

Лекція 1

План:

1. Роль води в природі. Будова гідросфери.
2. Світовий Океан і його функції.
3. Водний фонд України.
4. Поверхневі і підземні води.
5. Проблеми прісної води в світі.

Звичайно, про воду не задумуються тоді, коли її вдосталь. "Людина не цінить воду до тих пір, поки не висохне джерело" – говорить народна мудрість. Але є на Землі багато людей, які розуміють істинну цінність води. Це і жителі пустель, і ті, кому, кому потрібно добувати її з глибоких колодязів, нести додому, а іноді платити за неї великі гроші.

Вода впливає не тільки на побут людини, але і на економіку кожної країни. І тут вона є головним лімітуючим фактором. Вода може виступати і як сировина, і як теплоносіє, і як транспортна система чи розчинник, і як середовище видалює відходи. Якщо спостерігати за нашою планетою з космосу, то можна легко вдостовіритись, що вода домінує на ній. Це планети води, де $\frac{3}{4}$ її поверхні займають океани і льодовики, а над планетою плывуть хмари – скупчення пароподібної води. Вважають, що первинна гідросфера Землі з'явилась близько 4 млрд. Років тому.

Отож, **гідросфера** – водна оболонка Землі, тобто води у всіх видах та фазах. Гідросфера включає в себе води Світового океану (океани, моря); поверхневі води (річки, озера, болота); підземні води (підґрунті); льодовики і снігові шапки гір; живі організми (60-90%) та водяну пару атмосфери.

Вода (H_2O) – найбільш поширена неорганічна сполука на Землі. Вона – основа всіх життєвих процесів. Існує припущення, що життя зародилося в зоні морського прибою – на межі трьох сфер.

Об'єм гідросфери. Останні підручники визначили загальний об'єм води на планеті – 1385 млн. Km^3 . Якби земля являла собою правильну сферу, цієї кількості було б достатньо, щоб покрити її на 2650 метрів.

$$S_r=361,2 \text{ млн. км}^2$$

Льодовики – 16,3 млн. $км^2$ (11% суші); озера і річки – 2,3 млн. $км^2$; болота – 3 млн. $км^2$. Слід зауважити, що площа гідросфери у зимовий період може зростати до 380 млн. $км^2$ (за рахунок світового покриву).

2. Світовий океан – головна складова гідросфери, сукупність океанів і морів.

Океанічна вода складає 98% усієї маси гідросфери. Роль океана в житті біосфери величезна: у ньому відбувається основна маса хімічних реакцій, які зумовлюють виробництво біомаси, а також хімічне очищення біосфери.

З поверхні Світового океану щорічно випаровується близько 86% всієї вологи, яка надходить в атмосферу. Клімат на Землі залежить від водних просторів і вмісту водяної пари в атмосфері.

Навесні і взимку в океанах здійснюється значне перенесення тепла, запасеного влітку, до полюсів, а взимку – до екватора. Це послаблює можливість широтних контрастів температури.

Середня глибина океану – 3800 м.

Більша частина Світового океану розташована в південній півкулі (81%).

Середня солоність води = 35 г/кг (35%).

Океан поглинає в 2 – 3 р. більше сонячного тепла ніж суша. Він нагрівається в екваторіальному поясі (15° південної широти - 30° східної широти).

Поверхневими переносчиками тепла в океані є **течі**.

Середня швидкість поверхневих течій 0,1 – 0,2 м/с, а Гольфстрім – 3 м/с. Межі океанів не завжди чітко окреслюються узбережжям материків і на окремих ділянках проводяться умовно.

Напрями називають відокремлені частини океанів, що характеризуються специфічними природними (гідрологічними і кліматичними) особливостями. За розташуванням виділяють моря:

- **зовнішні** (відокремлені від океану островами);
- **середземні** (розміщені між двома материками);
- **внутрішні** – вглибині материків.

3. Водний фонд України. Згідно Водного кодексу усі води (водні об'єкти) на території України становлять її водний фонд, а саме:

- поверхневі води;
- штучні водойми (водосховища, ставки), канали;
- підземні води та джерела;
- внутрішні морські води та територіальне море.

Водний об'єкт - зосередження природних вод на поверхні суші. До земель водного фонду належать землі, що зайняті морями, річками, озерами, водосховищами, а також островами, прибережними захисними та іншими водогосподарськими спорудами.

Усі водні об'єкти поділяють на:

об'єкти загальнодержавного значення:

- внутрішні морські води та територіальне море;
- підземні води, які є джерелом централізованого водопостачання;
- поверхневі води, що знаходяться і використовуються на території більш як однієї області, а також їх притоки всіх порядків;
- водні об'єкти в межах територій природно-заповідного фонду загальнодержавного значення, а також віднесені до категорії лікувальних.

