ЛІТОСФЕРА ЯК СКЛАДОВА БІОСФЕРИ. ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ АНТРОПОГЕННОГО (ТЕХНОГЕННОГО) ЗАБРУДНЕННЯ ГРУНТУ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Проф. Коршун Марія Михайлівна

План

- Ґрунт як складова частина біосфери
- Джерела забруднення ґрунту
- Шляхи міграції хімічних речовин з ґрунту
- Медико-біологічне значення ґрунту
- Вплив ґрунту на здоров’я населення
- Санітарна охорона ґрунту та очистка населених місць

Біосфера

Атмосфера
15–18 км (тропосфера)

Літосфера
7–10 км

Гідросфера

Біосфера – оболонка планети Земля, що складається з 3 частин: нижнього шару атмосфери заввишки 15–18 км (тропосфера), верхнього шару літосфери завглибшки до 7–10 км та всієї гідросфери, які знаходяться під впливом живих організмів або продуктів їх життєдіяльності, тобто в яких зараз відбувається або відбувалась в попередні геологічні епохи діяльність живих організмів.

Літосфера – мінерально-органічна оболонка планети Земля. Розповсюджується від її поверхні до ядра, яке являє собою магму – розплавлені материнські породи.

<table>
<tr><th colspan="3">Літосфера</th></tr>
<tr><td>Нижній шар –
власне літосфера</td><td colspan="2">Верхній шар –
ґрунт</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Формувався з материнських магматичних порід під впливом клімату та погоди</td><td colspan="2">Формувався під впливом клімату, мікроорганізмів та вищих рослин</td></tr>
<tr><td>Нижній шар
ґрунт</td><td>Верхній (25 см) шар
орний або гумусний шар</td></tr>
</table>

СКЛАД ҐРУНТУ

Біотична частина	Абіотична частина		
	Тверда речовина	Ґрунтова волога	Ґрунтове повітря
Аутохтонна (власне ґрунтова) мікрофлора. Забезпечує процеси самоочищення	1. Мінеральні (неорганічні) речовини: кристалічний кремнезем (кварц), алюмосилікати, солі, основи, кислоти. 2. Органічні речовини – гумус.	Гігроскопічна вода. Плівкова вода. Капілярна вода. Вільна гравітаційна вода.	Суміш газів та пари, яка заповнює пори ґрунту.

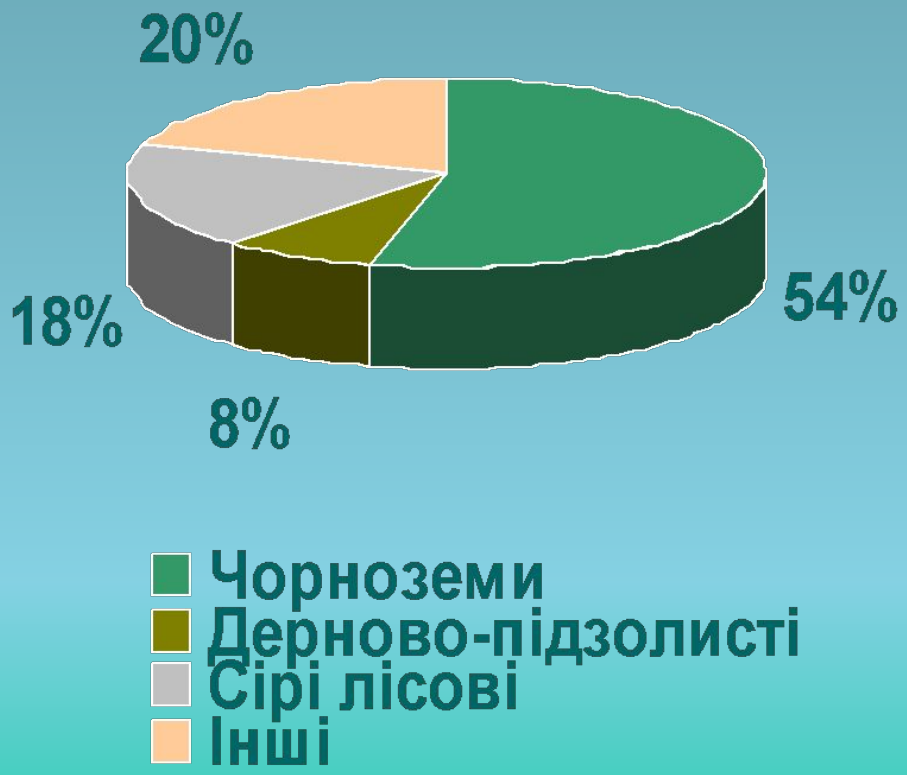
Ґрунт – найбільш поверхневий шар літосфери, який володіє родючістю, сформований з материнських магматичних порід під впливом клімату, мікроорганізмів і рослинності та представляє собою складну багатокомпонентну малодинамічну систему, що складається з мінеральних та органічних твердих речовин, ґрунтових вологи і повітря та населена мікро- і макроорганізмами.

