм передусім потребує адекватної оцінки сучасного стану ґрунту та прогнозу його змін.

Необхідну інформацію отримують за допомогою системи спостережень, яку здійснюють з метою виконання таких завдань:

1. Реєстрація наявного рівня хімічного забруднення ґрунтів; виявлення географічних закономірностей та динаміки тимчасових змін забруднення ґрунтів залежно від їх розміщення та технологічних параметрів джерел забруднення;

2. Прогнозування змін хімічного складу ґрунтів у майбутньому та оцінювання можливих наслідків забруднення ґрунтів;

3. Обґрунтування складу та характеру заходів щодо регулювання можливих негативних наслідків забруднення ґрунтів і заходів, спрямованих на корінне поліпшення забруднених ґрунтів;

4. Забезпечення зацікавлених організацій інформацією про рівень забруднення ґрунтів.

Види спостережень:

1. Режимні спостереження (систематичні спостереження за рівнем вмісту хімічних речовин у ґрунтах протягом визначеного часу)

2. Комплексні спостереження (охоплюють дослідження процесів міграції забруднюючих речовин у системі «атмосферне повітря» - «ґрунт», «ґрунт - рослина», «ґрунт - вода», «ґрунт - відклади дна»).

3. Вивчення вертикальної міграції забруднюючих речовин в ґрунтах.

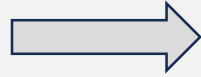
4. Спостереження за рівнем забруднення ґрунтів у визначених, відповідно до запитів певних організацій, пунктах.

На підставі спостереження за рівнем забруднення ґрунтів одержують інформацію не тільки про ступінь їх хімічного забруднення, а й з'ясовують тенденції розвитку процесів і прогнозують зміни забруднення під дією різноманітних факторів.

Вибір ділянок спостереження

Перед здійсненням польової програми спостережень за рівнем забруднення ґрунтів у природних і сільськогосподарських ландшафтах необхідно провести планування робіт, тобто визначити приблизну кількість точок відбору ґрунтів, які дадуть основний фізичний матеріал, скласти схему їхнього територіального розміщення, намітити польові маршрути або послідовність обробки площ, установити календарні терміни виконання завдання. Крім цього варто перевірити наявність і якість топографічного матеріалу, а також тематичних карт

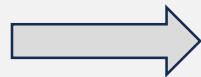
У зв'язку з нерівномірним забрудненням довкілля актуальним є закладення стаціонарних майданчиків екологічних досліджень у межах адміністративних районів за трьома методами.



За першим методом як основу розміщення сітки стаціонарних майданчиків застосовують розу вітрів, орієнтуючись на 2-3 напрямки. На карту у відповідному масштабі у підвітряному напрямку наносять прямі лінії (протилежні напрямку вітру) з позначенням відстаней від джерела забруднення (0,5, 1, 5, 10, 20, 30, 50 км). У цих точках закладають постійні або тимчасові ділянки екологічних досліджень.



Згідно з другим методом майданчики екологічних досліджень розташовують на перетині ліній двокілометрової сітки на ґрунтовій карті.



Відповідно до третього методу на ґрунтову карту наносять основний напрямок вітру та проводять радіуси відповідних румбів. Потім окреслюють дуги на віддалі 2, 3, 4, 5 км від джерела забруднення. Віддаль між радіусами повинна бути не більша як $22,5^\circ$. У точках перетину радіусів і дуг закладають стаціонарні майданчики або відбирають проби згідно ДСТУ 4287:2004, ДСТУ ISO 10381-2:2004.

Ґрунтові проби відбирають на віддалі 5-50 км від джерела забруднення по осі переносу повітряних мас, за переважаючими напрямками розсіювання викидів. У зонах дії основних автомагістралей проби відбирають в межах 10-200 м, селищних доріг – 5-50 м від дороги. Опорні розрізи закладають на глибині 2 м або до рівня ґрунтових вод, загальні розрізи – до глибини 30 см.



Повторні спостереження за рівнем забруднення ґрунтів раніше обстежених територій здійснюються через 5-10 років. При виборі ділянок спостереження на територіях, використовуваних сільським господарством, вихідним робочим документом служить топографічна основа визначеного масштабу (як правило 1:10000).

