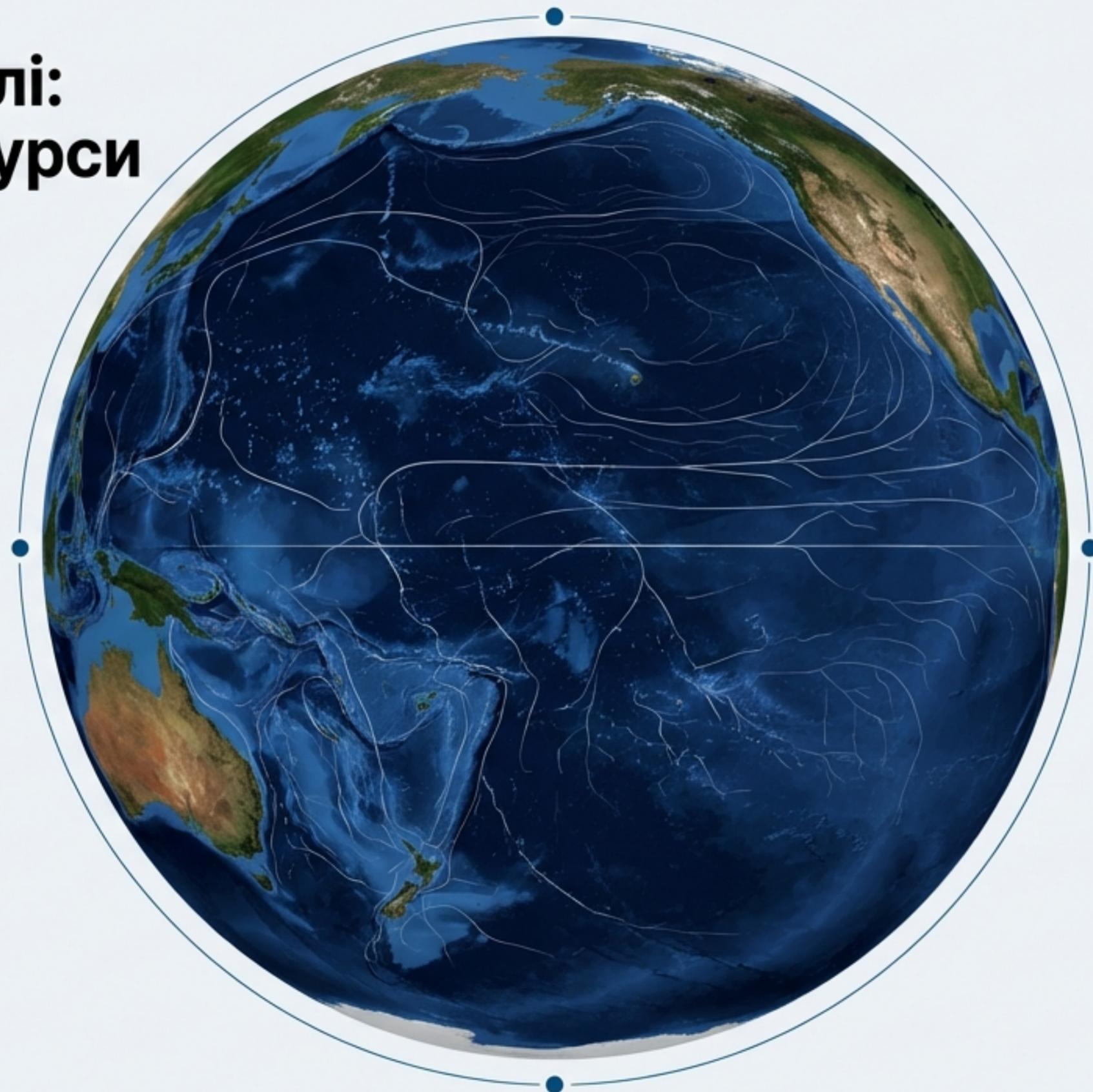


Кровоносна система Землі: Гідрологічні цикли та ресурси

Від планетарних океанів до молекулярних аномалій

Вода є зв'язуючою ланкою між геосферою, атмосферою та біосферою. Це відновлюваний ресурс, але обмежений у доступності, що діє як головний двигун перерозподілу енергії по всій планеті.



