

ТЕМА: ГІДРОСФЕРА ТА СИСТЕМИ ЗЕМЛІ

План:

1. Запаси води на Землі.
2. Світовий океан, його складові та властивості.
3. Взаємодія літосфери та Світового океану.
4. Взаємодія атмосфери та Світового океану.
5. Ресурсний потенціал Світового океану.
6. Вплив людства на стан океанічних вод.
7. Води суходолу. Водозабезпеченість регіонів і країн світу.
8. Вода як ресурс і чинник розміщення населення та виробництва.

Запаси води на Землі. Вода є однією з найпоширеніших речовин на земній кулі. Загальна кількість води на Землі становить 1,5 млрд км³. 96,5 % усієї води планети — це солоні води Світового океану, 3,5 % становлять води суходолу (річки, озера, болота, підземні води, льодовики, багаторічна мерзлота). Усі ці водні об'єкти мають певні типові властивості і в сукупності складають єдину безперервну водну оболонку земної кулі — **гідросферу**. Кількість прісної води в загальному обсязі земної гідросфери незначна — лише 32,1 млн км³, або 2% водних запасів Землі. Проте в цих 2% близько 80% води перебуває в замороженому стані у важкодоступних льодовиках високогір'їв та полюсів земної кулі. Завдяки своїм специфічним фізичним властивостям вода на Землі може існувати і у твердому, і в рідкому, і в газоподібному стані одночасно. Це зумовлює можливість природного кругообігу земних вод. Рушійними силами кругообігу води є сонячна енергія та сила тяжіння.

Світовий океан, його складові та властивості. На земній кулі вода розподілена дуже нерівномірно. Більшу частину земної поверхні (71%) займають води Світового океану. Він являє собою суцільну водну оболонку Землі й складається зі зв'язаних між собою океанів, морів, заток і проток.

Частина Світового океану, яка розташована між материками, має великі розміри, самостійну циркуляцію води та певний гідрологічний режим, називається **океаном**. Світовий океан поділяється на Тихий, Атлантичний, Індійський та Північний Льодовитий.

Море — це порівняно невелика частина океану, яка врізається в суходіл або відокремлена від океану островами, підводними підвищеннями. Море відрізняється від прилеглої частини океану специфічним гідрологічним режимом, геологічною будовою дна та іншими природними умовами. За

розташуванням відносно суходолу й ступенем відокремленості від океану моря поділяються на **внутрішні, окраїнні та міжострівні**.

Внутрішні моря мають ускладнений водообмін з океаном через порівняно вузькі протоки, тому їх гідрологічний режим суттєво відрізняється від гідрологічного режиму найближчих частин океану (наприклад Середземне, Чорне, Азовське моря). **Окраїнні моря** неглибоко врізаються в суходіл і відокремлюються від океану ланцюгами островів, півостровами або підводними порогами. Вони мають відносно вільний зв'язок з океаном, тому природні умови цих морів мають більшу схожість з умовами суміжних частин відкритого океану (наприклад Баренцове, Чукотське моря). **Міжострівні моря** розташовані серед великих островів або архіпелагів (наприклад моря Фіджі, Банда).

Затока — частина океану або моря, що глибоко врізається в суходіл. Найбільшими затоками Світового океану є Аляскінська, Бенгальська, Біскайська, Велика Австралійська, Гвінейська.

Протока — водний простір, який розділяє дві ділянки суходолу та з'єднує окремі океани, моря або їхні частини.

Найважливіша властивість океанічної води — **солоність**. Загальна солоність визначається кількістю розчинених речовин і виражається в проміле (‰). Середня кількість солей у морській воді становить 35‰, тобто в кожному кілограмі морської води міститься в середньому 35 г різних солей. Із них майже 78 % — хлориди (NaCl, MgCl, KCl), понад 21 % — сульфати (MgSO₄, CaSO₄, KSO₄ тощо) і до 1 % припадає на гідрокарбонати та інші сполуки. У різних частинах океану солоність поверхневих вод неоднакова. Ступінь солоності насамперед залежить від кількості атмосферних опадів та випаровування. Знижують солоність річкові води, що впадають у моря, і танення льодовиків.

