



ВЛАДИВОСТОКСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И
СЕРВИСА

УЧЕНИЕ О ГИДРОСФЕРЕ

**Автор – доцент кафедры Экологии
и природопользования
Владивостокского
государственного университета
экономики
и сервиса, кандидат географических наук,
Тарасова Е.В.**

Гидросфера.

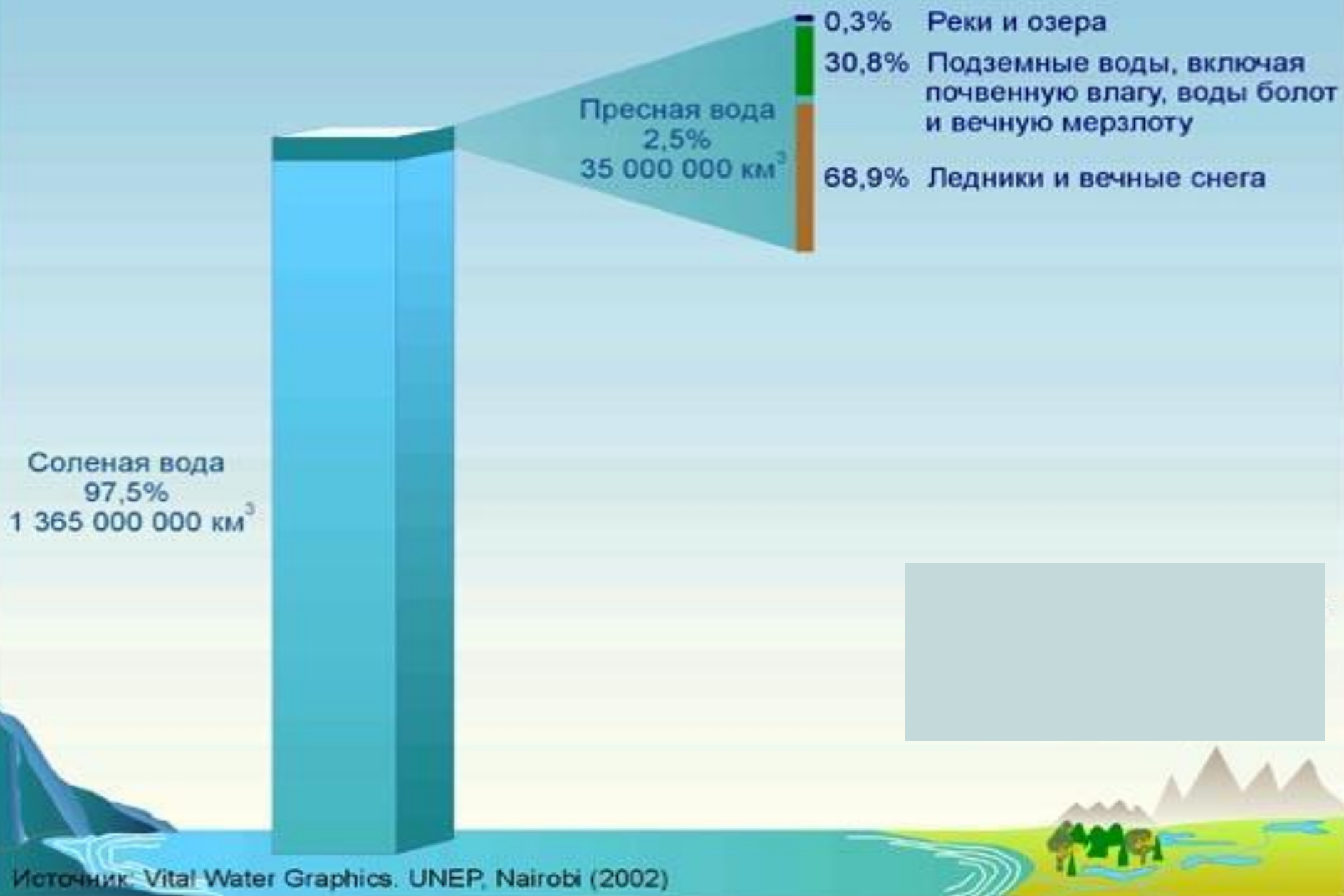
**Круговорот воды в
природе.**

**Химические и физические
свойства природных вод.**

ГИДРОСФЕРА

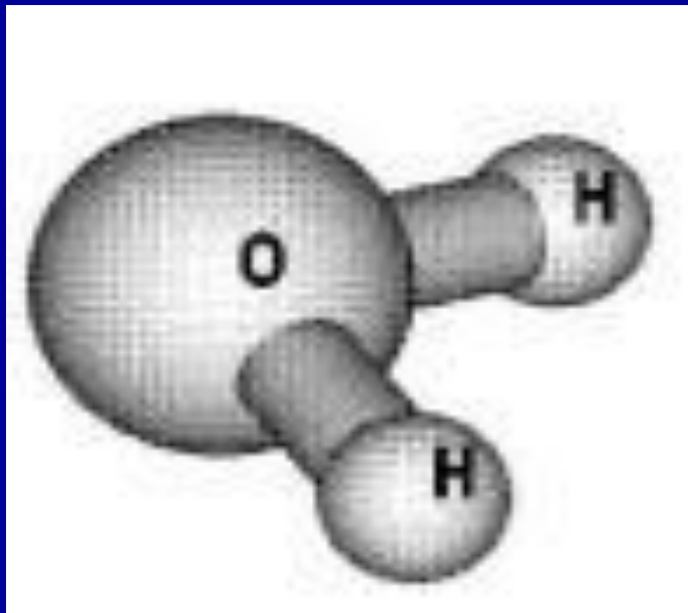
- Гидросфера – водная оболочка Земли, располагающаяся между атмосферой и твердой земной корой (литосферой) и представляющая собой совокупность вод океанов, морей и поверхностных вод суши.
- Гидросфера покрывает 70,8% земной поверхности

Оценка глобальных запасов пресной и соленой воды



СТРОЕНИЕ МОЛЕКУЛЫ ВОДЫ

- Вода состоит из 11,11% водорода и 88,89% кислорода (по весу).