Парадокс розподілу: Блакитна планета з дефіцитом води



Якби вся вода Землі була у 4-літровій пляшці, доступна питна вода — це лише одна ложка.

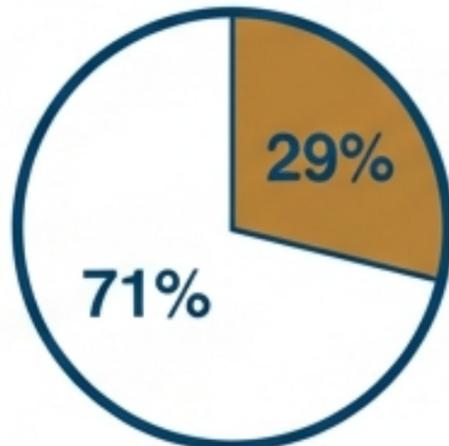


Площа поверхні

Океан: **71%**
(361 млн км²)

vs

Суша: **29%**
(149 млн км²)



Північна півкуля

39%
Суша



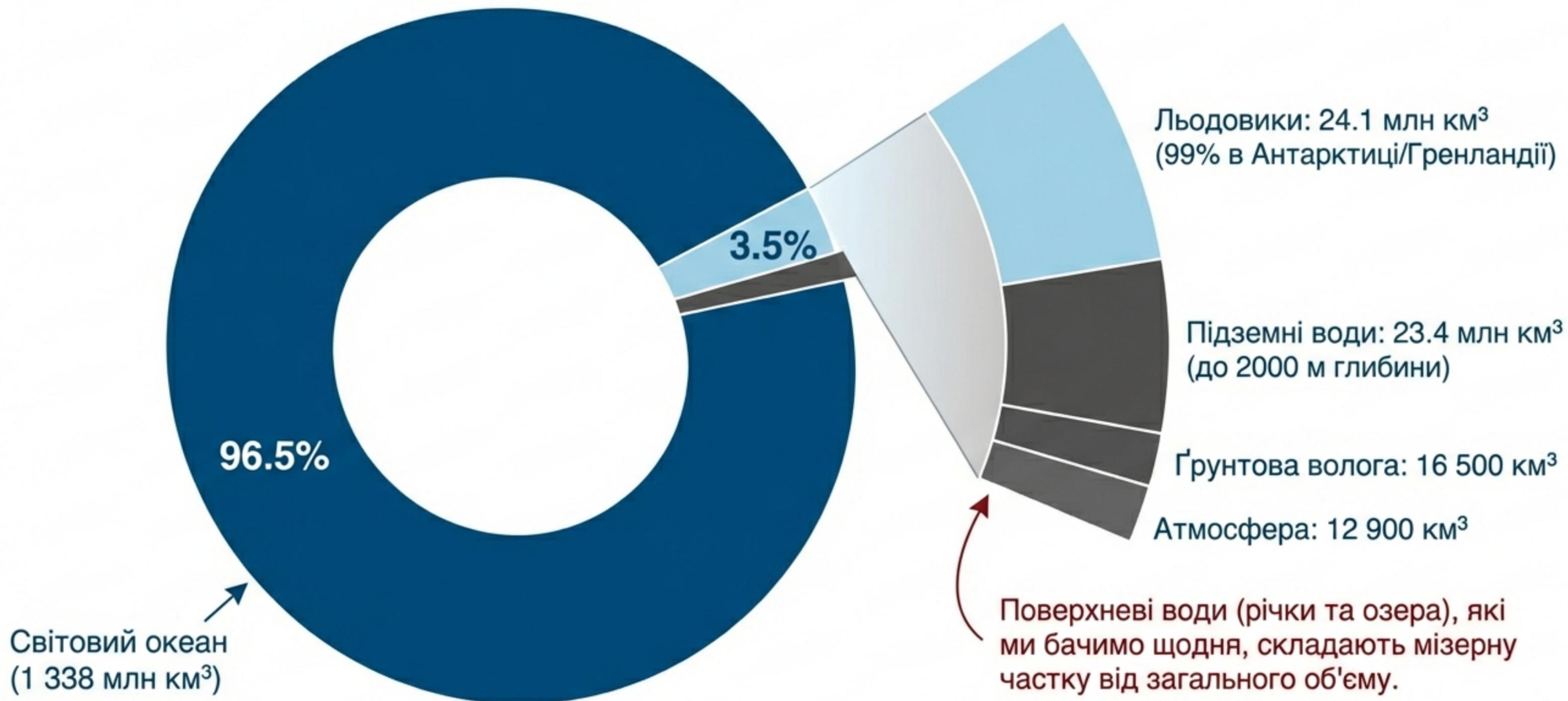
Південна півкуля

19%
Суша



Інвентаризація гідросфери

Загальний об'єм: 1 386 000 000 км³



Поверхневі води: Життєво важливий мізер



Річки: Одномоментний об'єм лише **2 120 км³ (0.0002%** води Землі).

