

ВОДИ СУХОДОЛУ

На суходолі вода є майже скрізь: під землею, високо в горах, у пустелях і на рівнинах. Вона сконцентрована в річках, озерах, болотах, льодовиках, підземних водах та штучно створених людиною водоймах. Не всі води суходолу прісні, є солоні озера й джерела.

Річки — важливе джерело прісних вод суходолу. Річки різняться за розмірами, глибиною, швидкістю течії. Більшість з них — це середні, малі й зовсім малі річки. Великих річок довжиною понад 1000 км усього понад п'ятдесят. Загальна протяжність їхніх русел становить 180 тис. км, а площа водозбору охоплює майже половину суходолу. Річки течуть у тектонічних пониженнях рельєфу, формуючи річкові долини. Вони можуть змінювати напрямок течії, утворивши нові русла.

Річка — природний водний потік, що тече в зробленому ним поглибленні — постійному природному руслі — та поповнюється завдяки поверхневому й підземному стокам з його басейну.

Топ-10 найбільших річок у світі:

1. Річка Ніл (з Кагерою). Довжина — 6671 км, розташування — Африка
2. Річка Амазонка (від витoku р. Мараньйон). Довжина — 6400 км, розташування — Південна Америка.
3. Найбільша річка у світі Міссісіпі (Міссурі). Довжина — 6420 км, розташування — Північна Америка (США)
4. Річка Янцзи. Довжина — 5800 км. Розташування — Азія (Китай)
5. Річка Об (з Іртишем). Довжина — 5410 км, розташування — Азія (Росія, Казахстан)
6. Річка Хуанхе. Довжина — 4845 км, розташування — Азія (Китай)
7. Річка Міссурі. Довжина — 4740 км, розташування — Північна Америка (США)
8. Річка Меконг. Довжина — 4500 км, розташування — Азія
9. Річка Амур (з Аргунью). Довжина — 4440 км, розташування — Азія (Росія, Китай)
10. Річка Лена. Довжина — 4400 км, розташування — Азія (Росія).

Річка має витік — місце, звідки вона починається, і гирло — місце безпосереднього її впадання у водойму, яка її приймає (озеро, море, річка). Гирло може розгалужуватися, утворюючи дельту річки. Річка, що впадає в океан, утворює естуарій — великий простір змішування річкової й морської води. Ділянку суходолу, якою тече річка, називають руслом. Головна річка та її притоки утворюють річкову систему.

Важливою характеристикою річки є її падіння — різниця між висотою витoku та гирла річки. Відношення величини падіння до довжини річки — це її похил. Падіння й похил річки визначають і на окремих її ділянках, зокрема, під час проектування й будівництва гідротехнічних споруд, мостів тощо. Залежно від того, гірська річка чи рівнинна, її падіння, похил, швидкість течії та розмивна сила будуть різними. На рівнинах річки мають незначні похили й тому течуть повільно, на відміну від гірських річок, де похил може бути значним і тому їхня течія досить стрімка, наприклад, похил річки Чорний Черемош становить 14 м на 1 км.

Об'єм води, що протікає через поперечний (живий) переріз річки за певний час, називають витратами річки. Вони залежать від клімату й пов'язані з переважаючим типом живлення річки. Витрати річки неоднакові протягом року, максимум спостерігають під час повені або паводка. Так, у помірних широтах найбільшими витрати води бувають навесні, коли тануть сніги та крига (снігове живлення). В областях з мусонним типом клімату паводки

пов'язані з літніми дощами (дощове живлення), гірські річки переповнені водою під час танення льодовиків улітку (льодовикове живлення).