У відкритому океані розподіл солоності поверхневих вод має зональний характер. В екваторіальному поясі, де випадає багато опадів, поверхневі шари води дещо опріснені (менше 35‰). У субтропічних і тропічних широтах випаровування переважає над кількістю опадів, що підсилює концентрацію солей до 36,9—37,9‰. У помірних та полярних широтах солоність знову знижується. У Північному Льодовитому океані вона становить лише 32‰.

Найменша солоність поверхневих вод спостерігається в Балтійському морі (5‰). Невисоку солоність мають Чорне та Азовське моря, що омивають береги України (18—22 та 12—14‰ відповідно). А найсолонішим серед морів Світового океану є Червоне море (41‰).

Вода має значну теплоємність, тому у Світовому океані накопичується величезна кількість тепла. Лише 10-метровий шар океанічних вод містить тепла більше, ніж уся атмосфера. Розподіл температури води на поверхні океанів підпорядковано закону широтної зональності, оскільки надходження сонячної енергії залежить від широти. Найвища вона біля екватора (+27...+28 °С). Із просуванням на північ та на південь зменшується величина сонячної радіації, температура також постійно знижується до 0 °С і навіть нижче в приполярних областях. Середня температура води на поверхні Світового океану — +17,4 °С (зокрема, Тихого — +19,1°С, Індійського — +17°С, Атлантичного — +16,9°С). Максимальну температуру на поверхні Світового океану має вода в Перській затоці (+35,6°С).

Температура замерзання морської води залежить від солоності та коливається в межах -1,1...-2,2°С.

Взаємодія літосфери та Світового океану. Взаємодія Світового океану й літосфери найяскравіше проявляється в береговій зоні, де під впливом хвиль формуються своєрідні форми рельєфу (прибійні ніші, обриви, акумулятивні тераси). Ударна сила прибою під час сильних штормів може досягати декількох десятків тонн на 1 м² поверхні берегового уступу. Руйнування берегів морськими водами називають **абразією**. Інтенсивність абразії залежить не тільки від ударної сили хвиль, а й від геологічної будови, складу порід та умов їх залягання. Морські хвилі не тільки руйнують, а й переносять уламковий матеріал і відкладають його. У береговій зоні під дією прибійних хвиль утворюються піщані, гравійні, галечникові або черепашкові пляжі. В умовах дуже розчленованої берегової лінії, де хвилі підходять до берега під певним кутом, намиваються вузькі вали, або коси. Коси великої довжини (у десятки і сотні кілометрів) називають **стрілками** (наприклад Арабатська Стрілка, яка відділяє затоку Сиваш від Азовського моря). Особливо інтенсивно процес осадкоутворення відбувається в зоні шельфу. Тут накопичується та переноситься в інші частини Світового океану більша частина уламкових осадкових порід, що зноситься із суходолу річками, льодовиками та вітром. Дуже важливим у взаємодії обох геосфер є безперервне вимивання та відкладання солей. У засолених лагунах і затоках відкладаються різноманітні солі — гіпс, ангідрит, кам'яна та калійна солі тощо. Площа взаємодії Світового океану та літосфери збільшується або зменшується через коливальні тектонічні рухи земної кори. Якщо суходіл опускається, то відбувається трансгресія (наступ моря на суходіл), і руйнівного впливу зазнають великі території. У разі підняття суходолу

відбувається регресія (відступ моря). За цих умов руйнівна робота моря зменшується.

Взаємодія атмосфери та Світового океану. Води Світового океану взаємодіють із повітрям атмосфери й за допомогою перенесення повітряних мас впливають на температуру й вологість на поверхні суходолу. Саме завдяки океанам, їх здатності накопичувати та утримувати тепло в атмосфері відбувається циркуляція повітряних мас. Особливу роль у перерозподілі тепла та опадів на Землі відіграють горизонтальні переміщення водних мас — **океанічні течії**. За властивостями води розрізняють теплі та холодні течії. Напрямки рухів течій визначаються багатьма причинами: постійними вітрами, відхиляючою силою обертання Землі навколо осі, рельєфом океанічного дна, обрисами материків тощо.

Течії в океанах істотно впливають на кліматичні умови прибережних частин материків. Холодні течії знижують температуру й кількість опадів, теплі — підвищують температуру і кількість опадів.