Попри малий об'єм, річки є головним відновлюваним джерелом для людства.

Болота: ~11 500 км³ (2% суші).

Двигун клімату: Сонячна енергія та гравітація



Два кола кровообігу

Малий (Океанічний) кругообіг

Великий (Материковий) кругообіг



Рівняння водної рівноваги

Надходження = Витрати

Для всієї Землі: $Z_3 = X_3$
(Сумарне випаровування = Сумарні опади)

Для суші: $Z_c + Y_c = X_c$
(Випаровування + Стік = Опади)

Для океану: $Z_o = X_o + Y_c$
(Випаровування = Опади + Притік з суші)

Океан втрачає більше води через випаровування, ніж отримує з дощами.
Різницю компенсує річковий стік (Y_c).

Тупики циклу: Безстічні області

Екзореїчні (Стічні):

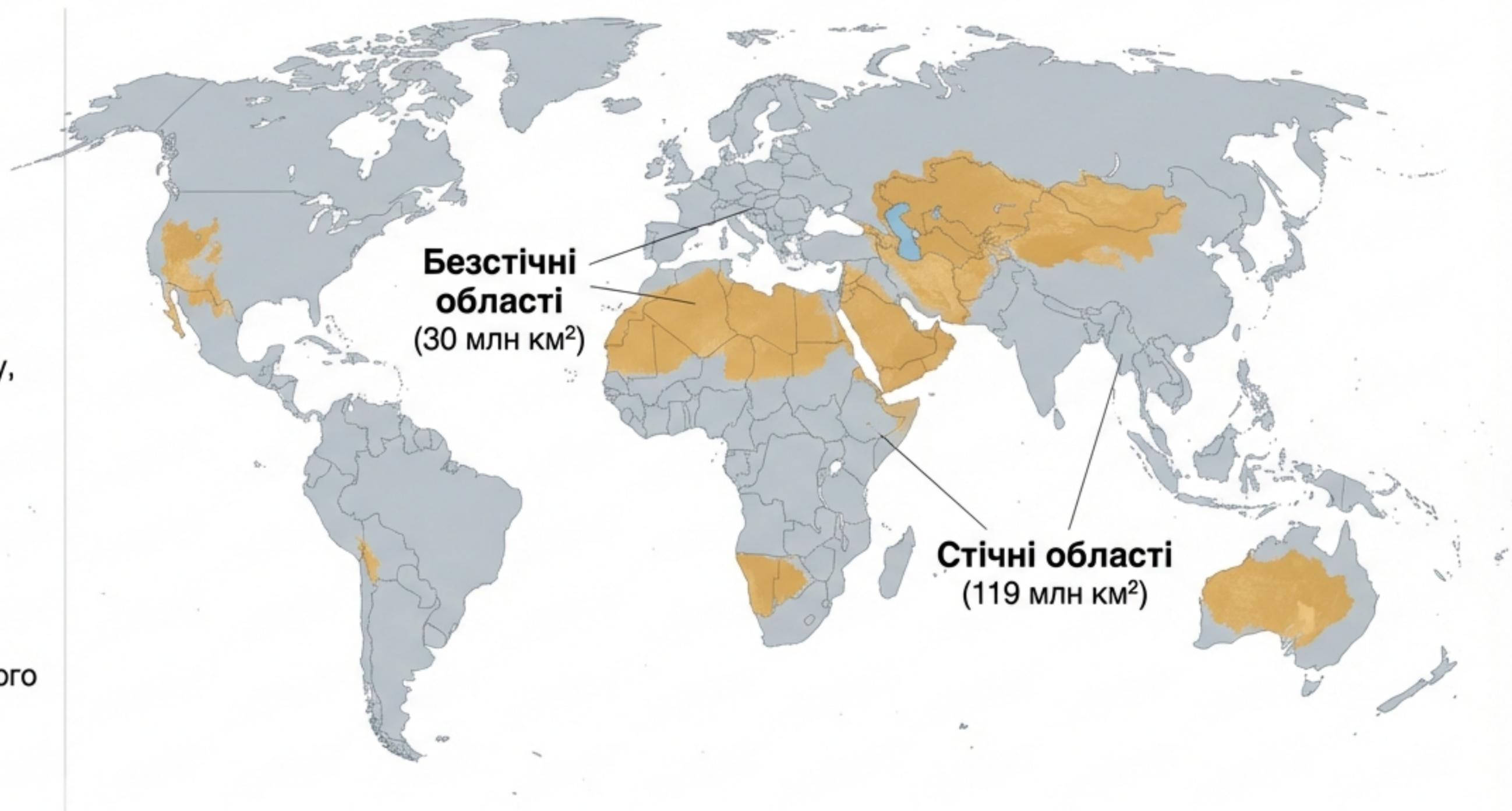
Річки течуть в океан.