Під час руху на поверхні Землі вода виконує роботу: як будівельну, так і руйнівну. Руйнівну роботу називають річковою ерозією, а будівельну — акумуляцією. Їх об'єднує транспортування відокремленого потоком матеріалу. Процес руйнування, перенесення й відкладання твердого матеріалу триває безперервно впродовж мільйонів років. Річкова вода переносить незначну кількість наносів масою (у середньому) 0,6 г/л. Та за рік річка виносить в океан тверді речовини масою $1,8 \cdot 10^{16}$ г і розчинені масою близько $3 \cdot 10^{15}$ г. Увесь твердий матеріал, який переносить річка, називають твердим стоком. Найбільший цей показник у таких річок: Хуанхе, Ганг, Брахмапутра, Янцзи, Інд, Іраваді, Меконг, Міссісіпі та Амазонка. Унаслідок роботи річок змінюються річкові долини. Вода розмиває гірські породи й поглиблює русло. Гірські річки утворюють вузькі та глибокі долини — каньйони, ущелини, тіснини. На рівнинах, де річки течуть повільно, вони переважно розмивають береги. Долини річок стають ширшими, а береги — пологими.

Повінь — збільшення обсягу води в річці й значне піднесення її рівня, щорічно повторюване в певну пору року. Повені супроводжують людство з найдавніших часів. До наших днів дійшли відомості про катастрофічні розливи Хуанхе в 2297 році до н. е. та Ніла приблизно 3 тис. років тому. Та якщо раніше ці стихійні лиха були рідкісними, то нині частота та обсяги завданої ними шкоди стрімко зростають. За кількістю повеней перше місце посідає Азія, а з усіх країн світу найбільше потерпає від повеней Бангладеш, де рівнинні території, затоплювані Гангом, Брахмапутрою, Меконгом і невеликими річками, становлять майже 2/3 усієї площі країни.

Озера. Озером називають будь-яке велике за площею замкнуте природне заглиблення на поверхні Землі, заповнене водою. За способом утворення озерні улоговини поділяють на кілька типів: загатні, залишкові, тектонічні, вулканічні, льодовикові, карстові, лиманні, озера-стариці. Загатні озера утворилися в результаті перегородження русла річки, обвалу або осипання гірських порід у долину річки (Сарезьке). Залишкові озера є залишками давніх морів і океанів (Каспійське, Аральське). Улоговини тектонічних озер виникли в результаті горотвірних процесів (Танганьїка, Байкал, Тітікака). Улоговини вулканічних озер розташовані в кратерах згаслих вулканів. У заплавах річок часто трапляються озера - стариці — залишки колишніх річкових русел. Льодовикові озера утворилися на місці западин, де лежали льодовики (Великі Озера).

За концентрацією розчинених речовин озера поділяють на прісні (солоність менше 1 ‰), солоні (солоність 1–47 ‰), мінеральні (солоність понад 47 ‰). Якщо з озера витікає річка, то таке озеро називають стічним. У посушливих районах трапляються озера, з яких річки не витікають, тому їх називають безстічними (Велике Солоне озеро). У таких озерах вода зазвичай солона.

Під дією вітру в озерах формуються поверхневі течії, відбувається підняття глибинних вод і природна циркуляція. В озерній воді розчинені різні гази, насамперед кисень, азот, вуглекислий газ, а також є сірководень, метан тощо. Озера зникають досить швидко, протягом десятків років. Цей процес відбувається внаслідок заповнення озера наносами, накопичення солей, що випали в осад, заростання його рослинністю. Іноді озера зникають миттєво, під час катастрофічних стихійних явищ.

Болота. Це області суходолу, для яких характерні надлишкове зволоження, застійний або слабопроточний режим вод і гідрофітна рослинність. Вони охоплюють близько 2 % поверхні суходолу. Обсяг болотних вод світу вп'ятеро перевищує разовий об'єм води в річках. Виникнення боліт пов'язане як з кліматичними умовами (надлишок вологи), так і з

геологічною будовою території (близькість водотривкого горизонту), що сприяють заболочуванню суходолу або заростанню водоєм.

