

Лекційне заняття № 5

Тема « Антропічний вплив на гідросферу, літосферу»

План проведення заняття

1. Класифікація джерел забруднення водних об'єктів та специфіка стічних
2. Вплив водного транспорту та трансформація літосфери

1. Класифікація джерел забруднення водних об'єктів та специфіка стічних

Гідросфера — це водна оболонка Землі, яка охоплює всі води планети у твердому, рідкому та газоподібному станах. Вона пронизує всі інші оболонки Землі: міститься в атмосфері (у вигляді пари та хмар), у літосфері (підземні води та ґрунтова волога) і становить основу біосфери, де зародилося і підтримується життя.

Загальний обсяг води на планеті величезний, проте структура її розподілу вкрай нерівномірна для потреб людства:

Світовий океан: понад 96,5% від загального обсягу води (солоня вода, непридатна для прямого споживання без дорогого орієнтаційного знесолення).

Льодовики та постійні снігові покриви: близько 1,7% (сконцентровані переважно в полярних районах).

Підземні води: близько 1,7% (найважливіший ресурс для питного водопостачання, який глибоко залежить від захисту літосфери).

Поверхневі води суші (річки, озера, болота): менше 0,03% від загальної кількості води на Землі. Саме цей крихітний відсоток прісної поверхневої води є головним джерелом забезпечення питних, побутових і виробничих потреб людини, а також найвразливішим до антропогенного забруднення від транспортного та промислового секторів.

Гідросфера України відчуває постійний і комплексний антропогенний тиск з боку транспортного та логістичного сектору. Стічні води, що утворюються на об'єктах транспортної інфраструктури, мають різне походження і несуть у собі складний мікс небезпечних хімічних сполук.

Класифікація джерел забруднення за походженням:

Виробничі стічні води: формуються внаслідок технічного обслуговування, ремонту, фарбування та мийки рухомого складу на автотранспортних підприємствах (АТП), у депо, а також під час роботи котелень та промислових цехів.

Дощові (зливові) та талі води (поверхневий сток): стікають з територій відкритих майданчиків зберігання автомобілів, контейнерних терміналів, привокзальних площ та автомобільних доріг. Під час опадів вода змиває все те, що накопичилося на твердому покритті.

Специфіка хімічного забруднення стічних вод:

✚ **Нафтопродукти (паливо, мастила, охолоджувальні та гальмівні рідини):** потрапляючи у водойми, вони утворюють тонку плівку на поверхні води, яка перешкоджає природному газообміну між атмосферою та водою, спричиняючи масову загибель риби та гідробіонтів.

✚ **Зважені речовини (пісок, глина, мікрочастинки асфальту):** роблять воду каламутною, замулюють дно, руйнують природні нерестилища та погіршують умови для життя водних організмів.

- ✚ **Поверхнево-активні речовини (СПАР / синтетичні мийні засоби):** є невіддільною частиною стічних вод автомийок та логістичних депо; вони знижують поверхневий натяг води, утворюють стійку токсичну піну та руйнують біоценози водойм.
- ✚ **Важкі метали (свинець, кадмій, цинк, мідь):** вимиваються з поверхових покриттів та деталей транспортних засобів, здатні накопичуватися в харчових ланцюгах і отруювати водні екосистеми.

Сучасний контекст та вплив воєнних дій в Україні:

Екологічна ситуація з водними об'єктами суттєво ускладнилася через повномасштабні бойові дії. До традиційних джерел забруднення додалися руйнування критичної інфраструктури:

Приклади та наслідки: Масштабні руйнування нафтобаз, складів пально-мастильних матеріалів, а також цілеспрямовані обстріли промислових і транспортних вузлів призводять до аварійних виливів величезних обсягів нафтопродуктів та токсичних речовин безпосередньо в ґрунт із наступним їхнім потраплянням у підземні води та річкові системи (наприклад, у басейнах Дніпра, Сіверського Дінця чи Південного Бугу).

Крім того, знищення або пошкодження очисних споруд комунальних підприємств та АТП у прифронтових і постраждалих регіонах призводить до неконтрольованого скидання неочищених стічних і виробничих вод безпосередньо у водні об'єкти України, створюючи загрозу регіонального екологічного лиха.

2. Вплив водного транспорту та трансформація літосфери

Окрім наземних автотранспортних підприємств, потужний тиск на водні об'єкти чинить водний (морський та річковий) транспорт, а також масштабні об'єкти інфраструктури. В умовах повномасштабної війни цей вплив набув катастрофічних рис через прямі руйнування та надзвичайні ситуації.