Ендореїчні (Безстічні):

Вода не досягає океану, випаровується або накопичується (наприклад, Каспій, Аральське море).

Ареїчні:

Області без поверхневого стоку (наприклад, Сахара).



Супутні цикли: Наноси, солі та гази



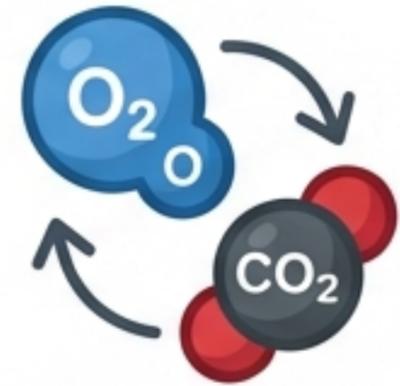
Кругообіг наносів

Річки виносять в океан 15.7 млрд тонн твердих речовин щороку.



Кругообіг солей

Річки приносять 3.1 млрд тонн солі в океан. Вітри повертають 0.5 млрд тонн на сушу.

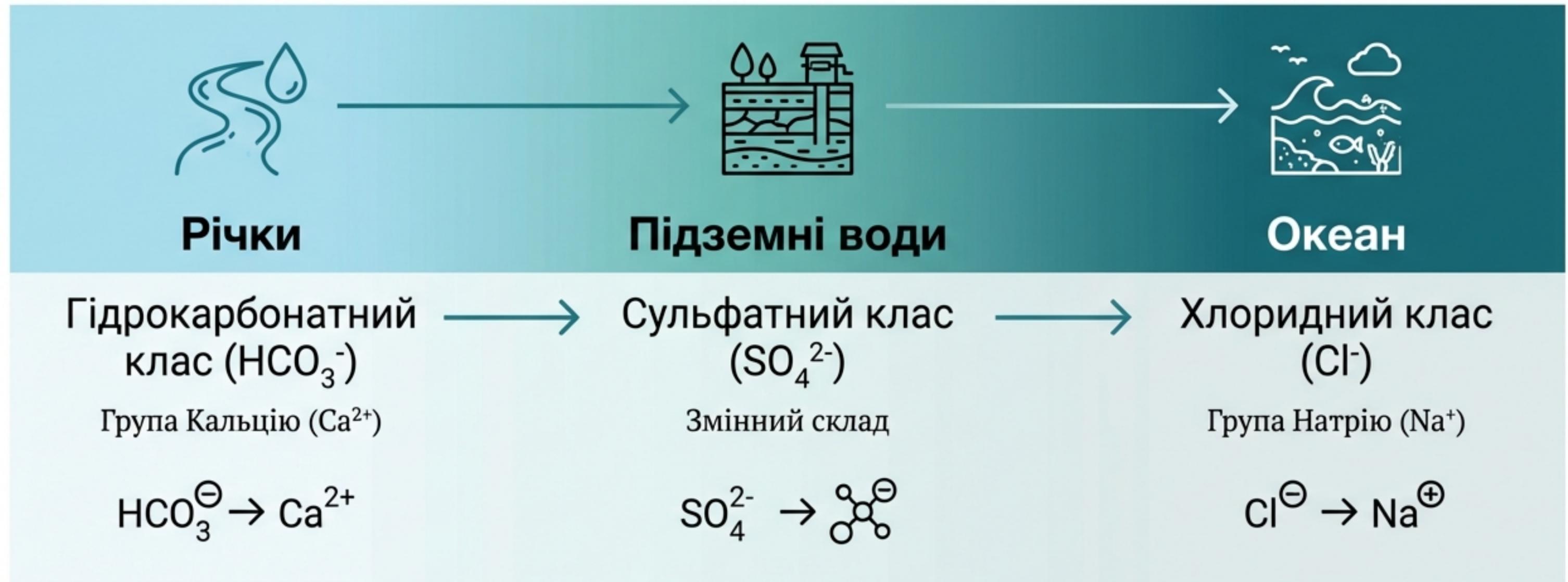


Кругообіг газів

Фотосинтез фітопланктону продукує 154 млрд тонн органіки, регулюючи баланс кисню та вуглекислого газу.

Хімічна класифікація природних вод

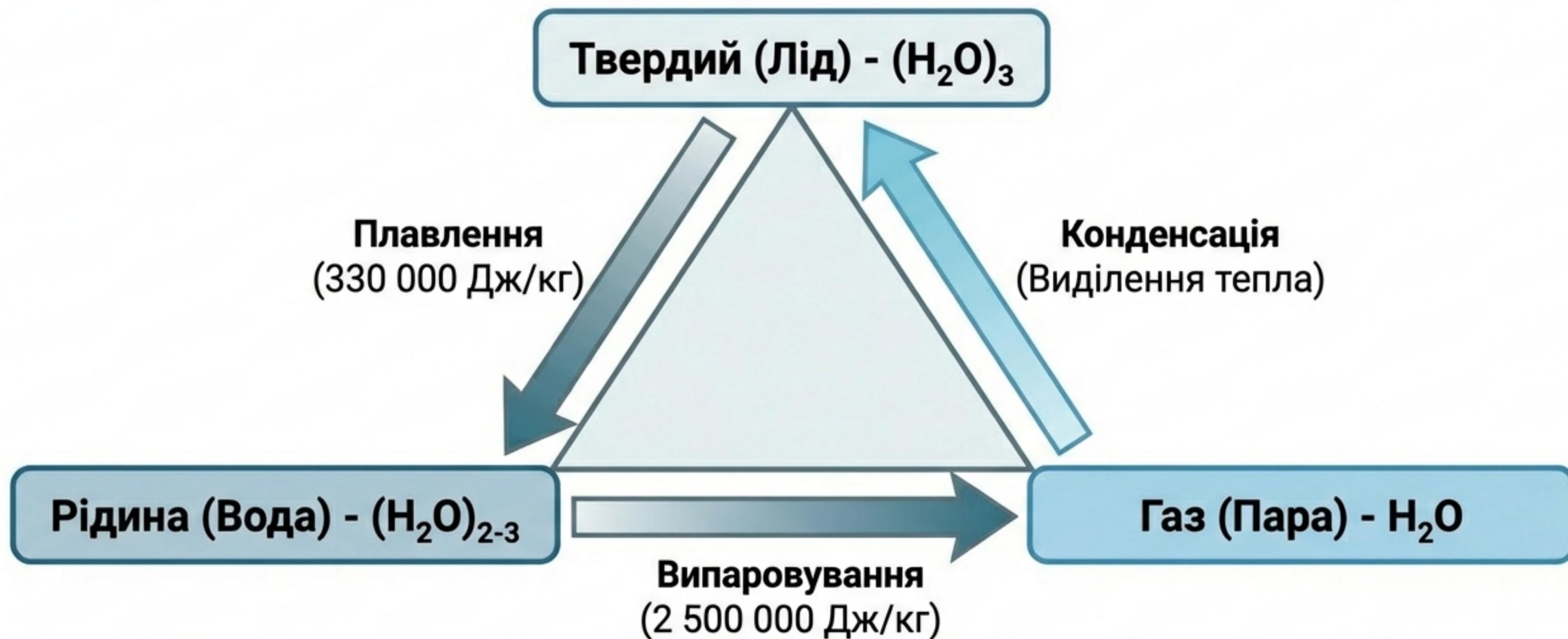
У природі не існує хімічно чистої H_2O . Це завжди розчин.



