



Національний університет біоресурсів
і природокористування України

Кафедра екології агросфери та екологічного контролю

Тема 13. Засоби вимірювання рівнів забруднення ґрунтів



Павлюк С.Д.
к. с.-г. наук, доцент
кафедри екології агросфери
та екологічного контролю

План

1. Класифікація приладів, методів і засобів дослідження ґрунтів

2. Засоби експрес-вимірювання вологості, температури, рН ґрунту

3. Контроль забруднення ґрунтів пестицидами, шкідливими промисловими відходами

4. Оцінка забруднення ґрунтів за даними спостережень

1. Класифікація приладів, методів і засобів дослідження ґрунтів

Важлива група засобів екоаналітичного контролю є прилади призначені для аналізу ґрунтів, донних відкладів та інших твердих речовин, мінералів і поверхонь.



В геологорозвідці застосовується рентгено-радіометричний газоаналізатор хімічних елементів РПП-105, який ґрунтується на рентгенофлуоресцентному методі аналізу.

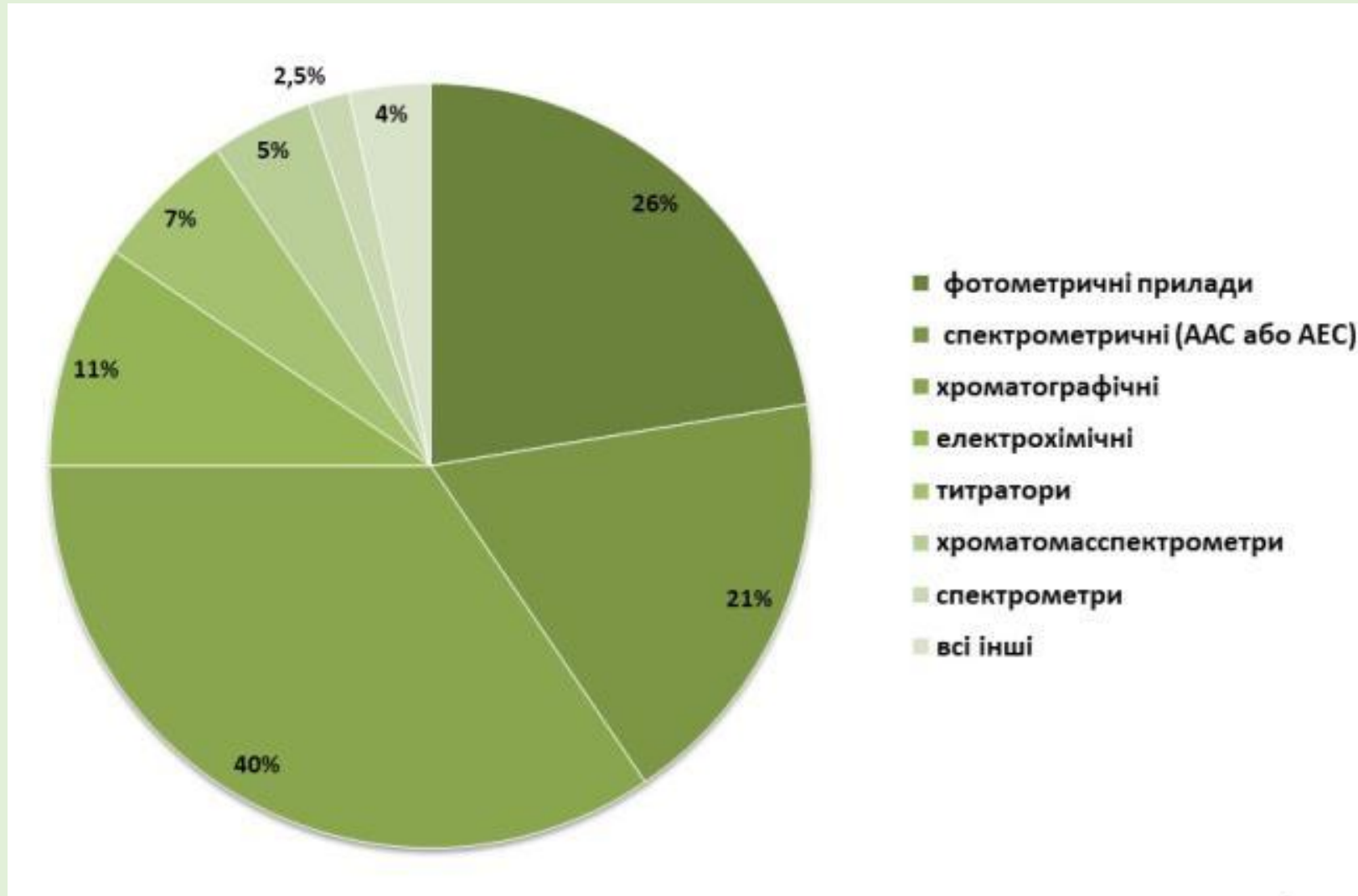


За літературними даними для масового контролю параметрів ґрунтів практично застосовуються тільки універсальні лабораторні прилади стаціонарного типу.



До їх числа входять лабораторні і портативні прилади, які призначені для вимірювання концентрації забруднюючих речовин і прилади для контролю фізико-хімічних, механічних і мікробіологічних параметрів ґрунту.

На сьогодні відомо і застосовується близько 80 методик дослідження ґрунту за допомогою цих приладів. Застосування методик з такими приладами:



В переліку досліджень елементів визначають 108 елементів і їх значень ГДК і 70 елементів з ОДК і ще додаткових 6 величин ОДК речовин у ґрунті, що в сумі становить близько 180 нормованих речовин.



В основному, це різні пестициди, мінеральні добрива, деякі неорганічні аніони, сульфур і гідрогенсульфур, а також більше 10 органічних сполук, які не відносяться до числа отрутохімікатів.

Для дослідження ґрунту найчастіше використовуються **засоби вимірювання універсального призначення**. Це ті прилади, які застосовуються і для аналізу рідин.

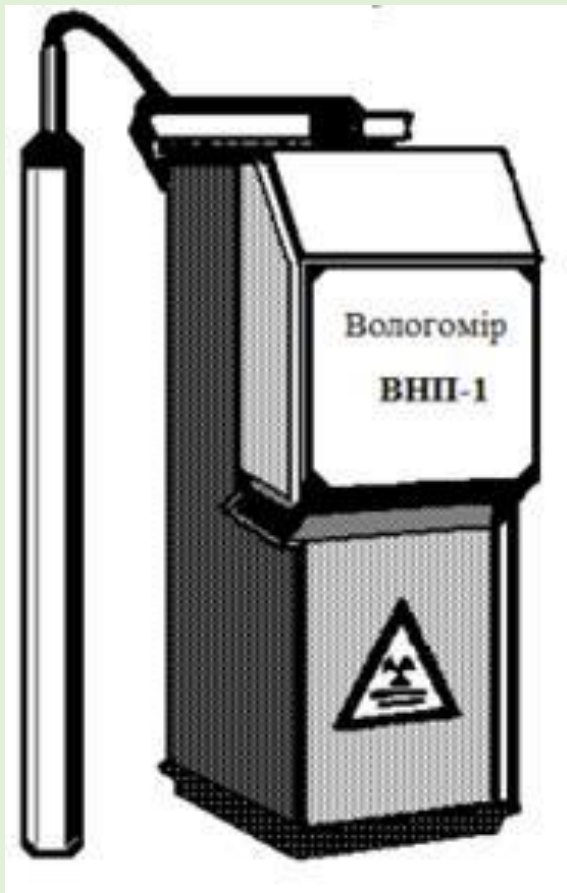
Основні засоби вимірювання:

- фотометри;
- флуориметри;
- спектрофотометри;
- хроматографи;
- атомно-абсорбційні спектрометри;
- емісійні спектрометри;
- прилади на основі електрохімічних методів аналізу;
- аналітичні ваги;
- хімічний посуд;
- реактиви.



2. Засоби експрес-вимірювання вологості, температури, рН ґрунту

Нейтронний вологомір ВВП-1. Принцип дії цього приладу оснований на здатності атомів водню уповільнювати рух швидких нейтронів, переводячи їх у ранг повільних.



В складі приладу – електронний цифровий вимірювальний блок з індикатором на рідких кристалах і датчик, суміщений в одному корпусі з джерелом швидких нейтронів.

Технічні дані ВВП-такі: - діапазон вимірювання вологості становить 0,05–0,5 г/см³ (або 5–50 %), - похибка вимірювання – 0,025 г/см³ (або 2,5 %).