З геометричного центра (місто, промисловий комплекс, завод і т.д.) за допомогою циркуля наносяться кола на таких відстанях: 0,2; 0,5; 1,0; 1,5; 2; 3; 4; 5; 8; 10; 20; 30; 50 км, тобто позначається зона можливого забруднення ґрунтів хімічними елементами.

Довжина зони забруднення ґрунтів визначається швидкістю і частотою вітрів даного румба (розою вітрів), характером викидів в атмосферу (густиною речовини, дисперсністю часток), висотою труб, рельєфом території, рослинністю і т.д.

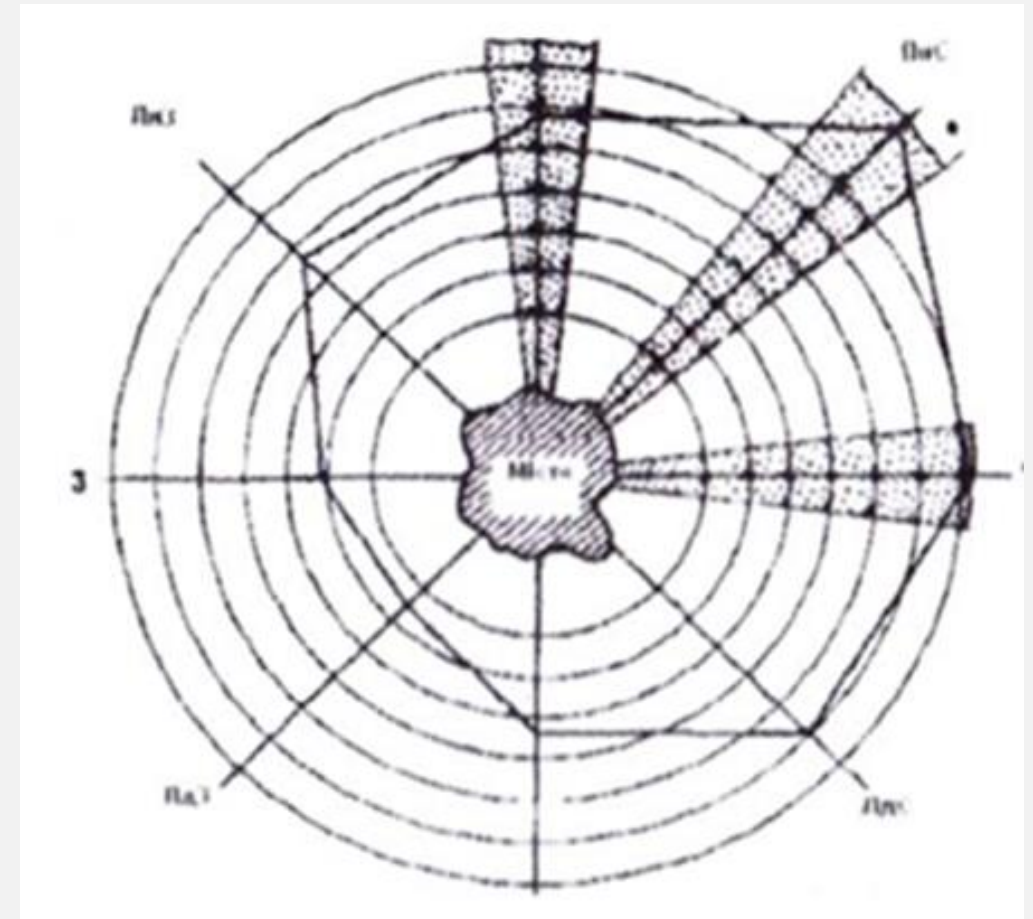


Рис. Схема розміщення ключових ділянок при спостереженні за рівнем забруднення ґрунтів навколо промислового центра

Рекогносцирувальне обстеження місцевості

Щоб глибше зрозуміти взаємозв'язок між ґрунтами, природними і господарськими умовами району, проводиться попереднє рекогносцирувальне обстеження місцевості.