Особливості впливу водного транспорту на гідробіотів і екосистеми:

- ✚ **Баластні води суден:** Судна закачують мільйони тонн води для забезпечення стійкості в одному куточку планети, а зливають в іншому. Разом із цією водою транспортуються інвазивні (чужорідні) види організмів, які витісняють місцеву флору і фауну, руйнуючи природні екосистеми річок і морських акваторій (наприклад, Чорного та Азовського морів).
- ✚ **Витікання палива та аварійні скиди:** Хронічне або аварійне потрапляння нафтопродуктів в акваторії портів, на судноплавні шлюзи та фарватери.
- ✚ **Підводний шум:** Могутні судові двигуни та обертання гвинтів створюють шумове забруднення у товщі води, яке повністю дезорієнтує риб та водних ссавців, порушуючи їхню міграцію та комунікацію.

Вплив воєнних дій на гідросферу:

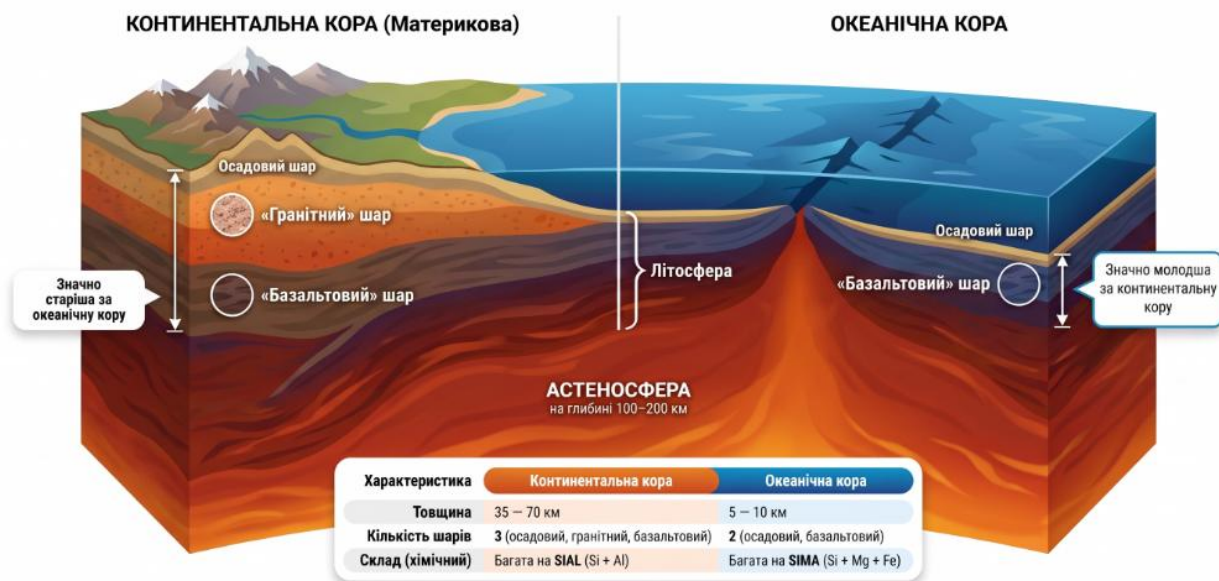
Знищення гідротехнічних споруд, портів, суден та берегової інфраструктури внаслідок ракетних ударів і боїв призводить до масових виливів паливно-мастильних матеріалів, отрутохімікатів та токсичних вантажів безпосередньо в акваторії річок (Дніпро, Дунай, Південний Буг) та Чорного моря. Це викликає локальні екоциди, загибель риби та мікроорганізмів.

Вплив транспорту на літосферу: відчуження земель, хімічне забруднення та екологічні наслідки війни

Літосфера (земна поверхня та ґрунтовий покрив) зазнає глибоких механічних і хімічних трансформацій під час будівництва, експлуатації транспортних магістралей, а особливо — внаслідок бойових дій.

Будова літосфери: Континентальна vs Океанічна кора

Літосфера — тверда оболонка Землі, що складається з земної кори та верхньої частини мантії, спираючись на пластичну астеносферу.



Ґрунти — орґано-мінеральний продукт багаторічної спільної діяльності живих організмів, води, повітря, сонячного теша й світла. Це природні утворення, які характеризуються родючістю — здатністю забезпечувати рослини речовинами, необхідними для їхньої життєдіяльності.

Найродючіші й найпотужніші ґрунти — чорноземи — формувалися протягом багатьох тисячоліть у зонах лучних степів, де був сприятливий клімат (тепле літо, кількість опадів — 500— 600 мм/рік), оптимальні умови для розвитку багатої трав'янистої рослинності. Найбільші в світі запаси чорноземів зосереджені на території України. Про їхню цінність свідчить хоча б такий факт: у роки Другої світової війни німецькі окупанти вивозили український чорнозем залізничними ешелонами до Німеччини. Сьогодні, на жаль, запаси та якість цього неоціненного природного ресурсу в нашій державі істотно знизилися, що пояснюється варварською, непродуманою їх експлуатацією, ерозією, засоленням, відчуженням земель під кар'єри та промислові споруди тощо.

