

Лекція №3

Тема: «Проблема забруднення природного середовища та стійкості геосистем до антропогенного навантаження. Проблема деградації природних компонентів»

План

- 1. Забруднення та їх класифікація.
 - 2. Природне забруднення біосфери.
 - 3. Антропогенне забруднення біосфери.
 - 4. Характеристика забрудників.
 - 5. Фізичні забруднення біосфери.
 - 6. Біологічне забруднення біосфери.
 - 7. Нормування і методи визначення властивостей забруднення.
 - 8. Екологічне навантаження.
 - 9. Екологічний моніторинг і якість природного середовища.
 - 10. Стійкість геосистем до антропогенного навантаження.
- Деградація природних компонентів.

1. Забруднення та їх класифікація

- *Забруднення — це внесення у навколишнє середовище або виникнення в ньому нових, зазвичай не характерних хімічних і біологічних речовин, агентів або внесення в надлишковій кількості будь-яких уже відомих речовин, які чинять шкідливий вплив на природні екосистеми й людину і яких природа не здатна позбутися самоочищенням.*

- Забруднення поділяють на **природні**, спричинені будь-якими природними, зазвичай катастрофічними чинниками (повені, виверження вулканів, селевий потік тощо), і **антропогенні**, що виникають внаслідок діяльності людей. Антропогенні забруднення за типом походження поділяють на механічні, хімічні, фізичні та біологічні.

До **механічних забруднень** відносять різні предмети у воді й ґрунті, а також тверді часточки різного розміру. **Хімічні забруднення** — це різноманітні сторонні штучні хімічні речовини (рідкі, тверді та газоподібні), які утворилися внаслідок хімічної реакції в хімічній, металургійній чи інших галузях господарства. Вони потрапляють у біосферу і порушують встановлені природою процеси кругообігу речовин та енергії. **Фізичне забруднення** - це зміна радіаційних, електромагнітних, теплових кіл, шумів, вібрацій. Фізичне забруднення не видимі.

Фізичні забруднення поділяють на теплові, електричні, радіаційні та світлові, а також шуми, вібрації та гравітаційні сили.

Теплові (термальні) забруднення виникають внаслідок підвищення температури середовища, головним чином у зв'язку з промисловими викидами нагрітих відхідних газів і води. **Світлові** забруднення пов'язані з порушенням природного освітлення місцевості в результаті дії штучних джерел світла, що призводить до появи аномалій у житті тварин і розвитку рослин. **Шумове** забруднення є наслідком збільшення інтенсивності шуму понад природний рівень.

- **Електромагнітне** забруднення створюється в результаті зміни електромагнітних властивостей середовища (від ліній електропередач, радіо і телебачення тощо), що призводить до геофізичних аномалій і змін у біологічних структурах.
Радіоактивне забруднення пов'язане з підвищенням природного радіаційного фону і концентрації в середовищі радіоактивних речовин.
Мікробіологічне (мікробне) забруднення спричинюється появою незвично великої кількості мікроорганізмів внаслідок масового їх розмноження на антропогенних субстратах або середовищах, які змінилися внаслідок господарської діяльності людини.

2. Природне забруднення біосфери

- На біосферу Землі значний вплив має насамперед сонячна активність. Про цей вплив уперше зазначив російський вчений О. Л. Чижевський.
- На розвиток життя значний вплив має **магнітне поле Землі.**
- Російські вчені В. Красовський та Й. Шкловський пояснюють причини земних катастроф **спалахами наднових зірок.**

- Катастрофічними наслідками супроводжуються ***падіння на поверхню Землі метеоритів, комет, астероїдів.***
- Інші ***катастрофічні події*** — землетруси, тайфуни, повені, буревії, виверження вулканів мають локальний екологічний вплив і Загалом не впливають на еволюцію біосфери.

3. Антропогенне забруднення біосфери

- *Основними джерелами антропогенного забруднення навколишнього природного середовища є промисловість, сільське та комунальне господарство. Серед забруднювальних промислових об'єктів найбільший внесок роблять підприємства енергетичної галузі (ТЕС, ГРЕС, АЕС, котельні), промислові об'єкти металургійної, нафтопереробної, хімічної та целюлозно-паперової промисловості, а також цементні та інші заводи будівельної індустрії. Великими забрудниками довкілля є військово-промисловий комплекс, гірничозбагачувальна промисловість та автомобільний, повітряний, морський, річковий і залізничний види транспорту.*

- **Кожний автомобіль за рік споживає з атмосфери 4350 кг кисню і викидає в неї 3250 кг оксиду карбону (IV), 530 кг високотоксичного оксиду карбону (II) CO, 93 кг вуглеводнів, 27 кг оксидів нітрогену і близько 1 кг свинцю. Нині в світі налічується близько 100 млн автомобілів.**

4. Характеристика забрудників

- *Оксид карбону (II) CO, або чадний газ,* — не має кольору та запаху і є одним з найпоширеніших забрудників повітря. Він утворюється при неповному згорянні палива за реакцією: $2C + O_2 = 2CO$. За концентрації в повітрі більш як 1 % він негативно впливає на рослини, тварин і людину, понад 4 % — спричинює смерть. Токсичність чадного газу полягає в тому, що, потрапляючи в кров, він позбавляє еритроцити (червоні кров'яні тільця) здатності транспортувати кисень, настає кисневе голодування, задуха, запаморочення і навіть смерть. Він спричинює розлад серцево-судинної системи, а також сприяє розвитку атеросклерозу.