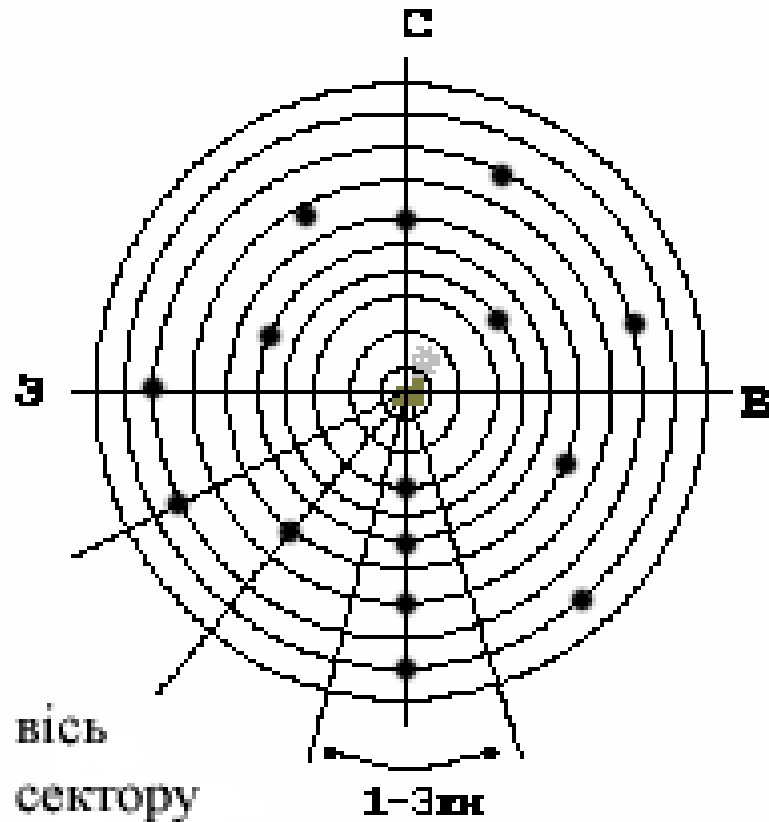
Рекогносцирувальні обстеження проводяться маршрутним шляхом, більш-менш докладно в залежності від природної складності території, ступеня її вивченості, площі і масштабу обстежень.





У результаті рекогносцировки виявляються основні ландшафтні особливості території, загальні закономірності просторових змін ґрунтового покриву, головні форми ґрунтоутворення й ін.

Деяка витрата робочого часу на рекогносцирувальне обстеження території до початку основних робіт, як правило, окупається економією сил і часу в наступному проведенні польових робіт.



Ключова ділянка – ділянка (площа 1-10 га), яка характеризує типові поєднання ґрунтових умов і умов рельєфу, рослинності та інших компонентів фізико-географічного середовища.

Основну частку ключових ділянок варто розташовувати в напрямку двох екстремальних променів (румбів) рози вітрів. При нечітко вираженій розі вітрів ділянки повинні характеризувати територію рівномірно в напрямку всіх румбів рози вітрів. Якщо є підстава думати, що міграція забруднюючих речовин пов'язана з водними потоками, то напрямок променів потрібно погоджувати з вектором водної міграції. Загальна кількість ділянок дорівнює 15-20.

3. Відбір, транспортування і зберігання проб ґрунту



Відбір проб проводять для контролю забруднення ґрунтів і оцінки якісного стану ґрунтів.

Методи відбирання і підготовки проб для хімічного, бактеріологічного і гельмінтологічного аналізу встановлюються стандартами ДСТУ 4287:2004, ДСТУ ISO 10381-2:2004, Інструкцією з відбирання, підготовки проб води і ґрунту для хімічного та гідробіологічного аналізу гідрометеорологічними станціями і постами, Інструкція з відбору і підготовки проб води та ґрунту для проведення вимірювань в лабораторіях Держводгоспу України (ВНД 33-1.1-17-2001).



Відбір проб для хімічного, бактеріологічного і гельмінтологічного аналізів проводять не менше 1 разу на рік.

Для контролю забруднення важкими металами відбір проб проводять не менше 1 разу в 3 роки.

Для контролю забруднення ґрунтів дитячих садків, лікувально-профілактичних установ і зон відпочинку відбір проб проводять не менше 2 разів у рік – навесні і восени.

При вивченні динаміки самоочищення відбір проб проводять протягом першого місяця щотижня, а потім щомісячно на протязі вегетаційного періоду до завершення активної фази самоочищення.