НЕДОЛІКИ ДАНОГО МЕТОДУ

По-перше, при абсолютній вологості ґрунту в 20 %, максимальна похибка може сягати 100 % тільки за рахунок неврахування органіки і мікрофлори.

По-друге, потреба закладання на полях обсадних труб створює певні незручності для господарників.

По-третє, сфера дії нейтронного методу має радіус 30 см.



ВНП-1 рекомендують застосовувати починаючи з глибини не менше 30 см. Це суттєвий недолік даного методу, бо вологість орного шару ґрунту найбільш мінлива, а інформація про неї найбільш необхідна.

Прилад “Агротестер”. В основу цього приладу покладено метод вимірювання комплексного опору ґрунту в змінному електричному полі (кондуктометричний метод).

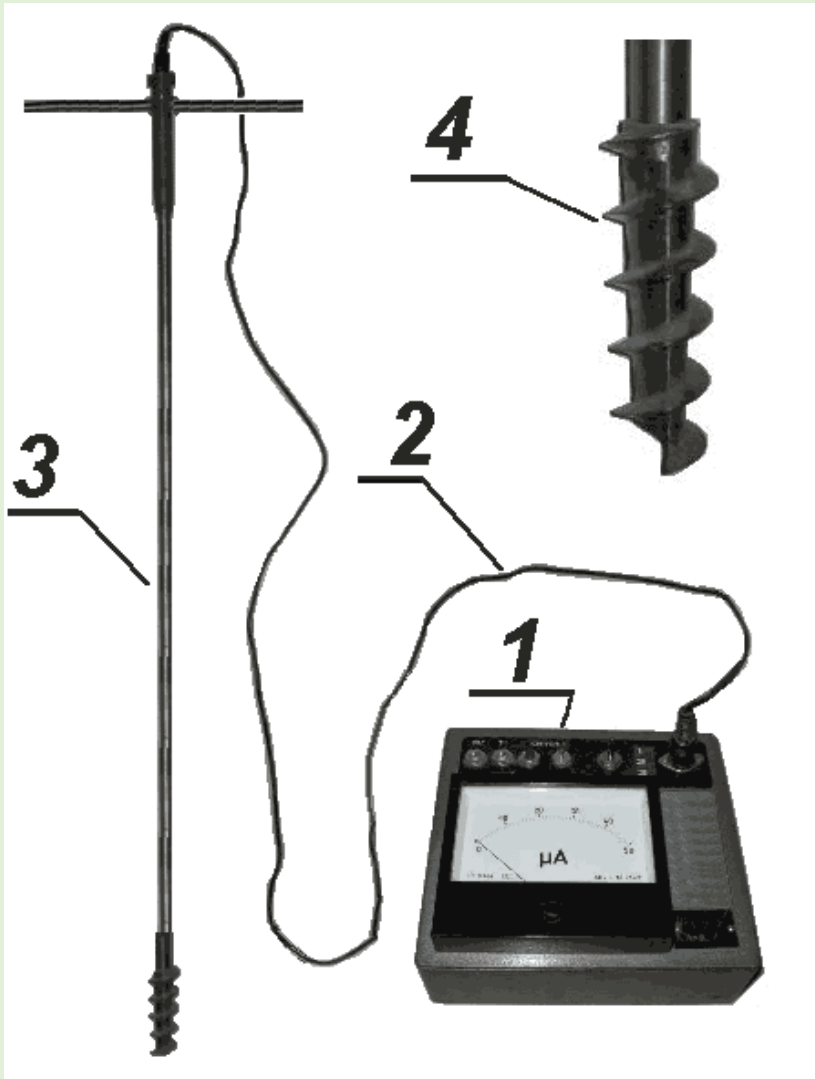


Прилад значно краще пристосований до технології землеробства. Для його використання не потрібно закладати в ґрунт стаціонарні обсадні труби.

Датчик “Агротестера” занурюється в ґрунт і виймається після завершення вимірювань і поле вільне для проведення наступних робіт.

Датчик “Агротестера” з телескопічною трубою кріпиться до вимірювального пристрою і становить з ним єдине ціле.

Вимірювач параметрів ґрунтів ВПГ-1. В приладі ВПГ-1 використано принцип вимірювання комплексної електропровідності Y в змінному струмі низької частоти.