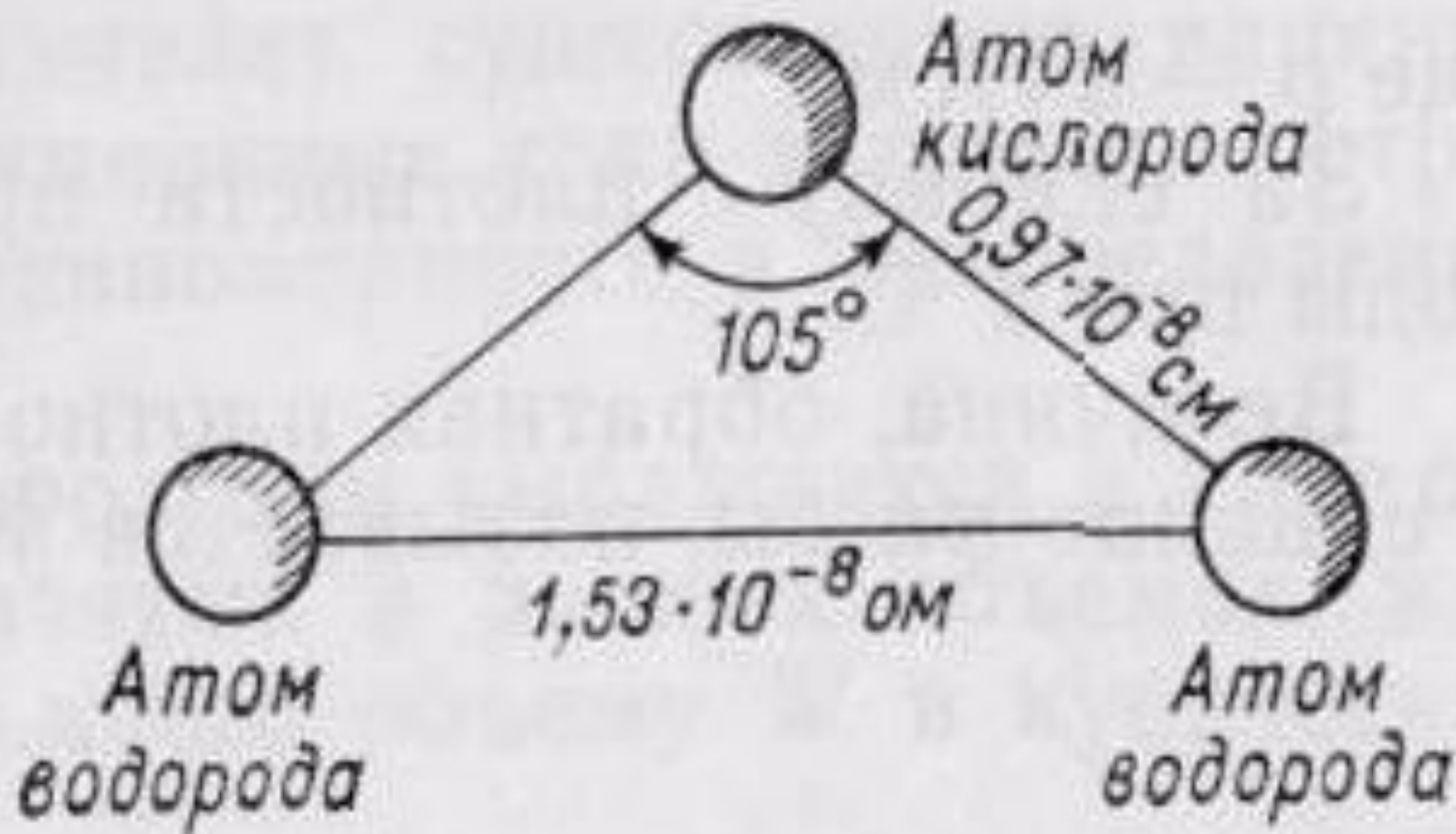


Рис. 7. Схема строения молекулы
воды.

СТРОЕНИЕ МОЛЕКУЛЫ ВОДЫ

- Полярность \square способность молекул воды объединяться в агрегаты по несколько молекул
- H_2O – гидроль
- $(\text{H}_2\text{O})_2$ – дигидроль
- $(\text{H}_2\text{O})_3$ - тригидроль

Между формами молекул воды в зависимости от температуры установлено следующее соотношение (в процентах):

Форма молекулы	Лед	Вода			
		0°С	4°С	38°С	98°С
H₂O	0	19	20	29	36
(H₂O)₂	41	58	59	50	51
(H₂O)₃	59	23	21	21	13

Аномальные свойства воды

- Если сравнить **температуру кипения и замерзания** гидридов, образованных элементами шестой группы таблицы Менделеева (селена H_2Se , теллура H_2Te), и воды (H_2O), то по аналогии с ними температура кипения воды должна быть порядка (-60°C), а температура замерзания — ниже (-100°C)
- **Но** при нормальном давлении в 1 атм вода **кипит при $+100^\circ\text{C}$, а замерзает при 0°C .**

Аномальные свойства воды. Плотность

- Плотность воды зависит от
 - ее температуры
 - минерализации
 - давления
 - количества взвешенных частиц и растворенных газов
- С \square Т-ры плотность (ρ) всех жидкостей, как правило, \square
- ρ воды
 - при $T > 4^\circ\text{C}$ с \square Т-ры \square
 - При $0^\circ\text{C} < T < 4^\circ\text{C}$ с \square Т-ры \square
- При 4°C , наблюдается наибольшая плотность

Плотность воды

- При переходе воды из жидкого состояния в твердое (лед) плотность резко, скачкообразно \square приблизительно на 9% (ρ дистиллированной воды при 0°C равна $999,87 \text{ кг/м}^3$, а ρ льда, образовавшегося из той же воды при 0°C , равна $916,70 \text{ кг/м}^3$).
- С \square T - ρ чистого льда несколько \square и при -20°C достигает $920,00 \text{ кг/м}^3$.