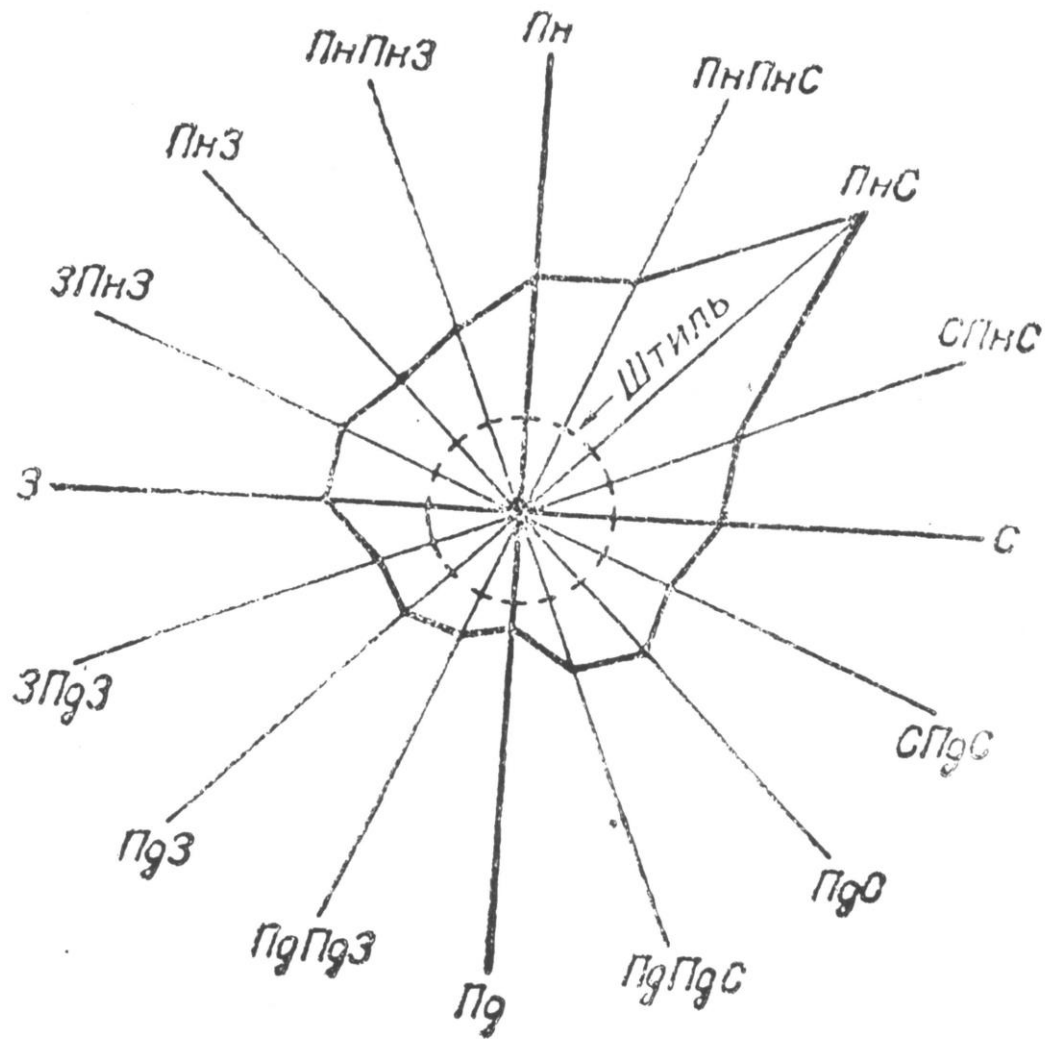


Рис. Роза вітрів

За даними рекогносцирувального виїзду і на підставі наявної документації заповнюють паспорт обстежуваної ділянки і роблять опис ґрунтів.

При контролі забруднення ґрунтів підприємствами промисловості пробні ділянки намічають уздовж векторів "рози вітрів".

При неоднорідному рельєфі місцевості пробні ділянки розташовують за елементами рельєфу.

Для контролю забруднення ґрунтів сільськогосподарських угідь, у залежності від характеру джерела забруднення, оброблюваної культури і рельєфу місцевості на кожні 0,5-20,0 га території, закладають не менше одного пробного майданчика розміром не менше 10x10 м.

Для контролю санітарного стану ґрунту в зоні впливу промислового джерела забруднення пробні майданчики закладають на площі, рівній 3-кратній величині санітарно-захисної зони.