Найпотужніші поверхневі течії створюються та підтримуються постійними вітрами двох видів: західними, що дмуть із заходу на схід, та пасатами, що дмуть зі сходу на захід. Взаємодія атмосферних потоків сприяє утворенню системи кругообігів поверхневих течій.

Ресурсний потенціал Світового океану. Світовий океан має величезні запаси різноманітних мінеральних ресурсів. Серед усіх видів мінеральної сировини найбільше значення мають нафта і природний газ, основна частина родовищ яких розташована в межах континентального шельфу. Найбільш інтенсивно видобуток нафти й природного газу ведеться в Перській, Мексиканській затоках, затоці Маракайбо, Північному й Каспійському морях. Підводний видобуток кам'яного вугілля на шельфі здійснюють Велика Британія, Японія, Нова Зеландія, Канада, Австралія.

Інші види мінеральної сировини, зосереджені в прибережних морських розсипах і на поверхнях океанічного ложа, містять титан, цирконій, золото, платину, алмази, фосфорити, залізомарганцеві конкреції (на глибинах понад 3 км), до складу яких входять мідь, нікель, кобальт та інші метали. Прибережні зони також є джерелами бурштину, мінеральних солей, будівельних матеріалів — піску, гравію, ракушняку. Розвідані запаси й обсяги добування мінерально-сировинних ресурсів морів і океанів щороку зростають.

Біологічні ресурси океанів — риби, кити, молюски (кальмари, мідії тощо), ракоподібні (краби, креветки, криль тощо), водорості. Основними

районами вилову риби є шельфові ділянки, центральна частина Тихого океану (прибережні води островів Океанії), північна частина Атлантичного океану. Найбільші рибпромислові країни світу — Японія, Росія, Китай, США, Чилі, Норвегія, Індія, Південна Корея, Данія, Таїланд, Індонезія, Велика Британія. Усе більшого розвитку набуває штучне розведення на фермах та морських плантаціях різних видів риб, молюсків, водоростей (марікультура).

Великі та різноманітні **енергетичні ресурси** Світового океану: енергія течій, припливів, хвиль, термальна енергія вод тощо. Важливе значення для людини має **рекреаційний потенціал** Світового океану.

Слід зауважити, що води Світового океану можна розглядати як потенційне джерело прісної води, зосередженої в льодовиках Антарктиди та Гренландії, а також отримуваної з морських вод шляхом їх опріснення.

Вплив людства на стан океанічних вод. Людина все більше впливає на природні ресурси Світового океану, втручається в його середовище. І якщо раніше негативні наслідки цього проявлялися лише в прибережних районах, то зараз вони відчуваються й у відкритому океані. Несприятливий вплив людини на океан полягає перш за все в забрудненні його вод і надто великому вилові промислових морських організмів.

Головною небезпекою для екосистем океанів є забруднення вод нафтою. Щорічно у Світовий океан потрапляє щонайменше 10 млн т нафти. Основні джерела цього забруднення — морський транспорт; промислові й комунально-побутові стоки, які надходять із суходолу; виливання в результаті аварій під час добування нафти на морському дні.

Обсяг сміття в океанах постійно зростає, а з ним збільшуються і «сміттєві плями» — величезні скупчення відходів, створені океанічними течіями. Найбільший сміттєвий острів, відомий як Велика тихоокеанська сміттєва пляма, займає майже 1% площі Тихого океану.

Величезні втрати морської фауни спричиняє неконтрольований вилов промислових риб і деяких тварин. Повністю знищені морські корови на Командорських островах, скоротилася кількість китів.

Уникнути глобальної небезпеки, яка загрожує океанам і морям у результаті антропогенного впливу, можна, лише уклавши міжнародні угоди про контроль за скиданням забруднюючих речовин; регулювання видобутку корисних копалин та промислу морських організмів, заборону вилову деяких їх видів. Однією з таких угод є «Хартія морів», підписана більшістю країн світу в 1982 р. Створені та працюють міжнародні служби моніторингу для постійного спостереження за станом Світового океану.