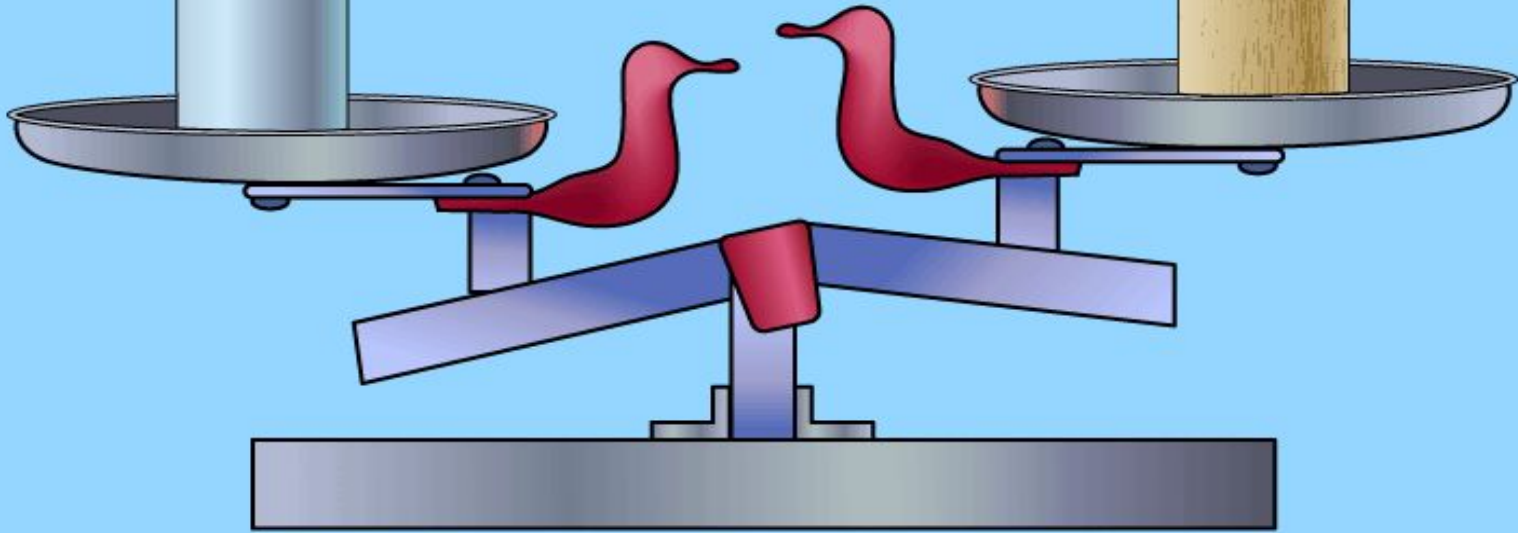
ВОД
а

$$V_1 = V_2$$
$$m_1 ? m_2$$
$$\rho_1 ? \rho_2$$

ле
д

m_1

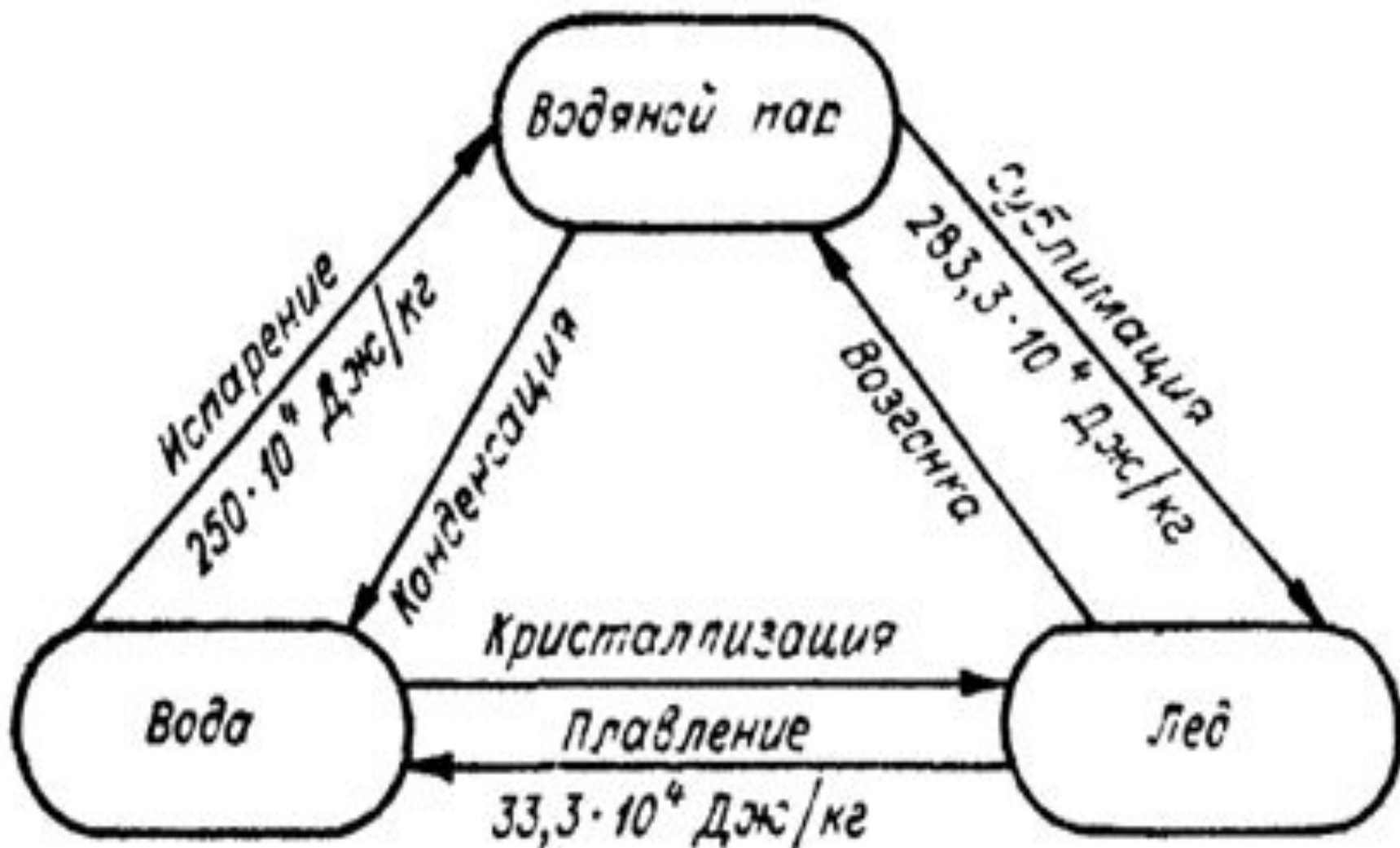
m_2



ПЕРЕХОД ВОДЫ ИЗ ОДНОГО АГРЕГАТНОГО СОСТОЯНИЯ В ДРУГОЕ

- **Только вода в нормальных земных условиях** может находиться в трех агрегатных состояниях — твердом, жидком и газообразном. Это обеспечивает вездесущность воды, она пронизывает всю географическую оболочку Земли и производит в ней разнообразную работу.
- Переход воды из одного состояния в другое сопровождается затратами (испарение, таяние) или выделением (конденсация, замерзание) соответствующего количества тепла. На таяние 1 г льда необходимо затратить 677 кал, на испарение 1 г воды — на 80 кал меньше. **Высокая скрытая теплота плавления льда** обеспечивает медленное таяние снега и льда.

Схема изменения агрегатного состояния воды



ПЕРЕХОД ВОДЫ ИЗ ОДНОГО АГРЕГАТНОГО СОСТОЯНИЯ В ДРУГОЕ

- Линия AB - граница равновесия между парообразной и твердой водой
- линия BC - между парообразной и жидкой водой
- При $T = 0,0075^{\circ}\text{C}$ и давлении $P = 6,1 \text{ гПа}$ в устойчивом равновесии могут одновременно существовать лед, пар и жидкая вода (точка B на графике).