об'єкти місцевого значення:

- поверхневі води, що знаходяться і використовуються в межах однієї області і які не віднесені до загальнодержавних
- підземні води, які не можуть бути джерелом централізованого водопостачання;

Норми якості води – сукупність встановлених допустимих значень показників властивостей водних об'єктів та скиду зворотних вод, в межах яких надійно відвертається шкода здоров'ю населення, забезпечуються нормальні умови водокористування та економічного благополуччя водного об'єкта.

Водні ресурси України формуються за рахунок атмосферних опадів, стоку з прикордонних країн, а також підземних вод, які гідравлічно не зв'язані з поверхневими, в межах таких основних басейнів:

- р. Вісли (охоплює річки північного заходу України);
- р. Дунаю, куди належать річки басейнів Тиси і Прута;
- р. Дністра, включає річки східних степів Українських Карпат, а також річки Подільської Височини (Стрий, Бистриця, Серет);
- р. Дніпра (перерізує з півночі на південь);
- р. Сіверського Донця, правобережної притоки річки Дон;
- річки Азовського моря;
- річки Криму.

Річний об'єм стоку, який формується в межах України становить:

- в середній за водністю рік - 47,8 км³;
- в рік 75% забезпечення - 35,8 км³.

У середньому з 1 км² території України стік складає 2,7 л/С•км², тоді як у багатьох країнах він значно вищий: Бразилії – 47,7; Фінляндії – 26,3; Грузії – 24,4; Білорусії – 5,6.

За рівнем водозабезпеченості Україна відноситься до країн з напруженим водогосподарським балансом (Молдова, Казахстан).

Запаси підземних вод оцінюються в 8,9 км³. на території країни вони розподілені нерівномірно. Більше їх на території Чернігівської, Київської, Харківської і Полтавської областей, значно менше у Кіровоградській, Тернопільській та Чернівецькій областях.

Річки на Україні розподілені нерівномірно, що зумовлено різноманітними кліматичними особливостями, характером рельєфу, геологічною будовою й іншими факторами. Взагалі, кількість і водність річок зменшується з північного заходу на південний схід.

Середня густина річкової мережі на території України складає 0,25 км/км². Річки живляться, в основному, атмосферними опадами, при чому на 50 – 80% із них – зимовими у вигляді снігу. Стік річок нерівномірний на протязі року, 70% його припадає на весняний період. За уточненими даними 98% площі країни належить до басейнів Чорного і Азовського морів і 2% - до басейну Балтійського моря.

Серед малих складових поверхневих вод найбільша маса води зосереджена в озерах (табл. 1).

Таблиця 1.

Найбільші природні озера світу

Озеро	Поверхня (км ²)	Максимальна глибина (м)
Каспійське море (Росія)	371000	995
Гірське (США, Канада)	83300	307
Вікторія (Уганда)	68800	80
Аральське (Казахстан)	66458	–
Гурон (США)	59570	223
Мічіган (США)	57016	265
Таньганьїка (Заір)	34000	1435
Велике ведмеже озеро (Канада)	31792	445
Байкал (Росія)	31500	1620
Ніаса–Малаві (Малаві)	30500	706

Озера (замкнені природні заглибини на суші) – маленькі моделі океану з точки зору руху вод, а за концентрацією та набором розчинених речовин озера ближчі до підземних вод.

$$S_{\text{озер}} \approx 2,7 \text{ млн. км}^2$$

У залежності від кількості розчинених у воді хімічних сполук поділяють на прісні (3%), солонуваті (3 – 25%).

Болота (ділянки суші, які характеризуються надмірним зволоженням ґрунту, застійним режимом підземних вод)- проміжна ланка між озерами і підземними водами. Вони – головні пастки органічного вуглецю. У них відбувається його накопичення і поховання . значною є роль боліт в регуляції гідрологічного режиму.

Річки – швидкі транспортери води. Маючи відносно невеликий миттєвий запас води, річки, протягом року доставляють до гирла масу води – $4,5 \cdot 10^{13}$ т.

Річки різноманітні за протяжністю і шириною, глибиною, швидкістю руху (табл. 2).

Таблиця 2

Характеристика найбільших річок світу

Річка	Басейн (тис. км²)	Максимальна довжина (км)	Середньорічний приток у гирло (м³/сек)
Амазонка	7180	6516	180000
Конго	3822	4700	42000
Міссісіпі–Міссурі	3221	6109	17545
Об з Іртишем	2975	5570	1584
Ніл	2881	6482	19500
Ла Плата	2650	4700	19600
Єнісей	2605	5550	16400
Лена	2480	4270	5700
Нігер	2092	4030	35000
Янцзи	1970	5800	12500

Річки регулярно оновлюють гідросферу, повна заміна води відбувається 1 раз на 30 тис. років.