Води суходолу. Водозабезпеченість регіонів і країн світу. Води суходолу складають **річки, озера, болота, штучні водойми, підземні води та льодовики.**

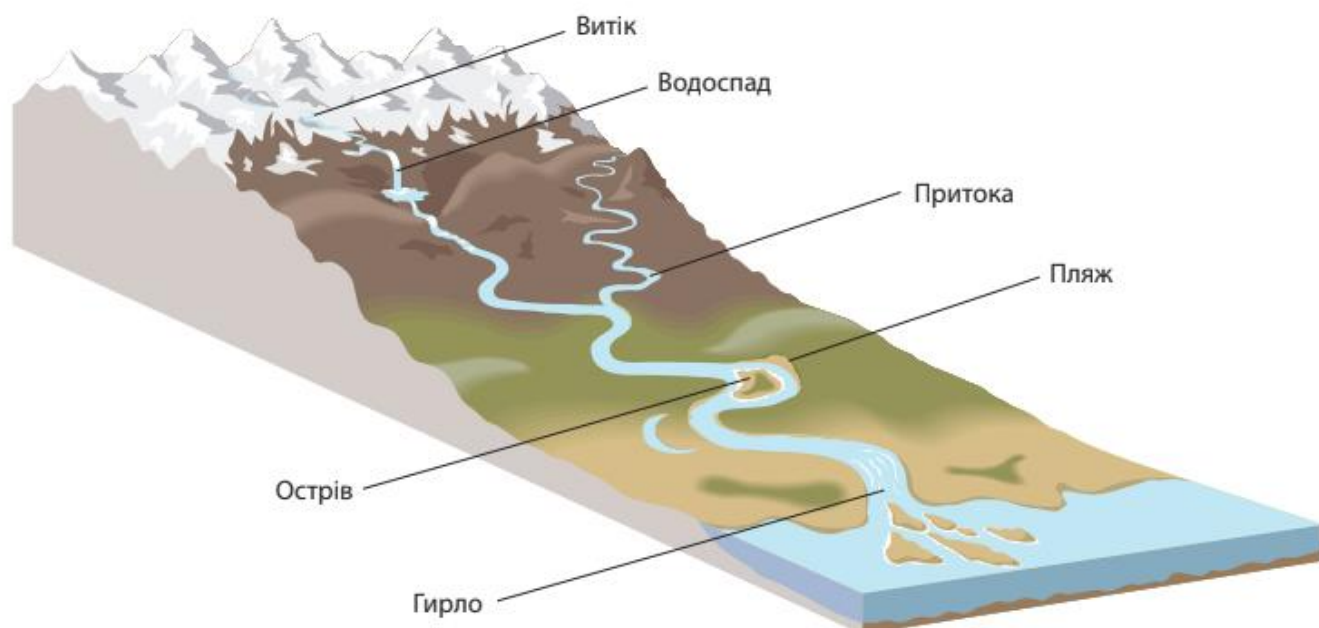
Для людей найбільший практичний інтерес мають **річки** — постійні водні потоки. Хоча на них припадає лише незначна частина вод гідросфери, річки відіграють велику роль у житті країн. Люди використовують їх із давніх часів для судноплавства, лісосплаву, як джерело енергії, для зрошення полів, рибництва, водозабезпечення. Річки мають естетичне значення, оскільки урізноманітнюють ландшафти. Вони служать місцем відпочинку людей. Як правило, біля річок виникають населені пункти.

Для утворення річки необхідне поєднання кліматичних і геоморфологічних умов. Клімат, насамперед кількість та інтенсивність опадів і температура, обумовлює особливості географії річкової мережі та її густоту, багатоводність річок, час скресання та замерзання.

На всіх материках, крім Антарктиди, протікають великі, середні та малі річки, однак залежність від клімату визначає нерівномірний розподіл річкової мережі. Найгустіша вона в Південній Америці, найбільш розріджена — в Австралії.

Від рельєфу залежать напрямок і швидкість течії річки, звивистість її русла. Геологічна будова визначає наявність порогів і водоспадів, кількість наносів, вміст різних мінеральних речовин, прозорість або каламутність вод.

Річки течуть у вузьких витягнутих знижених формах рельєфу — **річкових долинах** (мал. 1). Дно долини в поздовжньому напрямку займає річкове русло, яке являє собою ерозійну заглибину, утворену водним потоком і зазвичай заповнену його водами.