Основі типи ґрунтів

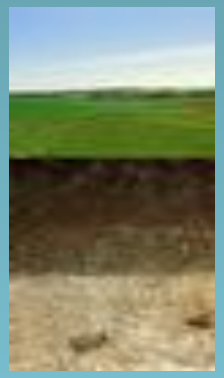
Тип ґрунту	Гумус, %	Порис-тість, %	pH	Температура ґрунту за вегетаційний період, °C	
				середня	макси-мальна
Тундрові	0,6	42	6,5	-2	5
Дерново-підзолисті	1,5	49	5,5	8	18
Сірі лісові	2,5	50	5,0	10	20
Чорноземи	10,0	60	7,0	7	30
Каштанові	4,0	59	7,3	14	25
Сіроземи	1,3	53	8,2	16	35
Червоноземи	6,5	60	5,5	12	38

Найпоширеніші в Україні типи ґрунтів

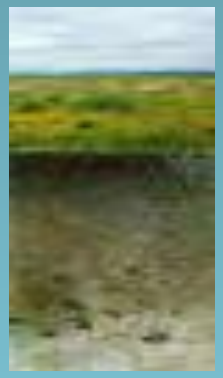
Ґрунти українського Полісся характеризуються помітним дефіцитом більшості мікроелементів; в лісостеповій зоні вміст мікроелементів знаходиться на середньому рівні; в степовій зоні – на підвищеному. Загальною закономірністю є збільшення вмісту мікроелементів від північно-західних до південно-східних районів.



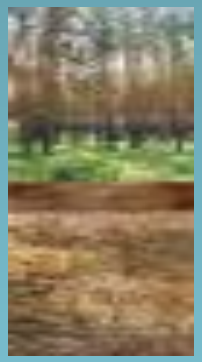
Основні типи ґрунтів в Україні



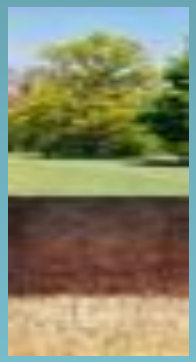
1



2



3



4

- Чорнозем типовий лівобережного лісостепу.
- Лугові ґрунти розповсюджені в усіх рівнинних регіонах країни.
- Дерново-підзолисті ґрунти притаманні Поліссю.
- Сірі лісові ґрунти правобережного лісостепу.

Шляхи та джерела забруднення ґрунту

- Внесення мінеральних та органічних добрив.
- Застосування пестицидів у сільському та лісовому господарствах.
- Використання відходів тваринницьких комплексів, птахофабрик, особистих підсобних господарств, стічних вод та їх осадів в якості органічних добрив та з метою зволоження.
- Несанкціоноване надходження твердих і рідких побутових і промислових відходів (стихійні звалища).
- Седиментація хімічних речовин з атмосферних викидів промислових підприємств та автотранспорту.
- Седиментація радіонуклідів внаслідок аварій на ядерних реакторах.
- Тимчасове зберігання або постійне поховання побутових і промислових відходів.