Рікою називають природний водотік, що протікає по руслу постійно або з перервами в період засухи. Кожна річка характеризується довжиною, шириною і глибиною русла, площею і характером водозбору (басейна), швидкістю течії, витратами води, твердим і хімічним стоком. Місце, де починається ріка називають **витоком** (джерело, озеро, болото, льодовик).

Гирлом називають місце впадіння річки. Річки, що впадають в інші річки називають **притоками**, а ріки, в які вони впадають – **головними ріками**.

Головна ріка з усіма її притоками утворює **річкову систему**, а площа, з якої води збирається називається **басейн річки** (водозабор).

За площею водозабору:

- великі – 50000 км², витрати >100 м³/с;
- середні – 20 – 50000 км², витрати <100 м³/с;
- малі.

Сукупність річок, струмків, каналів, водойм на певній території називають **гідрографічною мережею**.

В Україні протікає >22 тисяч річок загальною довжиною >170 тис. км, з них 3,5 тисячі мають довжину > 10 км, у тому числі 4% з них понад 100 км.

6. Проблеми прісної води в світі. Отже, вода – єдина речовина, яку нічим неможливо замінити. Навіть деякі продукти харчування уже отримують штучним шляхом. Та потребу живого організму у воді може задовільнити тільки вода.

Певний постійний вміст води в живому організмі є неодмінною умовою самого існування живого організму. Наприклад, тіло дитини від народження і до 1 року на 80 – 85% складається з води. При досягненні віку 18 років вміст води зменшується до 65 – 70%.

З віком у клітин зменшується здатність утримувати необхідну кількість води, в результаті чого вони змінюють свою форму і об'єм. Можливо, що саме з таким обезводненням організму, як вважає чеський вчений Ружичка, пов'язане старіння організму.

Маса прісної води на планеті – 35 млн.км³ (2,6% її загальної кількості). Основна частина прісної води (24 млн.км³, або 69% світових запасів) зосереджена у льодових щитах Антарктиди й Гренландії, гірських льодовиках, айсбергах, у зоні вічної мерзлоти.

З усієї кількості прісної води лише 30% перебуває в рідкому стані (річки, прісноводні озера, підземні води). Саме ця вода використовується людством для його численних потреб. Слід зазначити, що 80% усієї прісної рідкої води Землі зосереджено в унікальному водному басейні – сибірському озері Байкал.

У Стародавньому Римі водопровід постачав до 3-х літрів чистої води на кожного мешканця, а нині в сучасних великих містах споживання її становить

500–600 л на людину. За 60 років життя людина випиває 50 куб. метрів води, тобто всього одну залізничну цистерну.

На кожного жителя Землі припадає 9 тис. м³ води. Найбільш багаті водними ресурсами Канада (123 тис. м³ на людину) і Норвегія (107,8 м³), тоді як в Індії і Франції постачання водою дуже обмежене – 2,8 і 3,4 тис м³. сьогоднішні запаси прісної води на душу населення удвічі менші, ніж були 50 років тому. Крім того, за прогнозами, світові запаси води будуть зменшуватися і в майбутньому.

Таке різке скорочення водних ресурсів пояснюється тим, що в результаті зростання населення, а також розвитку сільського господарства і промисловості зростає необхідність у прісній воді.

Об'єм прісної води, що є в розпорядженні людини для споживання, залежить від її швидкості, з якою джерела прісної води відновлюються за допомогою гідрологічного циклу. Щороку цей цикл осаджує 113000 км³ води на наші континенти, 72000 км³ з яких випаровується знову в атмосферу. Щорічно залишається лише 41000 км³ для поновлення водоносних пластів.

Гідрологічний цикл є дуже ефективним виробником прісної води, однак він дуже неефективний, як розподільник.

Так в Азії зосереджено 36% світового запасу вод, але в цій частині планети проживає 60% населення планети. Сьогодні 35% населення Землі не має прямого доступу до питної води. Водна криза загрожує населенню півночі Африки, Близького сходу і Угорщини. Дефіцит води вже зараз може негативно позначитись на здоров'ї людей й економіці.

У нинішньому столітті причиною війн може стати вода. Зараз настає той час, коли воду будуть цінувати як нафту і перестануть вважати такою ж безплатною, яким вважають повітря. Щоб забезпечити все людство чистою питною водою і каналізацією, яка відповідає санітарним нормам, необхідно, за підрахунками вчених, більше 36 млрд. доларів на рік, - а це приблизно 4% світових воєнних витрат.