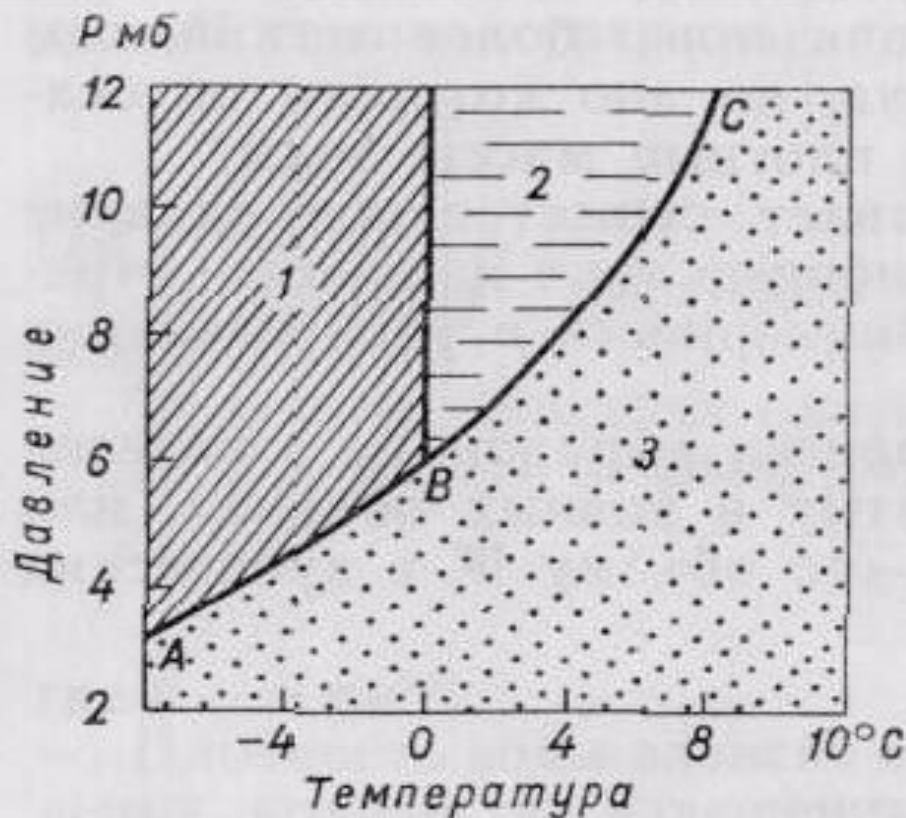


Рис. 8. Диаграмма состояния воды.
1 — твердая, 2 — жидкая, 3 — газообразная фазы.

Аномальные свойства воды

- Громадное значение в жизни природы имеет и тот факт, что вода обладает **аномально высокой теплоемкостью**, в 3000 раз большей, чем воздух
- Т.е. при охлаждении 1 м^3 воды на 1°C на столько же нагревается 3000 м^3 воздуха. Поэтому, аккумулируя тепло, океан оказывает смягчающее влияние на климат прибрежных территорий