- ***Оксиди нітрогену*** для людини значно небезпечніші, ніж оксид карбону (II). Вони утворюються внаслідок недосконалої технології спалювання палива та в процесі виплавлення металів. Тому їх багато в районах ТЕС, котелень, металургійних і хімічних заводів. У повітря викидаються переважно підприємствами, що виробляють нітратну кислоту, целулоїд, анілінові фарби та віскозний шовк. Сполучаючись з водою в дихальних шляхах, вони утворюють нітратну й нітритну кислоти, які спричинюють сильні подразнення слизових оболонок і тяжкі захворювання. Вони поглинаються листям рослин, які втрачають після цього кормові якості і хворіють

- **Ртуть** — дуже отруйна речовина. Особливо токсичними є органічні сполуки меркурію: метил меркурій, етилмеркурій тощо. Потрапляючи в організм, вона циркулює з кров'ю і, з'єднуючись з білками, частково відкладається в печінці, селезінці та тканинах мозку. Особливо небезпечні сполуки меркурію для немовлят. Характерні ознаки ртутного отруєння — поява на краях ясен синьо-чорної смуги, зниження працездатності, поганий сон, послаблення нюху, головний біль, тремтіння пальців. Ртуть, що потрапила в організм внаслідок разового отруєння, виводиться сечогінними засобами дуже повільно — впродовж трьох-чотирьох місяців.

5. Фізичні забруднення біосфери

- Шумове забруднення.
- Під *шумом* розуміють усі неприємні та небажані звуки або їх сукупність, які заважають нормально працювати, сприймати потрібні звукові сигнали, відпочивати і призводять до різних порушень екосистеми. Шум - це хаотичне накопичення звуків. Звуки характеризуються частотою. Частота звукових хвиль лежить межах від 16 до 20000 Гц.
- Низькі частоти - до 350 Гц
- Середні частоти - 350 — 800 Гц
- Високі частоти - вище 800 Гц

- В спектрі шуму як правило присутні всі частоти. Високочастотний шум викликає більші подразнення, ніж низькочастотні. Інфразвук - нижче 16 Гц; ультразвук - вище 20000 Гц не сприймається.
- Шуми негативно впливають на здоров'я людей, знижують їх працездатність, призводять до захворювань серцево-судинної (гіпертонія), нервової та ендокринної систем та органів слуху. Вони можуть також істотно впливати на життєдіяльність біоценозів різних екосистем.

- Допустимі межі сили звуку становлять 45—85 дБ, больовий поріг — 140 дБ.
- У разі постійного шуму силою 70 дБ виникає розлад ендокринної та нервової систем, 90 дБ — порушується слух, 120 дБ — з'являється нестерпний фізичний біль. В середині приміщень різного призначення рекомендують діапазони шумів: для сну, відпочинку — 30—45 дБ; для виробничих приміщень — 56—70 дБ.

- Для порівняння наведемо кілька прикладів інтенсивності шумів: цокання годинника — близько 30, шелест листя і тихий шепіт на відстані 1 м — 10—15 дБ, рух вагона метро і вантажної машини — 90—95, поїзда — 95—100, робота телевізора — 80—95, літака в повітрі — 105 дБ. Європейська економічна комісія ООН визначила максимально допустимі рівні шуму: для легкових автомобілів — 80 дБ, автобусів і вантажних машин — 81—88 дБ. З метою запобігання шкідливому впливу шумів на здоров'я людей створюють шумовловлювальні екрани, поглинальні фільтри та різні пристрої. Радикально дії шумів можна запобігти шляхом використання безшумних механізмів.

- *Теплове забруднення* є наслідком теплових викидів переважної більшості промислових підприємств, устаткування і машин, що використовують процеси горіння, нагрівання, вибуху, теплові агрегати тощо.
- *По прогнозам досліджень, при існуючих темпах використання корисних копалин, енергії до 2050 р. середня температура підвищиться на 3°C, що приведе до підвищення рівня океану на 1,5 - 2м.*

- **Вібрації** — це тремтіння або струс усього тіла людини чи окремих його частин під час виконання різних робіт (роботи в шахтах з відбійним молотком, розпилювання матеріалів, бетоноукладання, пневмоподрібнення тощо). Тривалі вібрації призводять до сильної втоми і значних порушень багатьох функцій організму: струсу мозку, деформації м'язів, розриву тканин, порушення діяльності нервової, серцево-судинної систем, кровообігу, чутливості шкіри тощо. Розрізняють локальну та загальну вібрації.