Чинники формування складу вод

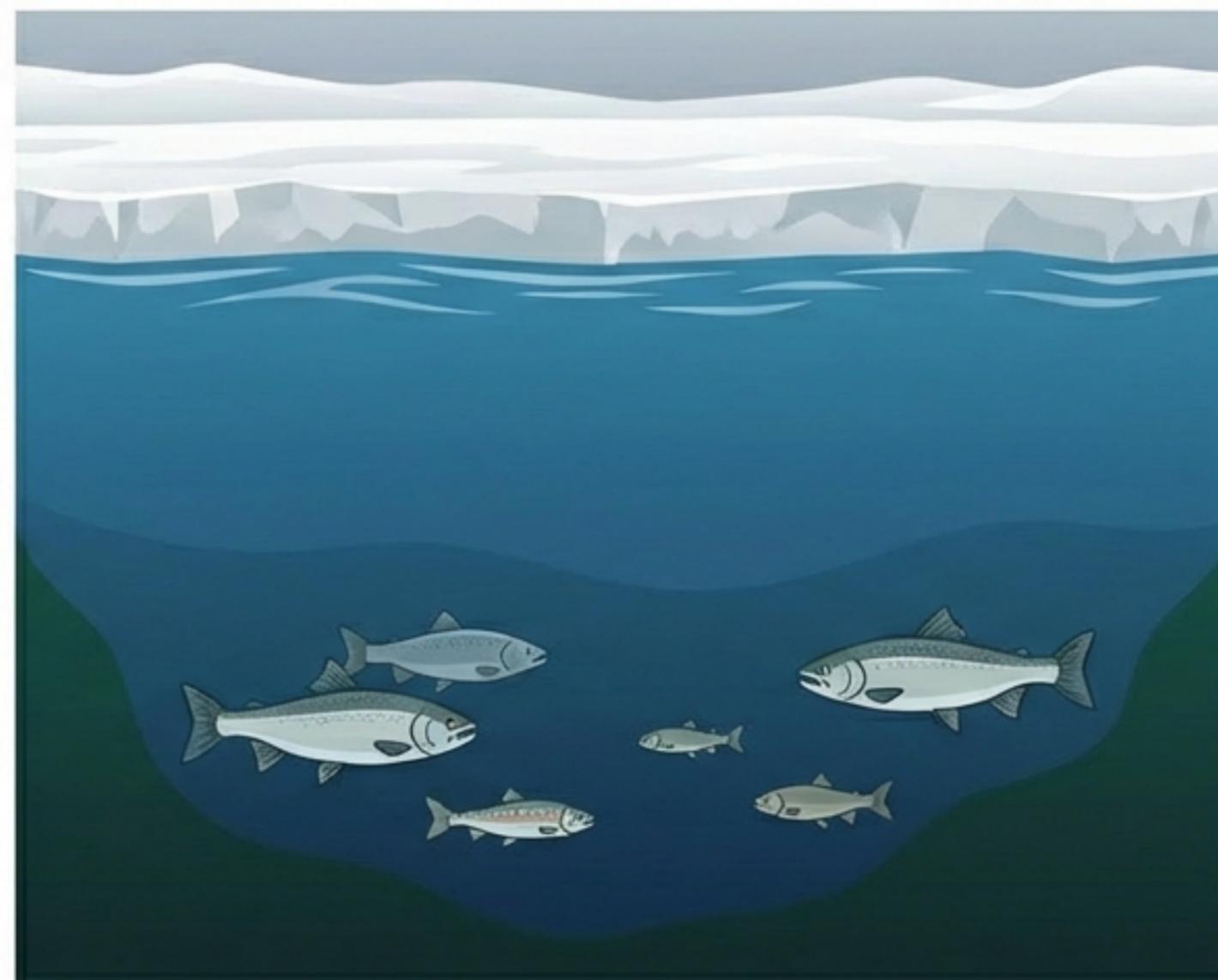
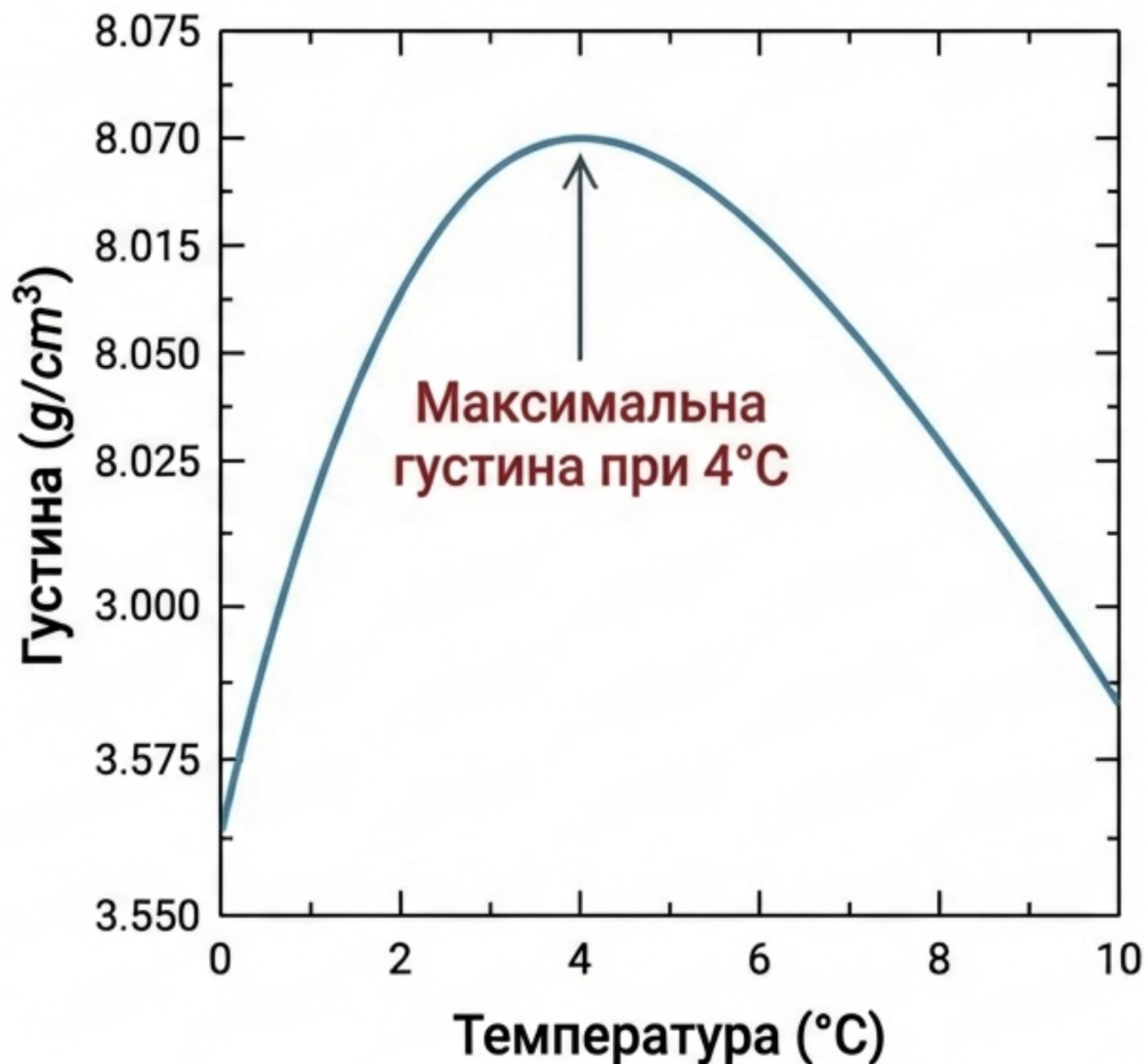


Фізика фазових переходів



Прихована теплота фазових переходів є головним механізмом перерозподілу тепла на планеті.

Аномалія густини: Чому лід плаває?



Лід легший за воду, тому він ізолює водойму, зберігаючи життя взимку.

Термічні та механічні «суперсили»

Теплоємність



Теплоємність

Утримує тепло у 3000 разів краще за повітря. Океани діють як глобальний клімат-контроль.

Поверхневий натяг



Поверхневий натяг

Поступається лише ртуті. Забезпечує капілярність у рослинах та рух комах.

Акустика



Акустика

Звук поширюється у 4-5 разів швидше, ніж у повітрі (1400–1600 м/с).

Вода: Основа біосфери



Вода з'єднує абіотичне (скелі, повітря) з біотичним (життя). Вона є універсальним розчинником, транспортною стрічкою, регулятором клімату та середовищем існування.

Біологічна вода становить лише $\sim 1120 \text{ км}^3$, але жива біомаса на 80% складається з води.