За характером живлення болота бувають низинні, верхові та перехідні. Низинні живляться переважно ґрунтовими водами; для них характерна увігнута поверхня. Верхові болота зазвичай опуклі; їхнє основне живлення — атмосферні опади. У деяких районах помірних і субполярних широт роль водотривкого шару виконує вічна мерзлота. Підземні води утворюються в порах, пустотах і тріщинах гірських порід у верхній частині земної кори, здебільшого завдяки просочуванню вглиб земної поверхні дощових і талих вод. Вода легко просочується крізь товщі піску, гравію, гальки. Пласти, які складаються із цих порід, називають водопроникними. Пласти гірських порід, які не пропускають воду, називають водотривкими; вони складаються з глини, граніту, пісковика, глинистого сланцю. Оскільки верхня частина земної кори має шарувату будову й шари можуть складатися як з водотривких, так і з водопроникних порід, то підземні води залягають шарами. Гірські породи, що містять воду, називають водоносними. Підземні води, які містяться у водоносному шарі, що залягає на першому водотривкому шарі, називають ґрунтовими водами. А підземні води, розміщені між двома водотривкими шарами, — міжпластовими водами.

Місце виходу ґрунтової води на поверхню називають ключем, або джерелом. Коли водоносний шар розташований між двома водотривкими і ці пласти вигнуті у формі чаші, вода в нижній частині вигину пластів перебуває під напором. Якщо пробурити в цьому місці свердловину, вода фонтануватиме. Такі виходи підземної води називають артезіанськими колодязями. Якщо підземні води мають певні фізико-хімічні властивості, які дають змогу використовувати їх для лікувальних потреб, то їх називають мінеральними.

Мінеральні води, поширені на території нашої країни, дуже різні за якістю. Тісний зв'язок між хімічним складом води, складом порід і гідрологічними умовами дає змогу класифікувати їх. Найвідоміші типи мінеральних вод — вуглекислі, сірководневі, радонові тощо. Вуглекислі мінеральні води постійно виділяють карбон(IV) оксид. В Україні такі води поширені переважно в Карпатах і Криму, найвідоміші — «Поляна Квасова» і «Свалява». До сірководневих мінеральних вод належать води, до складу яких входить розчинений у них гідроген сульфід у кількості, не меншій 0,01 г/л. На території України сірководневі мінеральні води виявлені у Львівській (у м. Немирові і селах Шкло та Любінь Великий) та Тернопільській (у селах Настасів, Конопківка та ін.) областях, вивчені і давно використовувані. Сірководневі джерела знайдено також у Криму поблизу Феодосії, Ялти, Алушти, Сімферополя. Радонові мінеральні води здебільшого пов'язані з кислими кристалічними породами або продуктами їхнього руйнування та широко відомі на території Українського кристалічного масиву в містах Хмельнику, Житомирі, Білій Церкві, Миронівці, Знам'янці, у Приазов'ї та в інших місцях. Унікальною та широковідомою є вода «Нафтуса», яка має специфічний присмак і запах нафти. Її мінералізація становить менше 1 г/л. У цій воді виявлено органічні речовини типу фенолів, відзначено слабку радіоактивність. Поширена вода в м. Трускавці та його околицях, її застосовують для лікування нирок, печінки, сечовивідних шляхів.

Термальні води — теплі з температурою понад 20 °С — залягають у районах вулканізму, тобто в районі Вулканічного хребта в Українських Карпатах (у Закарпатській області). У світі їх широко використовують з лікувальною метою, зокрема в Україні термальні води виявлені поблизу міста Берегово (Закарпаття).

КРІОСФЕРА

Воду, що перебуває у твердому стані (у вигляді льодовиків, снігового покриву й у вічній мерзлоті), називають кріосферою.

Льодовики — це рухомі природні скупчення льоду на земній поверхні. Вони утворюються з твердих атмосферних опадів там, де їхня кількість перевищує випаровування й танення.