Головна річка з усіма притоками утворює **річкову систему**. Площа, із якої річка збирає поверхневі та підземні води, має назву **річковий басейн**. Басейни сусідніх річок відділяються підвищеннями рельєфу — **вододілами**.

За розміром басейну річки поділяють на **великі, середні й малі**. До великих належать річки з площею басейну понад 50 тис. км², до середніх — у межах 2—50 тис. км², до малих — менше 2 тис. км². Малі річки з невеликою площею басейну (до 50 км²) називають струмками. Найбільші водозбірні басейни світу мають Амазонка, Конго, Міссісіпі, Об, Ніл, Парана, Єнісей, Лена, Нігер, Амур. В Україні до великих річок належать Дунай, Тиса, Дністер, Південний Буг, Дніпро, Прип'ять, Десна, Сіверський Донець, Західний Буг.

Річки живляться поверхневими та підземними водами. Залежно від того, яке джерело живлення переважає, розрізняють чотири типи живлення річок: **снігове, дощове, льодовикове й підземними водами**.

Роль кожного з них у різні пори року та в різних регіонах неоднакова. Більшість річок мають мішане живлення. Залежно від характеру та інтенсивності живлення змінюються режим річок, рівень води, витрати води та річковий стік. Високий рівень води в річці в певну пору року має назву **повінь**, низький — **межень**. Під час тривалих дощів та інтенсивного танення снігів на річках трапляються раптові короточасні підвищення рівня води — **паводки**.

Озеро — замкнута природна улоговина на суходолі, заповнена водою. На відміну від моря, воно не має прямого зв'язку зі Світовим океаном. Усі озера на Землі займають близько 2,06 млн км², або 1,8% поверхні суходолу.

Утворення та розміщення озер на материках залежить від наявності природних заглибин (улоговин) та кліматичних умов. Формування озерних улоговин відбувається під впливом ендегенних та екзогенних процесів. Унаслідок ендегенних процесів на Землі утворюються великі й глибокі западини. Озера, які виникли в цих западинах, є озерами тектонічного та вулканічного походження.

Тектонічні озера переважно розташовані в областях великих деформацій земної кори (Байкал, Великі озера, Каспійське море, Східноафриканські озера тощо). **Вулканічні озера** поширені в областях давньої або сучасної вулканічної діяльності (Камчатка, Японія, Сицилія, Ісландія, Закавказзя, Вулканічний хребет у Карпатах).

Серед озер екзогенного походження виділяють водно-аккумулятивні та водно-ерозійні (стариці, дельтові, лагунні), льодовикові (Бребенескул у Карпатах, озера на півночі Канади), карстові (Світязь), загатнім (Синевир).

За водним режимом озера поділяють на стічні (із яких витікають річки) та безстічні (Каспійське, Аральське, Балхаш). Водний режим озера значною мірою впливає на ступінь мінералізації його водної маси. Так, безстічні озера, як правило, більш солоні, ніж стічні. Залежно від ступеня солоності води озера поділяють на чотири типи: прісні (0—1‰), солонуваті (1—25‰), солоні (25—47‰) і мінеральні (понад 47‰).

Основними джерелами живлення озер є атмосферні опади і приплив річкових вод. Тому в поширенні озер земною поверхнею спостерігається зональність, яка пояснюється залежністю озер від клімату.

Особливо багато озер на півночі Європи та Північної Америки, де зволоження перевищує випаровування та наявна велика кількість тектонічних западин, поглиблених давнім льодовиком.

Близько 2,7 млн км², або майже 2% суходолу, займають **болота** — надмірно зволожені ділянки земної поверхні з вологолюбною рослинністю та шаром торфу понад 30 см. Виникають болота внаслідок заболочування водойм або суходолу. Залежно від умов живлення виділяють низинні, верхові та перехідні болота. У живленні верхових боліт переважають атмосферні опади, низинних — підземні води. Інтенсивність процесів утворення боліт залежить у першу чергу від ступеня зволоженості території, кількості тепла, глибини залягання підземних вод.

Болота поширені в тундрі та лісових зонах. У межах України найбільше боліт у Поліссі, заплавах Дніпра та Прип'яті, Карпатах.