Для контролю санітарного стану ґрунтів на території розташування дитячих садів, ігрових майданчиків, вигрібних ям, сміттєвих контейнерів і інших об'єктів, що займають невеликі площі, розмір пробного майданчика повинен бути не більше 5x5 м.



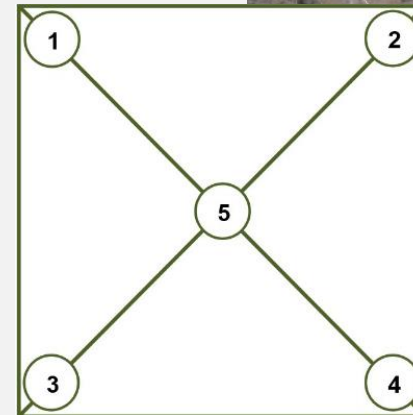


Відбір проб проводиться з урахування вертикальної структури, неоднорідності покриву ґрунту, рельєфу і клімату місцевості, а також з урахуванням особливостей забруднюючих речовин чи організмів.

При необхідності одержання порівняльних результатів, проби незабруднених і забруднених ґрунтів відбирають в ідентичних природних умовах.

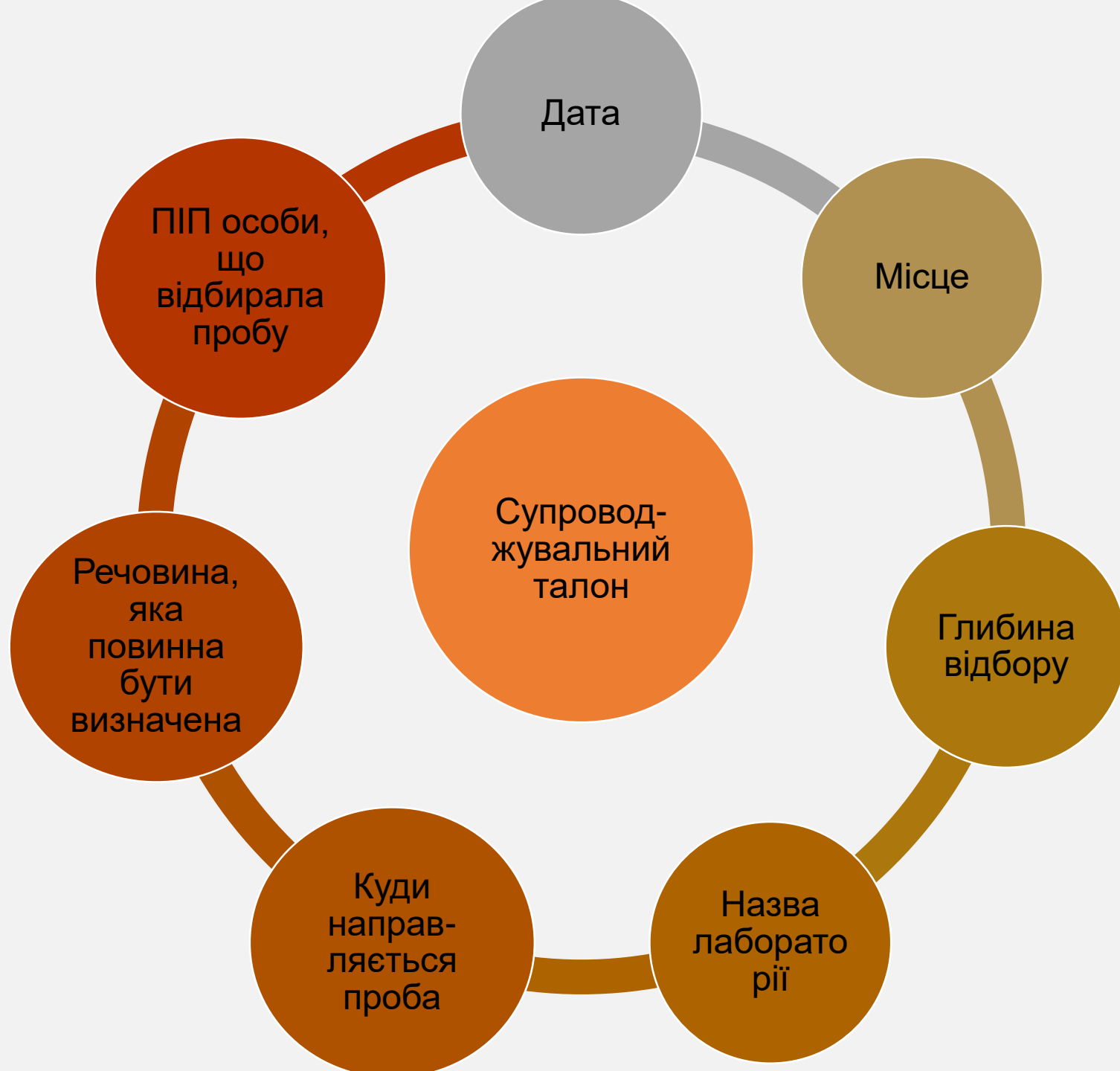
Проби відбирають за профілем з ґрунтових горизонтів шарів з таким розрахунком, щоб у кожному випадку проба була частиною ґрунту, типового для генетичних горизонтів чи шарів даного типу ґрунту. Точкові проби відбирають на пробному майданчику з одного чи декількох шарів або горизонтів методом «конверта».