Температура замерзання солоної океанічної води на 1–2 °C нижча, ніж прісної. Води світового океану вкриті льодом тільки в районах полюсів. Океанічний лід може бути нерухомим (зв'язаним із суходолом) або рухомим (дрейфує в Північному Льодовитому океані). Трапляється також лід, що відколовся від льодового покриву суходолу. Це характерно для полярних островів і льодяного материка — Антарктиди. Айсберги (з нім. Eisberg — льодяна гора), що утворилися в Антарктиді, досягають іноді 150 км у довжину. Зазвичай основна частина айсберга перебуває під водою. Над її поверхнею височіє лише його частина — 70–100 м заввишки. Течії переміщують айсберги водами океанів, де вони поступово тануть.

У льодовиках сконцентровано 69 % усіх запасів прісної води на Землі. Вони охоплюють майже 11 % суходолу. Чи може людина використовувати льодовики для поповнення запасів прісної води? Використання льодовиків — складне науково-технічне завдання. Транспортування айсбергів до посушливих територій — один з можливих способів використання запасів льодовикової прісної води. Інший спосіб — штучно створити такі умови, які сприятимуть швидкому таненню льодовиків на Землі. Проте підняття води у Світовому океані знищить приморські міста й великі родючі низовини; змінить клімат Землі.

Найбільші ресурси прісної води в Азії, а найменші — в Австралії та Океанії, тоді як за питомою забезпеченістю навпаки. Звісно, річ у чисельності населення, яке в Азії вже перетнуло межу 3,7 млрд осіб, а в Австралії ледь перевищує 30 млн. Якщо не враховувати Австралію, то найзабезпеченішим прісною водою регіоном світу є Південна Америка. І не випадково, адже саме тут розташована Амазонка — найповноводніша річка світу. Ще більше різняться запасами й забезпеченістю прісною водою певні країни. Лідерами за ресурсами прісних вод є Бразилія, Росія, Канада, Китай, Індонезія, США, Бангладеш, Індія, Венесуела та М'янма. За запасами прісної води на душу населення лідирує Канада, Венесуела і Бразилія.

Але у світі є й ще менш забезпечені прісною водою країни, де на душу населення припадає менше 1 тис. м³ води (таку кількість, яку житель великого європейського або американського міста споживає приблизно за дві доби). Найяскравішими прикладами є місцевості в присахарській частині Африки (Алжир — 520 м³, Туніс — 440 м³, Лівія — 110 м³) і в районі Аравійського півострова (Саудівська Аравія — 250 м³, Кувейт — 100 м³).

В середньому міський мешканець за добу витрачає 200 л води на побутові потреби без урахування інших потреб. Споживання прісної води у світі зростає у 2,5 рази швидше, ніж чисельність населення. Очікується, що до 2025 р. потреби у водних ресурсах для виробництва продовольчої продукції зростуть на 17 %, а загальне водоспоживання збільшиться на 40 %. Зі зростанням попиту на воду виникає ціла низка екологічних проблем, що стосуються річок, озер, підземних вод і водоносних шарів.

Основні джерела прісної питної чистої води — річки, прісноводні озера, підземні води — поширені на континентах украй нерівномірно. У Європі й Азії, де проживає 70 % населення, зосереджено лише 39 % світових запасів річкових вод. У Європі, де мешкає майже 20 % населення планети, запаси прісної води становлять лише 7 % усіх запасів світових вод.

Причини нестачі води у світі такі:

- 1) інтенсивне збільшення потреб у воді у зв'язку зі зростанням чисельності населення планети й розвитком галузей господарської діяльності, що потребують величезних витрат водних ресурсів;
- 2) утрати прісної води внаслідок скорочення водоносності річок;

3) забруднення водойм стічними водами.