Вимірювач параметрів ґрунтів ВПГ-1

- 1 – вимірювальний блок вологості і температури;
- 2 – з'єднувальний шнур;
- 3 – датчик-свердло;
- 4 – чутливі до вологості і температури елементи датчика у збільшеному вигляді

Основні його технічні дані такі: діапазон вимірювання вологості ґрунту 2-40 % від сухої маси ґрунту; діапазон вимірювання температури ґрунту - 0...+50°C; Середньоквадратичне відхилення від даних ТВ-методу 2,5 %.

3. Контроль забруднення ґрунтів пестицидами, шкідливими промисловими відходами

Види спостережень за рівнем забруднення ґрунту:

- **системні спостереження** за рівнем вмісту хімічних речовин в ґрунтах на протязі визначеного часу;
- **комплексні спостереження**, що включають в себе дослідження процесів міграції забруднюючих речовин в системі атмосфера-повітря-ґрунти, ґрунт-рослини, ґрунт-вода, ґрунт-донні відкладення;
- **вивчення вертикальної міграції** забруднюючих речовин в ґрунті за профілем;
- **спостереження за рівнем забруднення ґрунтів у відповідних пунктах**, зазначених у відповідності за станом тих або інших організмів.

Геохімічні дослідження повітря, ґрунту, донних відкладів, води проводиться з деякими узагальненнями.

1

Відбір проб ґрунту здійснюється „по конверту” розміром 5x5м. Середня вага об'єднаної проби повинна складати 300-400 г.

2

Опробування донних відкладень здійснюється по мережі, що відповідає масштабу робіт і залежить від параметрів річки. Для виявлення можливого забруднення донних осаджень береться проба 1-1,5 кг. Техногенні відкладення рекомендується спробувати в інтервалі глибин від 0 до 1 м.

3

Опробування атмосферних опадів у вигляді дощу і снігу здійснюється для вивчення забруднення атмосфери, яке викликає в результаті осадження забруднюючих речовин відповідне забруднення ґрунтів.

Екологічний контроль забруднення ґрунтів звичайно орієнтується на визначенні таких компонентів, які відносяться до:

- 1-го класу небезпеки – As, Hg, Se, Pb, F, Be, Tl.
- 2-го класу небезпеки – B, Co, Ni, Mo, Cu, Cr, Sb
- 3-го класу небезпеки – Ba, W, Sr.



При дослідженнях необхідно розмежовувати підходи до вивчення забрудненості ґрунтів промислово-міських агломерацій, с/г угідь і ґрунтів, на території населених пунктів.



1 група – забрудненість ґрунтів промислово-міських агломерацій.

2 група – забрудненість с/г, лісових та інших угідь.



Оцінка ступеню небезпеки забруднення ґрунту хімічними речовинами виконується з урахуванням коефіцієнту переходу «ґрунт-рослинність», «ґрунт-мікроорганізми», «ґрунт-ґрунтові води», «ґрунт-атмосферне повітря».

Контроль забруднення ґрунтів пестицидами. У даний час існують визначені правила і методи відбору проб ґрунтів для визначення мікрокількостей пестицидів.

Дослідження забруднення ґрунтів пестицидами проводиться на постійних і тимчасових пунктах спостереження. Постійні пункти створюються в різних господарствах району обстежень не менше ніж на 5- річний період.

З метою оцінки **фонового забруднення** ґрунтів пестицидами вибираються ділянки, вилучені від сільськогосподарського і промислового виробництва, що знаходяться в "буферній зоні" заповідників.

Оцінки забруднення ґрунтів інсектицидами, гербіцидами, фунгіцидами, дефоліантами й іншими пестицидами, ґрунти відбираються 2 рази в рік:
навесні після сівби і восени після збирання врожаю.



При встановленні багаторічної динаміки залишкових кількостей пестицидів у ґрунтах або ж міграції їх у системі ґрунту-рослини спостереження проводяться не менше 6 разів у рік.



Для оцінки майданного забруднення ґрунтів пестицидами звичайно складається вихідна проба ґрунту, в яку входять 25-30 проб.



З метою вивчення вертикальної міграції пестицидів, закладаються ґрунтові розрізи, розміри (глибина) яких залежать від потужності ґрунтів.

Звіт про стан забруднення ґрунтів пестицидами складається з декількох розділів.

Вступ містить відомості за регіонами:

- назва і кількість обстежених господарств і принципи їхнього вибору;
- частка обстеженої території в районі;
- загальна кількість проб і кількість проаналізованих проб;

Вид робіт:

- тимчасові і режимні спостереження;
- аналітичні роботи (внутрішній і зовнішній контроль і т.д.