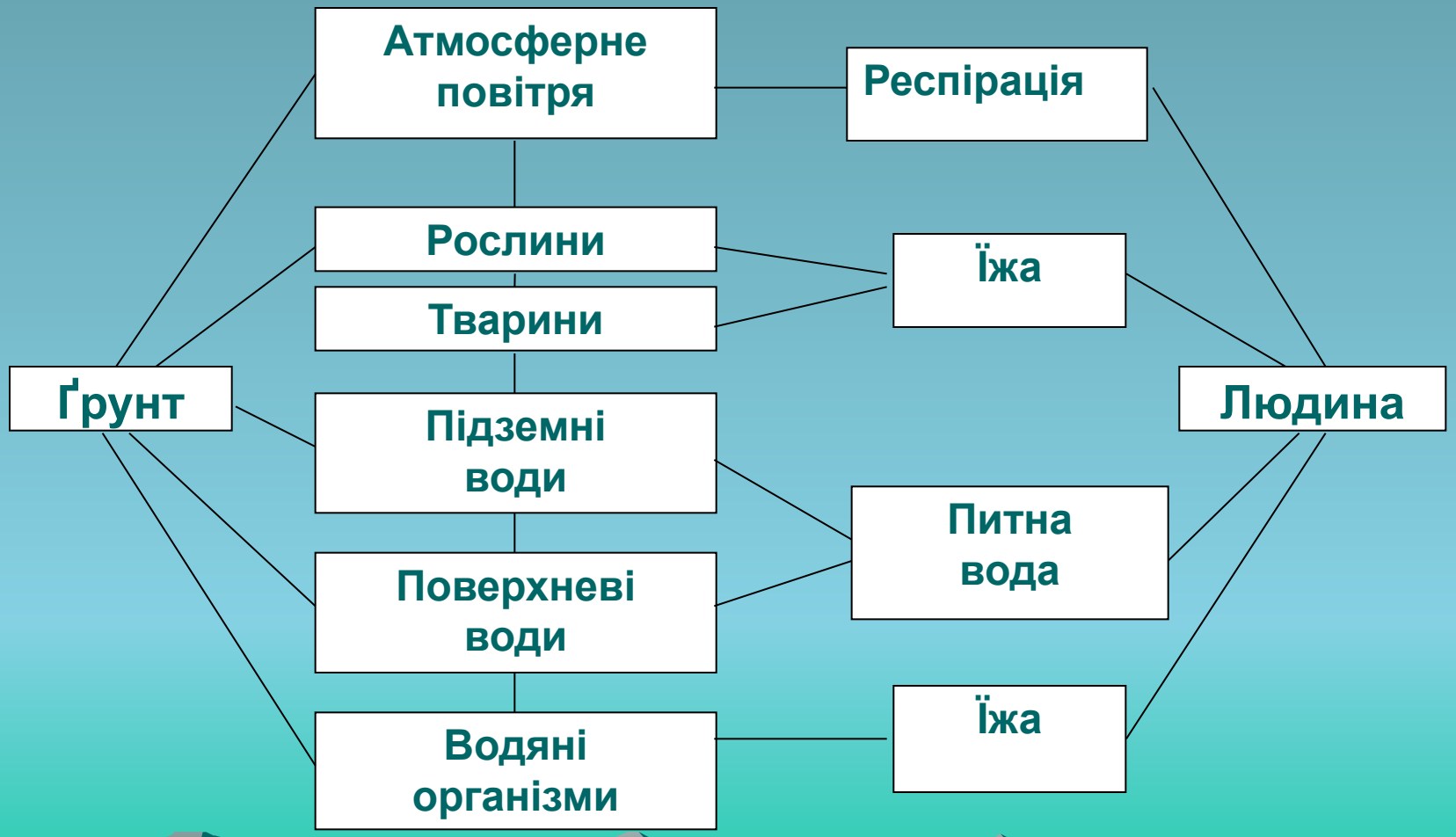
Забруднювачі ґрунту – це хімічні речовини, біологічні організми (бактерії, віруси, найпростіші, гельмінти) та продукти їх життєдіяльності, які знаходяться в неналежному місці, в неналежний час і в неналежній кількості.

Забруднювачі ґрунту		
Біологічні	**Хімічні**	
Мікроорганізми у складі побутових і деяких промислових твердих та рідких відходів	**Вносяться цілеспрямовано**	**Надходять випадково**
	Пестициди **Мінеральні добрива** **Регулятори росту рослин** **Структуроутворювачі ґрунту**	**Важкі метали** **Полімерні матеріали** **Нафта та нафтопродукти** **Детергенти**

Забруднення ґрунту – це такий вміст у ґрунті хімічних та біологічних забруднювачів, який становить небезпеку для здоров’я при прямому контакті людини з забрудненим ґрунтом або через контактуючі з ґрунтом середовища за екологічними ланцюжками:

ґрунт – атмосферне повітря – людина,
ґрунт – вода – людина,
ґрунт – рослина – людина,
ґрунт – вода – рослина – тварина – людина.