Найбільша кількість прісної води нашої планети зосереджена в **льодовиках**. Вони утворюються там, де протягом року снігу випадає більше, ніж встигає розтанути. Межа, вище якої відбувається накопичення твердих опадів, називається сніговою лінією. На різних широтах снігова лінія пролягає на різній висоті: від кількох сотень метрів у полярних широтах до 4500 м — у районах екватора. Розрізняють гірські та покривні льодовики. Найбільші гірські льодовики розташовані в горах Гімалаї, Памір, Тянь-Шань, Кордильєри. Основні райони зосередження покривних льодовиків — Антарктида та Гренландія.

Підземними називаються води, що заповнюють пори, тріщини та інші порожнини гірських порід. Утворюються вони переважно в результаті просочування атмосферних опадів і талої води снігу й льоду крізь водопроникні гірські породи в місцях їх виходу на поверхню.

За способом утворення підземні води поділяють на ґрунтові та міжпластові. **Ґрунтові води** — це води першого від поверхні водоносного горизонту, не прикритого водотривким шаром. Вони, як правило, ненапірні, живляться тільки атмосферними опадами, які впливають на їх рівень.

Міжпластові підземні води розташовані між двома водонепроникними шарами, вони здебільшого бувають напірні (артезіанські). Міжпластові води віддалені від поверхні на десятки й сотні метрів, тому відносно чисті та здебільшого прісні (у їхньому складі міститься менше 1 г мінеральних речовин на 1 л води). Проте деякі з них на своєму шляху розчиняють багато мінералів і тому стають більш мінералізованими, або мінеральними, тобто включають значну кількість хімічних елементів та їхніх сполук, наприклад солей. Підземні води з температурою вище +20 °С називають термальними. Вони розміщуються на великих глибинах або в районах вулканічної діяльності, де виходять на поверхню у вигляді гарячих джерел або гейзерів.

Мінеральні та термальні підземні води в багатьох країнах застосовують у лікувальних цілях. Велику популярність у Європі мають бальнеологічні курорти в Карлових Варах (Чехія), Баден-Бадені (Німеччина), Віші (Франція), Бадені (Австрія) тощо. На території України зареєстровано понад 500 джерел різних мінеральних та термальних вод. Деякі з них віднесено до переліку унікальних: Голубинське, Новополянське, Полянське (Закарпатська обл.); Моршинське, Трускавецьке (Львівська обл.); Слов'яногірське (Донецька обл.).

Вода як ресурс і чинник розміщення населення та виробництва. Водні ресурси певної території утворюють усі придатні для використання запаси поверхневих і підземних вод. Це переважно прісні води річок, озер, водосховищ, льодовиків, ґрунтові й підземні води.

Водні ресурси є національним багатством кожної країни, однією з природних основ її економічного розвитку. Вони забезпечують усі сфери життя й господарської діяльності людини, визначають можливості розвитку промисловості й сільського господарства, розміщення населених пунктів, організації відпочинку й оздоровлення.

Основні чинники, що призводять до дефіциту водних ресурсів:

- нерівномірність розміщення водних ресурсів як за регіонами, так і за країнами світу. Значна частина найбільших річок світу протікає в малонаселених регіонах. У густонаселених областях порівняно небагато великих річок, і їхні води інтенсивно використовуються;
- збільшення споживання води через зростання кількості населення та обсягів виробництва, що призводить до збільшення навантаження на водні ресурси. Лише на питні та комунально-

побутові потреби одного жителя великого міста в середньому витрачається від 200 до 500 л води щодоби;

- нераціональне використання водних ресурсів, втрати води, що обумовлені недосконалістю технологій промислового та сільськогосподарського виробництва, комунальних служб;
- забруднення природних вод промисловими, сільськогосподарськими та побутовими стоками; порушення природних ландшафтів (вирубання лісів, осушення боліт, видобуток корисних копалин тощо);
- сучасні кліматичні зміни (підвищення середньої температури повітря, опустелювання, збільшення кількості екстремальних погодних явищ).

Регіональні проблеми дефіциту води можна вирішувати за рахунок її подачі з інших водних систем по каналах та водоводах, переведення підприємств на оборотне (багаторазове) водопостачання, упровадження сучасних технологій зі зниженим споживанням води, застосування різних способів очищення стічних вод.