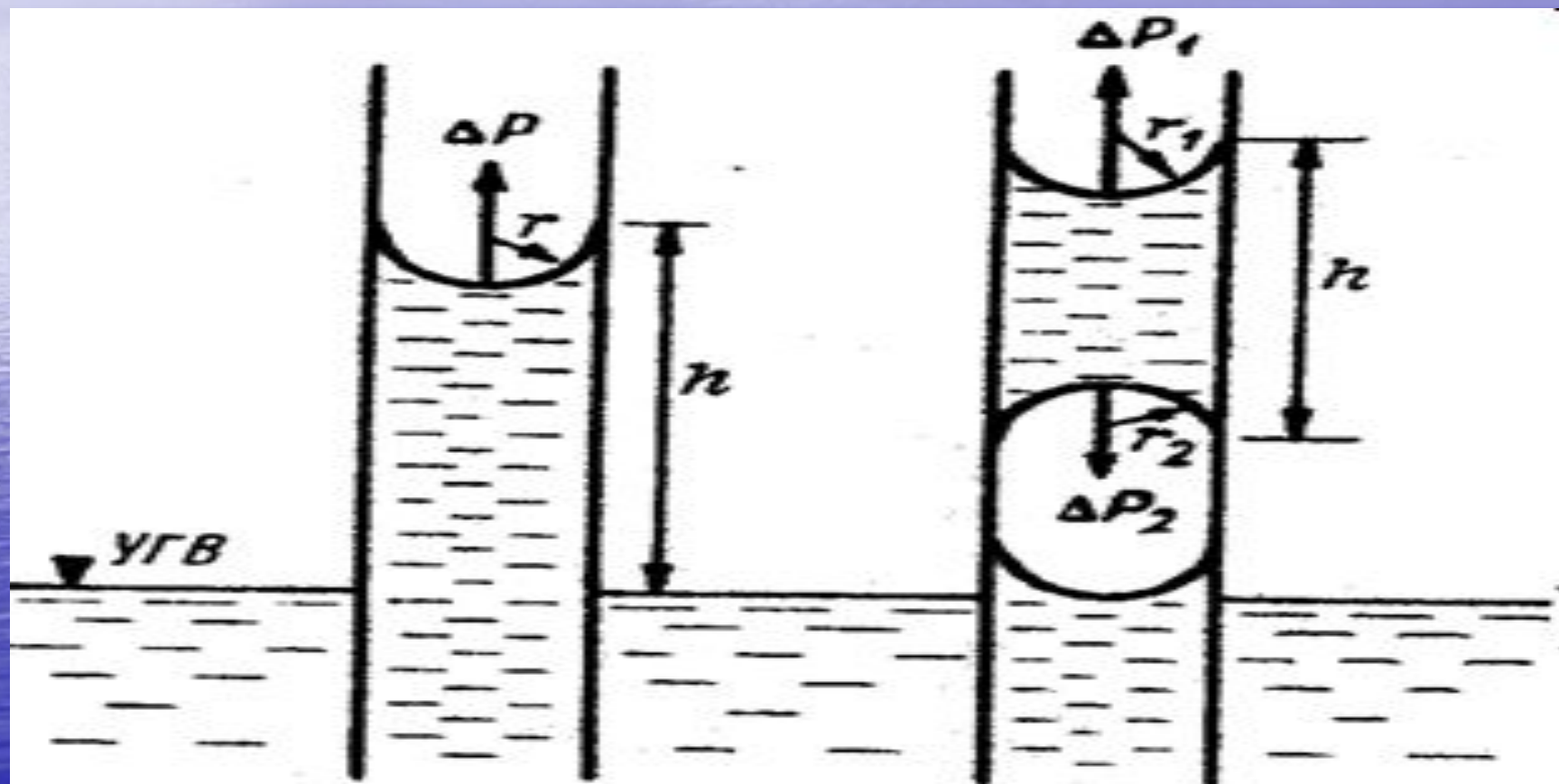
Аномальные свойства воды

- **Вода — универсальный растворитель,** поэтому в природе не бывает химически чистой воды
- Эта способность воды обеспечивает перенос веществ в географической оболочке, лежит в основе обмена веществами между организмами и средой, в основе питания.

Аномальные свойства воды

- Из всех жидкостей (кроме ртути) **у воды самое высокое поверхностное натяжение и поверхностное давление**
- В силу этого
 - капля воды стремится принять форму шара
 - при соприкосновении с твердыми телами смачивает поверхность большинства из них, именно поэтому она может подниматься вверх по капиллярам горных пород и растений, обеспечивая почвообразование и питание растений.

Схема увлажнения капилляров водой без отрыва от грунтовых вод (слева) и с отрывом от грунтовых вод (справа)



Аномальные свойства воды

- Вода обладает **высокой термической устойчивостью**. Водяной пар начинает разлагаться на водород и кислород только при температуре выше 1000°C .

Аномальные свойства воды

- Химически чистая вода является очень **плохим проводником электричества**
- Вследствие малой сжимаемости **в воде хорошо распространяются звуковые и ультразвуковые волны.**

Аномальные свойства воды