- Деякі види техніки створюють **електромагнітні поля**, які в окремих районах у сотні разів перевищують середній природний фон. Головними джерелами електромагнітного випромінювання є радіотелевізійні та радіолокаційні станції, засоби радіозв'язку, високовольтні лінії електропередачі (ЛЕП), електростанції й трансформаторні підстанції, а також лінії електротранспорту.

Особливо небезпечним забрудником природного середовища є **іонізуюче випромінювання**, зокрема радіація. Радіонукліди, потрапляючи з їжею, водою або повітрям в організм, руйнують його клітини і тканини, органи і гени. Одиницею еквівалентної дози випромінювання є зіверт. **Зіверт** дорівнює дозі будь-якого виду йонізуючого випромінювання, що чинить таку саму біологічну дію, як і доза рентгенівського чи гамма-випромінювання в 1 Гр (грей). **Грей** — одиниця поглинутої дози випромінювання; 1 Гр дорівнює поглинутій дозі випромінювання, за якої опроміненій речовині масою 1 кг передається енергія йонізуючого випромінювання 1 Дж.

- *Розрізняють природну та штучну радіацію.*
- Природними є випромінювання Сонця, космічне випромінювання, а також випромінювання внаслідок радіоактивного розпаду мінералів у надрах Землі.
- Джерелами штучної радіації є медичні рентгенівські установки, ядерна медицина, атомні електростанції, відеотермінали, деякі будівельні матеріали, випробування ядерної зброї.

6. Біологічне забруднення

- Біологічне забруднення пов'язане з *інтродукцією* - переселенням та розселенням живих організмів на новій території. Інтродукція може бути випадковою або передбаченою.

- **Наприклад:** Добре відомий колорадський жук, був завезений із Східної Америки у Францію в 1948 р. разом з постачанням картоплі. Не пройшло і 50 років, як цей шкідник розмножився в неймовірній кількості і завоював масштабні території по всій Європі до Уралу: ніякі агротехнічні міри та ядотехнічні не можуть зупинити його перемоги та стійкої дії.

- ***Другий приклад*** печального наслідку інтродукції - бджіли-вбивці. В 1956 р. генетик Уорвік Керр розпочав розводити африканські різновиди медоносних бджіл в Бразилії. Схрещування європейської бджоли з африканською призвело до зародженню продуктивного, життєстійкого, але агресивного гібрида, нападаючого на скот та людей після того, як по необережності з вуликів було випущено 20 бджолиних сімей. В теперішній час "Агресори" завоювали Південну Америку і рухаються на Північ.

- **Ще один приклад.** В 1859 р. англійські колоністи завезли в Австралію 24 європейських кролика. Згодом декілька десятиріч ці тварини стали справжніми хижаками "Зеленого континенту", вони знищували все, що тільки може бути придатне для їжі, а також рослинність, і посіви на полях фермерів.
- Для боротьби з кроликами заводили лисиць, застосовували отруту, випробували навіть бактеріологічну зброю. І по цей час єдине, що вдалося здобути - це стабілізувати чисельність кроликів.

- ***Переселення цінного пишної тваринки*** - Ондатри - з Північної Америки в Європу (в СРСР в 1928р.), призвело до знищення водної берегової рослинності, руйнуванню берегів каналів, і руйнуванню платин. В зв'язку з лавиноподібним розселенням ондатр - це призвело в подальшому до винищення цієї тварини.

- Існує ще один ***вид біологічного забруднення*** – це бактеріологічна (біологічна) зброя, яка використовується для масового знищення людей, тварин, рослин, посівів тощо. Це спеціально створені біологічні бомби, міни, боеприпаси, прилади, які несуть патогенні мікроорганізми: бактерії (гума, холера, сибірська язва); віруси (оспа, жовта лихоманка); рикетсіяліт — між вірусом та бактерією (свинний тиф), грибки (блазтомекоз); комахами, знищені СГ рослини (сарана, колорадський жук, гельсінська муха (шкідник злаків)).

- ***Хвороба легіонерів.*** В 1976р. в Філадельфії зібрались 4400 ветеранів різних війн, які проводились США. Всі вони були членами організації Американський легіон. Легіонери розташувались в готелі, а через декілька днів серед них спалахнула невідома тоді хвороба, яка супроводжувалася висипкою, кашлем, біллю у грудях, пораненням дихання, серцевих судин. Взагалі тоді захворіло 182 людини, і померло 29 чоловік.