У спеціальних таблицях приводяться відомості про застосування пестицидів в обстежуваних господарствах за звітний і попередні роки. Дається коротка характеристика ґрунтів, клімату, рельєфу, рослинності, загальна метеорологічна характеристика.

Стан ґрунтів достовірно діагностується при наявності такої інформації:

- зміни структури ґрунтового покриву,
- трансформації земельних угідь,
- оцінки темпів зміни основних властивостей ґрунтів,
- оцінки інтенсивності прояву ерозії,
- показників меліоративного стану,
- оцінки ефективної родючості земель.



Перелік польових і лабораторних аналітичних робіт залежить від мінімально достатньої кількості показників. Спостереження ведуться наземними і дистанційними засобами.

При виборі місць відбору проб ґрунту і їх первинної оцінки звичайно враховують два головних параметра:

1

розмір елементарної ділянки, з якої відбирають змішану пробу ґрунту, яка відображає середній рівень забруднення ґрунту;

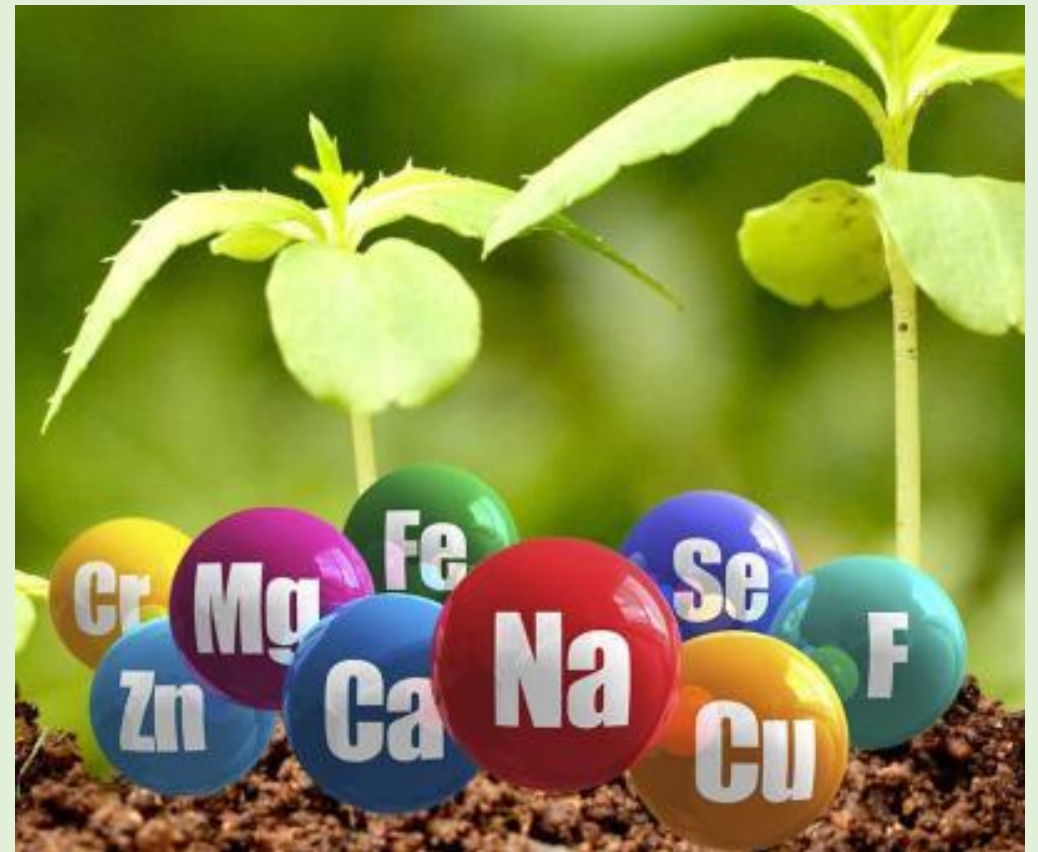
2

«ключову» ділянку, що являється найменшою геоморфологічною одиницею ландшафту, яка в достатній мірі відображає генезис властивостей ґрунту.