Шляхи надходження хімічних речовин з ґрунту в організм людини



Медико-біологічне значення ґрунту:

- Трансформація сонячної енергії.
- Провідна ланка кругообігу речовин у природі.
- Впливає на якість води джерел водопостачання.
- Формує хімічний склад продуктів харчування.
- Впливає на якісний склад атмосферного повітря.
- Ендемічне значення (ендемічні хвороби).
- Місце депонування, трансформації, руйнації, міграції екзогенних хімічних речовин. Формування штучних біогеохімічних провінцій (екзохімічна патологія).
- Епідемічне значення (інфекційні хвороби).
- Природне середовище для знешкодження побутових і промислових відходів.

ГРУНТ ТА ЗДОРОВ’Я

Хвороби

- **ІНФЕКЦІЙНІ ХВОРОБИ**
- **ЕКЗОХІМІЧНА ПАТОЛОГІЯ ХРОНІЧНІ ІНТОКСИКАЦІЇ**
- **ЕНДЕМІЧНІ ЗАХВОРЮВАННЯ**

ІНФЕКЦІЙНІ ХВОРОБИ

Класи хвороб	Хвороби
Кишкові інфекції	А) *бактеріальної природи:* холера, черевний тиф, паратиф А і В, дизентерія, коліентерит, сальмонельоз; Б) *вірусної етіології:* вірусний епідемічний гепатит А (хвороба Боткіна), вірусний гепатит Е, поліомієліт, ентеровірусні (Коксакі, ЕСНО) інфекції, ротавірусні інфекції
Інфекції дихальних шляхів	Туберкульоз
Зооантропонози	Туляремія, лептоспіроз, бруцельоз
Інфекції зовнішніх покривів	Сибірка, правець, газова гангрена
Геогельмінтози	Трихоцефальоз, аскаридоз, анкілостомідоз

ЕНДЕМІЧНІ ЗАХВОРЮВАННЯ

Назва хвороби	Причина
Ендемічний флюороз	Надлишок фтору. Добова потреба 3,2—4,2 мг
Ендемічний карієс	Нестача фтору
Воднонітратна метгемоглобінемія	Концентрація нітратів у воді більше 45 мг/л
Молібденова подагра	Надлишок молібдену. Добова потреба 0,1—0,3 мг
Ендемічний зоб	Нестача йоду. Добова потреба 0,1—0,2 мг (не < 0,05 та не > 0,5 мг)
Уровськая хвороба або хвороба Кашина-Бека	Полігіпермікроелементоз — підвищений вміст Sr, Fe, Mn, Zn, Pb, Ag, F на тлі низького вмісту Ca
Селенові захворювання: **1) хвороба Кешана,** **2) селеноз**	Добова потреба 0,05—0,2 мг Гіпомікроелементоз Гіпермікроелементоз
Борний ентерит (бороз)	Надлишок бору
Ендемічна нефропатія	Надлишок кремнію. Добова потреба 20—30 мг
Ендемічний мікромеркуріалізм	Надлишковий вміст ртуті у ґрунті

ЕКЗОХІМІЧНА ПАТОЛОГІЯ

Речовина	Хвороба
Свинець	**Сатурнізм** Гепато-, нефро-, нейро-, гематотоксичність, ентеропатія, розумова відсталість у дітей, канцероген (рак нирок, лейкемія)
Кадмій	**Хвороба Ітай-ітай (**м. Фуку, префектура Тояма, Японія, біля 3000 захворілих). Остеомаляція, остеопороз, гіпохромна анемія, нефротоксична, канцерогенна, тератогенна дія
Миш'як	(Челябінська область, РФ)
Хром	Cr^{6+} спричиняє канцерогенну дію (рак стравоходу)
Метилртуть	**Хвороба Мінамата** (1953-1956, Японія, затока Мінамата, 130 захворілих; 1964-1965, префектура Ніігата, 180 захворілих). Гепато-, гонадо-, ембріотоксичність, репродуктивна токсичність
Поліхлоровані біфенілы (ПХБ)	**Хвороба Юшо** (Кюсю, Японія, >1000 захворілих). Гепато-, нейротоксичність, канцерогенність; гіперкератоз, хлоракне; трансплацентарне надходження.
Поліциклічні ароматичні вуглеводні	Політропна дія: ураження печінки, нирок, ЦНС, кровотворення; канцерогенна дія
Діоксини	2,3,7,8-ТХДД у 2000 разів токсичніший за стріхнін (1990, м. Уфа, РФ). Політропна дія, різке пригнічення імунітету, канцерогенна дія, хлоракне