7. Нормування і методи визначення властивостей забруднення

- В основі нормування лежить установлена *гранично допустима концентрація* (ГДК) шкідливих речовин (полютантів) в атмосферному повітрі, воді й ґрунті та харчових продуктах.

- ***ГДК полюванта*** — це такий його максимальний вміст у природному середовищі (воді, повітрі, ґрунті) або продукті, який не знижує працездатності та самопочуття людини, не шкодить її здоров'ю в разі постійного контакту, а також не викликає небажаних (негативних) наслідків у нащадків.

- ***Гранично допустимі викиди*** — це кількість шкідливих речовин, яка не повинна перевищуватися під час викиду в повітря за одиницю часу, щоб концентрація забрудників повітря на межі санітарної зони не була вищою від ГДК. Встановлюють ГДВ на основі розрахунку розсіювання домішок в атмосфері.

- **Санітарно-захисні зони (СЗЗ)** — це ділянки землі навколо підприємств, що відокремлюють їх від житлових масивів з метою зменшення шкідливого впливу цих підприємств на здоров'я людини, їх розташовують з підвітряного боку підприємств і засаджують пило стійкими деревами та чагарниками, що мають бактерицидні властивості (береза, біла акація, грецький горіх, дуб, канадська тополя, сосна, смерека, бузина, смородина та ін.).

8. Екологічне навантаження

- Для оцінки рівня забруднення навколишнього природного середовища крім гранично допустимих концентрацій використовують ще такий критерій, як ***гранично допустиме екологічне навантаження*** (ГДЕН) та техногенне навантаження на природні об'єкти.

- Техногенне навантаження характеризується **модулем техногенного навантаження**, під яким розуміють обсяг стічних вод та твердих відходів промислових і комунальних об'єктів, рознесених по адміністративних одиницях (областях), що вимірюються в тисячах тонн на квадратний кілометр за рік.

Для Київської області максимальний модуль техногенного навантаження становить 1000 тис. т/км² за рік. До техногенне напружених належать також Донецька, Дніпропетровська і Запорізька області, які мають модуль техногенного навантаження 100—1000 тис. т/км² за рік. Середні показники модуля техногенного навантаження (10—50 і 50—100 тис. т/км² за рік) мають Львівська, Івано-Франківська, Хмельницька, Вінницька, Одеська, Черкаська, Полтавська, Харківська, Луганська і Херсонська області та Автономна Республіка Крим. Мінімальне техногенне навантаження (1—10 тис. т/км² за рік) спостерігається для Волинської, Рівненської, Житомирської, Чернівецької, Тернопільської й Закарпатської областей.

- ***Зона екологічного лиха*** — це ділянка території, де в результаті антропогенної діяльності відбулися незворотні зміни навколишнього природного середовища, за якими послугувало істотне погіршення здоров'я людей, порушення екологічної рівноваги, руйнування екосистем та деградація флори і фауни.

- ***Зона екологічної небезпеки*** — територія, в межах якої систематично порушуються екологічні нормативи й регламенти, виявляються ознаки деградації компонентів природного середовища, в окремих групах населення рівень екологічно залежних захворювань вищий від середньостатистичного для місцевості.

- ***Зона екологічної кризи*** — територія, в межах якої відбувається деградація основних екосистем, природні ресурси перебувають на межі зникнення, демографічні й медико-екологічні показники систематично нижчі, ніж середньостатистичні для місцевості.

9. Екологічний моніторинг і якість природного середовища

- *Екологічний моніторинг* — це комплексна науково-інформаційна система спостережень, оцінки й прогнозування змін стану навколишнього середовища та живих організмів під впливом антропогенних факторів.

10. Стійкість геосистем до антропогенного навантаження. Деградація природних компонентів.

- **Форми стійкості геосистем.** Є три загальні форми стійкості геосистем:
 1. **інертність** – здатність геосистеми у разі дії зовнішніх чинників не виходити із заданої області станів упродовж певного інтервалу часу;

2. відновлюваність – здатність геосистеми повертатись до області станів після виходу з неї під впливом певного чинника;
3. пластичність – наявність у геосистемі кількох областей станів та її здатність переходити у разі дії зовнішніх чинників з однієї такої області до інших.

- Отже, стійкість геосистеми полягає в її здатності у разі дії зовнішнього чинника перебувати в одній області станів і повертатись до неї завдяки інертності й відновлюваності, а також переходити завдяки пластичності з однієї області станів до інших, не виходячи при цьому за рамки інваріантних змін упродовж заданого інтервалу часу.

- **Поняття «деградація природи »**

Під деградацією розуміють природне або антропогенне спрощення, зниження господарського й естетичного потенціалу ландшафту або його компонентів.



ДЯКУЮ
ЗА УВАГУ!