- **Свойства воды сильно изменяются под влиянием давления и температуры**
 - при росте давления температура кипения воды повышается, а температура замерзания, наоборот, понижается
 - с повышением температуры уменьшаются поверхностное натяжение, плотность и вязкость воды и возрастают электропроводность и скорость звука в воде.

КРУГОВОРОТ ВОДЫ В ПРИРОДЕ





Конденсация
пара

Ветер

Осадки –
снег

Осадки –
дождь

Ледники

Испарение

Реки

Грунтовые
воды

Родник

Суша

Океан

Подземные
воды

Круговорот воды в природе

Значение круговорота воды в природе

- *Перенос воды из водоёмов на сушу*
- *Самоочищение воды*
- *Перенос тепла и минеральных солей из океана на сушу*
- *Связь оболочек Земли*



ВОДНЫЙ БАЛАНС ЗЕМЛИ

- Для периферийной части суши

$$E_p = P_p - R_p$$

- Для областей, лишенных выхода к морю (бессточных)

$$E_a = P_a$$

- Для Мирового океана

$$E_m = P_m + R_p$$

- Для всего земного шара

$$E = E_p + E_a + E_m = P$$

ВОДНЫЙ БАЛАНС ЗЕМЛИ

- E_p – испарение с периферийной части суши
- P_p – атмосферные осадки на периферийную часть суши
- R_p - речной сток с периферийной части суши
- E_a и P_a -испарение и осадки в областях, лишенных стока в океан
- E_m и P_m -испарение и осадки Мирового океана
- E и P - испарение и осадки на всем земном шаре