4. Оцінка забруднення ґрунтів за даними спостережень

Основним критерієм гігієнічної оцінки небезпеки забруднення ґрунту шкідливими речовинами є **ГДК хімічних речовин у ґрунті**. Для оцінки небезпеки забруднення ґрунтів вибір хімічних речовин – показників забруднення – проводиться з урахуванням:

- специфіки джерел забруднення, які визначають комплекс хімічних елементів, що беруть участь у забрудненні ґрунтів досліджуваного регіону;
- пріоритетності забрудників у відповідності зі списком ГДК хімічних речовин у ґрунті і інших класах небезпеки;
- характером землекористування.



У загальному плані при оцінці небезпеки забруднення ґрунтів хімічними речовинами варто враховувати таке:

- небезпека забруднення тим більше, чим вище фактичні рівні вмісту контрольованих речовин у ґрунті (С) у порівнянні з ГДК;
- небезпека забруднення тим більше, чим вище клас небезпеки контрольованих речовин;
- при оцінці небезпеки забруднення будь-яким токсикантом варто враховувати буферність ґрунту, яка впливає на рухливість хімічних елементів, що визначає їхній вплив на контактуючі середовища.



Оцінка рівня хімічного забруднення ґрунтів, як індикаторів несприятливого впливу на здоров'я населення, проводиться за показниками, розробленими при геохімічних і геогігієнічних дослідженнях навколишнього середовища міста.

За значенням сумарного показника забруднення Z_c розроблена шкала (Ю. Саєт і Б. Равич), що відображає небезпеку забруднення ґрунтів для здоров'я людини.

Згідно з цією шкалою:

- припустимий ступінь забруднення ($Z_c < 16$);
- помірний ступінь забруднення ($Z_c = 16-32$);
- небезпечний ступінь забруднення ($Z_c = 32-128$);
- надзвичайно небезпечний ступінь забруднення ($Z_c > 128$).



Гігієнічна оцінка ґрунтів сі́льського господарства

Оцінка небезпеки забруднення ґрунтів, що використовуються для сі́льського господарства, заснована на транслокаційному показнику, найважливішому при обґрунтуванні ГДК хімічних речовин у ґрунті. Це обумовлено тим, що:

з продуктами харчування рослинного походження в організм людини надходить у середньому 70% шкідливих хімічних речовин;

рівень транслокації визначає рівень нагромадження токсикантів у продуктах харчування, впливає на їхню якість.



Гігієнічна оцінка ґрунтів населених пунктів

Оцінка небезпеки забруднення ґрунту населених пунктів визначається:

- епідеміологічною значимістю забрудненого хімічними речовинами ґрунту;
- роллю забрудненого ґрунту як джерела вторинного забруднення приземного шару атмосферного повітря і при його безпосередньому контакті з людиною;
- значимістю ступеня забруднення ґрунту в якості індикатора забруднення атмосферного повітря.



Санітарний стан ґрунтів оцінюється за чотирма напрямками:

1

Санітарні фізико-хімічні дослідження, що включають визначення: відношення загального нітрогену до органічного, кислотності, біохімічного споживання кисню, окисненості, сухого залишку сульфатів і хлоридів і т.п.



2

Санітарно-ентомологічні дослідження, які включають облік чисельності синантропних мух у всіх фазах їхнього розвитку у приміщеннях, на відкритому повітрі, у ґрунті і відходах.

3

Санітарно-гельмінтологічні дослідження з метою визначення числа яєць гельмінтів, що паразитують в органах людини, у місцях, часто відвідуваних населенням.



4

Санітарно – бактеріологічні дослідження – найбільш докладні і здійснювані за програмами повного, короткого і спеціального аналізів.

Темпи самоочищення ґрунту **найбільш низькі** в порівнянні з іншими, більш рухливими середовищами. Вони залежать від стану ґрунту, кліматичних умов, виду і масштабу забруднення.

Забруднення може зберігатися на місці протягом тривалого часу, якщо його не переміщують чи цілеспрямовано воно не змивається з полів водою.

Засміченість ґрунтів сапрофітними мікроорганізмами іноді може служити індикатором забруднення їх органічними речовинами.



Для характеристики процесу самоочищення ґрунтів важливі такі хімічні показники, як вміст аміаку, нітритів, органічного нітрогену, за якими можна оцінити витрати чи синтез органічного елемента в ґрунті. Забруднення визначається співвідношенням кількості ґрунтового білкового азоту до органічного («санітарне число»).

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!