Дуже важливим компонентом ґрунту є гумус (перегній) — орґанічна речовина, що утворилася з решток відмерлих рослин під впливом діяльності мікроорганізмів, які переробляють їх, розкладають, збагачують вуглекислим газом, водою, сполуками азоту та іншими речовинами. Ґрунтоутворення — важлива частина біологічного кругообігу речовин та енергії. Ґрунт забезпечує рослини калієм і вуглецем, азотом і фосфором тощо. Родючість ґрунту залежить від кількості цих речовин у гумусі, гумусу в ґрунті й товщини шару ґрунту. Найкращі чорноземи містять до 9 % гумусу.

Ґрунти становлять величезну цінність не лише тому, що це основне джерело отримання продуктів харчування; крім того:

- вони беруть активну участь в очищенні природних і стічних вод, які фільтруються крізь них;
- ґрунтово-рослинний покрив планети — це регулятор водного балансу суші, оскільки він поглинає, втримує й перерозподіляє велику кількість атмосферної вологи;

– це й універсальний біологічний фактор, і нейтралізатор багатьох видів антропогенних забруднень.

Потрібні термінові заходи для відтворення структури й родючості ґрунтів — їх нейтралізація, розсолення, збагачення гумусом тощо. Як наголошується в одній з останніх доповідей ООН, подальше існування нашої цивілізації поставлене під загрозу через широкомасштабну загибель родючих земель, що зростає.

Нині охорона й раціональне використання земельних ресурсів — одна з найактуальніших проблем.

Великих збитків сільському господарству завдає ерозія ґрунтів. Цьому негативному явищу сприяє активне утворення ярів у результаті діяльності людини — вирубування лісів на схилах, знищення трав'яного й чагарникового покривів, неправильного розорювання землі тощо. Спричинюють ерозію й пилові бурі, коли в умовах посухи вітри видувають мільйони тонн ґрунтів, в одних місцях зносячи сантиметри й навіть десятки сантиметрів верхнього родючого шару й перетворюючи багаті угіддя на безплідну пустелю, а в інших — засипаючи поля, сади, луки, дороги й будівлі шаром пилу та піску інколи завтовшки 2—3 м. Вітрова й водна ерозії цілком знищують ґрунти або істотно зменшують вміст у них азоту, фосфору, калію, мікроелементів — усього того, від чого залежить родючість. Активізують ерозію ґрунтів часті оранки, культивації, боронування, ущільнення, трамбування колесами й гусеницями важкої сільськогосподарської техніки.

До основних заходів задля відновлення ґрунтів на оголених ділянках належать насадження лісозахисних смуг, екологічно обґрунтоване зрошення земель, запровадження сівозмін, періодична консервація угідь (коли земля «відпочиває»). Одне з найбільших лих після ерозії ґрунтів — їх засолення, основна причина якого полягає в неправильному зрошенні.

Рекультивация земель — це комплекс екологічних, інженерно-технічних, меліоративних та агротехнічних заходів, спрямованих на відновлення продуктивності, екологічної цінності та господарської придатності порушених земель.

Порушеними вважаються землі, які втратили свою первісну первинну родючість та природний стан у результаті антропогенної діяльності (гірничих розробок, будівництва доріг, промислового виробництва) або руйнівних наслідків надзвичайних ситуацій і воєнних дій.

Пряме механічне вилучення та відчуження земель: Будівництво автобанів, залізничних колій, депо, великих вузлових аеропортів та логістичних терміналів вимагає безповоротного відчуження тисяч гектарів цінних земель (орних угідь, лісів, луків). Це призводить до знищення природних ландшафтів та **фрагментації екосистем** — розриву єдиних природних територій, що унеможливорює вільну міграцію тварин.

✚ **Хімічне забруднення ґрунтів уздовж магістралей:** Уздовж автомобільних і залізничних артерій формуються стійкі техногенні зони. Ґрунти активно акумулюють важкі метали (свинець від зносу паливних систем, кадмій, цинк), а також залишки нафтопродуктів. Особливою проблемою є *зимове засолювання доріг*: масове використання технічної солі та хімічних протиожеледних реагентів змінює кислотнo-сольовий баланс ґрунтів, спричиняючи деградацію та масову загибель придорожньої рослинності.

✚ **Механічна деградація літосфери та наслідки війни:**

У мирний час земляні роботи при прокладанні трас викликають ерозію ґрунтів, зсуви на схилах та порушення рельєфу.

Вплив війни: Повномасштабні бойові дії завдали колосального удару по літосфері України. Масштабні фортифікаційні роботи, риття траншей, руйнування ґрунтового покриву гусеничною військовою технікою, а також тисячі вибухів снарядів, мін і ракет призвели до глибокого вирвоутворення, мінного забруднення мільйонів гектарів землі та її масового захаращення важкими осколками, токсичними залишками вибухових речовин і згорілою технікою. Це робить значні масиви українських земель непридатними як для природи, так і для господарського використання на десятиліття вперед.