Санітарна охорона ґрунту –

це комплекс заходів з обмеження надходження у ґрунт механічних, хімічних і біологічних забруднювачів до величин, які

не порушують процесів самоочищення,

не приводять до накопичення у вирощуваних рослинах шкідливих речовин в кількостях, небезпечних для здоров'я людей,

не призводять до забруднення атмосферного повітря, поверхневих і підземних водоймищ,

не обмежують використовування ґрунту в сільському господарстві.

Санітарна очистка населених місць - це комплекс планувальних, організаційних, санітарно-технічних та господарських заходів по збиранню, тимчасовому зберіганню, вивозу (транспортуванню), знешкодженню та утилізації відходів, що утворились в населених місцях, з метою збереження здоров'я населення та загального упорядження.

Санітарна очистка

- **Збір і тимчасове зберігання**
- **Вивіз (транспортування)**
- **Знешкодження та утилізація**

Побутові відходи – це залишки речовин та предметів, що утворилися внаслідок побутової та господарської діяльності людини, які не можуть бути використані на місці утворення, а їх накопичення та зберігання порушує санітарний стан навколишнього середовища.

Склад твердих побутових відходів:

1) вторинна сировина (папір, картон, текстиль, метал, шкіра и др.) - 25 % від маси відходів;
2) органічна частина - 60-70 %, з яких легко загнівають – 20-30 %;
3) баласт (скло, каміння та ін.) - 6-8 %;
4) паливні матеріали (вугілля, деревина, гума та ін.) - 8-10 %.

Щорічне накопичення твердих відходів

- В країнах ЄЕС утворюється 150 млн. т твердих побутових відходів (ТПВ).
- Тверді промислові відходи: в Німеччині – 52 млн.т, Англії, Франції, Італії – по 30-40 млн.т.
- В Україні накопичується біля 17 млн. т або 40 млн. $м^3$ ТПВ.
- В містах утворюється 1-1,5 $м^3$ ТПВ і 0,5-1 кг твердих промислових відходів на одного мешканця.

Вимоги до методів знешкодження твердих побутових відходів

1. Надійність знешкодження.
2. Швидкість знешкодження.
3. Запобігання розмноженню мух.
4. Недосяжність для гризунів.
5. Запобігання гниттю та забрудненню атмосферного повітря.
6. Запобігання забрудненню поверхневих та підземних водойм.
7. Максимальна утилізація.

Класифікація методів знешкодження твердих побутових відходів

- **За технологією:**

1) **біотермічні** (поля заорювання, удосконалені звалища, полігони складування, поля компостування, біокамеры, заводи біотермічної переробки; у сільській місцевості особистих господарствах — компостні купи, парники);
2) **термічні** (сміттєспалювальні заводи без або з використанням теплової енергії, яка утворюється при цьому, піроліз з отриманням паливного газу та нефтоподібних мастил);
3) **хімічні** (гідроліз);
4) **механічні** (сепарація відходів з подальшою утилізацією, пресування в будівельні блоки);
5) **змішані**

- **За кінцевим результатом:**

1) **утилізаційні** (переробка відходів на органічне добриво, біопаливо, выдалення вторинної сировини, наприкладр, металу, для промисловості, використання у якості енергетичного палива)
2) **ліквидаційні** (поховання у грунт, скид у море, спалювання без використання тепла)

Методи знешкодження твердих побутових відходів у країнах Західної Європи

Країна	Кількість відходів (млн.т/рік)	Питома вага (%) відходів, що знешкоджуються			
		Спалю-вання	Звалища	Компос-тування	Утиліза-ція
Велико-британія	30,0	8	90	0	2
Швеція	3,2	47	34	3	16
Португалія	2,65	0	85	15	0
Італія	17,5	16	74	7	3
Угорщина	4,9	12	88	0	0
Германія	25,0	36	46	2	16
Франція	22,0	44	45	7	4
Фінляндія	2,5	2	83	0	15

В Україні більша частина твердих побутових відходів знешкоджується на 656 міських удосконалених звалищах, менша – на 4 сміттєспалювальних заводах.