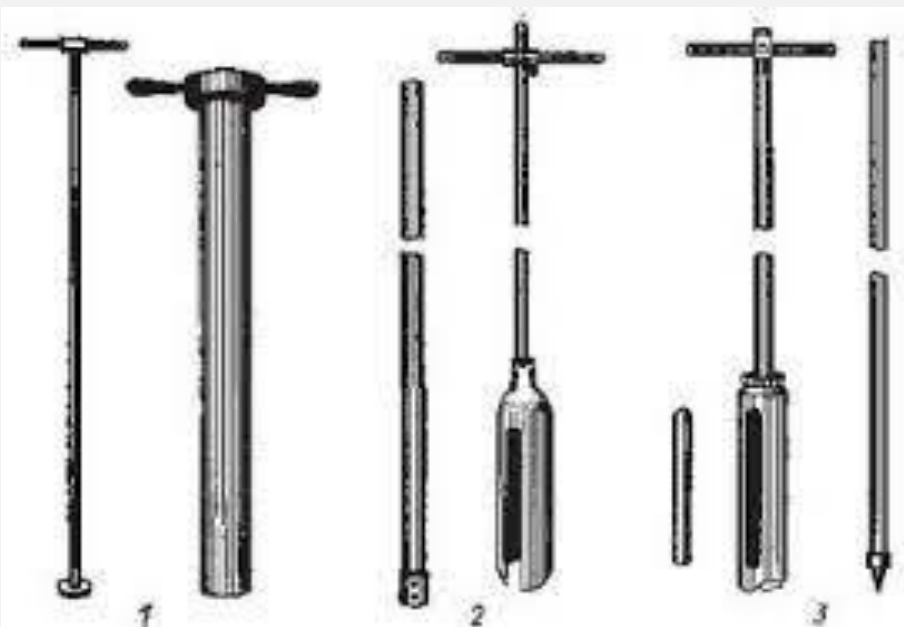
Для хімічного аналізу об'єднану пробу складають не менше, ніж з п'яти точкових проб, узятих з одного пробного майданчика. Маса об'єднаної проби повинна бути не меншою 1 кг. При дослідженні забруднень ґрунтів сільськогосподарських угідь патогенними організмами і вірусами проби відбирають з орного горизонту з глибини від 0 до 5 см і від 5 до 20 см.





Упакування, транспортування і зберігання проб здійснюють у залежності від мети і методу аналізу. Проби, відібрані для хімічного аналізу, варто упаковувати, транспортувати і зберігати в ємностях з хімічно нейтрального матеріалу. Проби, призначені для аналізу на вміст летких хімічних речовин, варто поміщати в скляні банки з притертими пробками. Проби, відібрані для визначення фізичних властивостей ґрунту, повинні зберігати структуру ґрунту.





Прилади для відбору проб ґрунту Точкові проби відбирають спеціальними бурами, особливо в тих випадках, коли виймання проб проводять з глибинних шарів ґрунту. При відсутності бура можна зробити шурф потрібної глибини і обережно відбирати проби зі стінок шурфу. **Шурф** – продовгуватий чотирикутник із сторонами приблизно 0,8х1,5х2,0 м, який використовується для відбору проб ґрунту. При відсутності бура і необхідності взяття проб для хімічного аналізу можна користуватися лопатою.



Дякую за увагу !