Поряд із проблемою дефіциту прісної води у світі гостро постає проблема чистої прісної води. Є відомості про те, що 1,5 млрд людей не мають доступу до чистої води. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, майже 3 млрд жителів планети користуються неякісною питною водою, 60 % захворювань у світі спричинено недоброякісною водою. Вода та здоров'я тісно пов'язані між собою.

В Україні велику частину води беруть з поверхневих вод природних водойм. Вони відкриті й значною мірою схильні до забруднення. Забруднення поверхневих вод впливає на якість і чистоту підземних вод, питної води.

Уже сьогодні майже 500 млн людей у 30 країнах світу потерпають від нестачі та незадовільної якості прісної води. За прогнозами експертів, до 2050 р. кількість людей збільшиться до 2,5 млрд. Із цієї причини близько 25 % населення світу щорічно ризикують занедужати, близько 4 млн дітей і 18 млн дорослих помирають. Крім того, вода є безцінною сировиною, яку неможливо нічим замінити.

Протягом останніх років за приблизними підрахунками потреба у воді зростає вдвічі. Сучасне місто використовує (з розрахунку на одну людину) воду об'ємом 300–500 л/добу, що значною мірою перевищує мінімальну потребу у воді однієї людини (25 л/добу). На території України нараховують близько 73 тис. річок, переважно невеликих, лише 125 з них мають довжину понад 100 км. На кожний квадратний кілометр території України припадає 250 м річок. Водозабезпеченість України ресурсами місцевого стоку з розрахунку на одну людину становить 1000 м³ на рік, причому у Південно-Західному економічному районі вона майже всемоє вища, ніж у Південному, й утричі вища, ніж у Донецько-Придністровському. Головним водним джерелом України є Дніпро. Водні ресурси його басейну становлять 80 % усіх водних ресурсів України. Для регулювання річкового стоку в часі й просторі в басейні Дніпра створено штучні водойми — шість великих водосховищ з загальним об'ємом води 44 км³. Об'єм підземних вод в українській частині басейну становить 12,8 км³/рік (35 млн м³/добу). Експлуатаційні запаси підземних вод (тобто розвіданих і затверджених до використання) становлять лише 2,6 км³/рік.

Обмежені й навіть мізерні в багатьох країнах запаси прісних вод значно скорочуються через забруднення. Зазвичай забруднювальні речовини поділяють на кілька класів залежно від їхньої природи, хімічної будови й походження:

- 1) фізичне забруднення — пісок, мул, глина — наслідки ерозії, пил, радіоактивні домішки, частинки золи від ТЕС;
- 2) теплове — спуск у водойми води з теплових й атомних електростанцій;
- 3) біологічне — мікроорганізми, віруси, бактерії, гриби, найпростіші черви. Промислові джерела біологічного забруднення — м'ясокомбінати, цукрові та маслозаводи;
- 4) хімічне — кислоти, солі, луги;
- 5) органічне — нафта й нафтопродукти, відходи тваринництва;
- 6) поверхнєве — активні речовини — мийні засоби, пестициди.

Найбільшими забруднювачами вод України є (% від усього обсягу зливу в ріки) є:

- 1) електроенергетика — 43 %;
- 2) комунальне господарство — 19,5 %;
- 3) сільське господарство — 16,6 %;
- 4) чорна металургія — 9 %;
- 5) хімія і нафтохімія — 3 %;
- 6) інші — 8,9 %.

Людству доведеться змінити стратегію водокористування. Необхідність змушує ізолювати антропогенний водяний цикл від природного. Практично це означає перехід на замкнутий цикл водопостачання, на маловодні чи маловідходні, а потім й на «сухі» чи безвідходні технології, що призведе до різкого зменшення обсягів споживання води й очищених стічних вод.

Завдання

1. Проаналізуйте наведену на етикетках інформацію щодо хімічного складу мінеральних вод України. Назвіть катіони та аніони, неорганічні й органічні речовини, що є їхніми складниками.
2. Великі морські відкриття.
3. Країни — лідери за ресурсами прісних вод.