



Аномальные свойства воды

**Глава «Вода» в
великой книге
познания занимает
большое место, но пока
она только начата.**

Дж. Пиккарди

Вода – вещество, обладающее аномальными физическими свойствами.

«Неправильными» у воды являются

- 1. Аномально высокие температуры кипения и плавления**
- 2. Аномальная зависимость плотности от температуры**
- 3. Аномально высокое поверхностное натяжение**
- 4. Аномально высокая теплоемкость и другие свойства**

Сравнение свойств водородных соединений в ряду: H_2O , H_2S , H_2Se , H_2Te показывает, что вода должна замерзнуть при -100°C и закипеть при -80°C

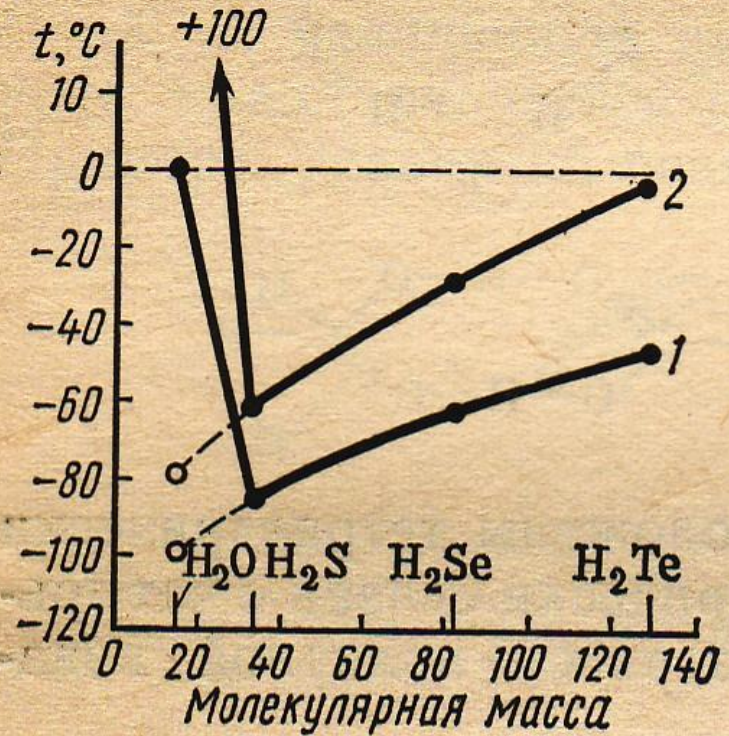
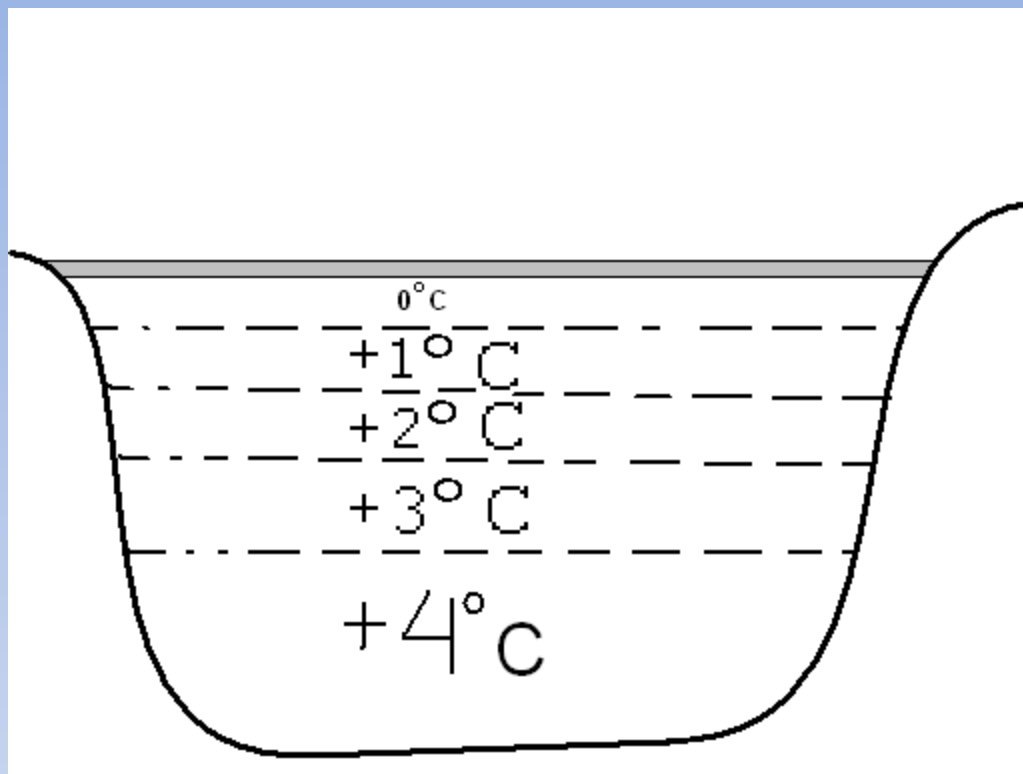


Рис. 68. Изменение температур плавления (1) и кипения (2) в ряду водородных соединений элементов VIA группы



Все тела при нагревании расширяются. Вода расширяется при охлаждении. Наибольшую плотность она имеет при $+4^{\circ}\text{C}$ – 1000 г/л. Лед плавает на поверхности. Так как плотность льда меньше – 900 г/л.



Вода имеет очень большую удельную теплоемкость. Чтобы нагреть на 1° 1 г воды, надо затратить тепла в 10-20 раз больше, чем для других веществ. Поглощая теплоту летом и отдавая ее зимой, океан смягчает климат на планете.

Если бы не было столь высокой теплоемкости и $\frac{3}{4}$ планеты не были бы покрыты водой, зимой Земля превратилась в ледяную пустыню, а летом – выгорела от жары.



**Аномально большая теплота парообразования.
Испаряя воду через поры кожи, организм человека имеет возможность поддерживать определенную температуру тела. Если бы удельная теплота парообразования воды была в 10 раз меньше (как у керосина или жидкого азота), мелкие водоемы пересохли бы, дождь испарялся зачастую еще в воздухе, а леса и луга вскоре бы превратились в пустыню.**



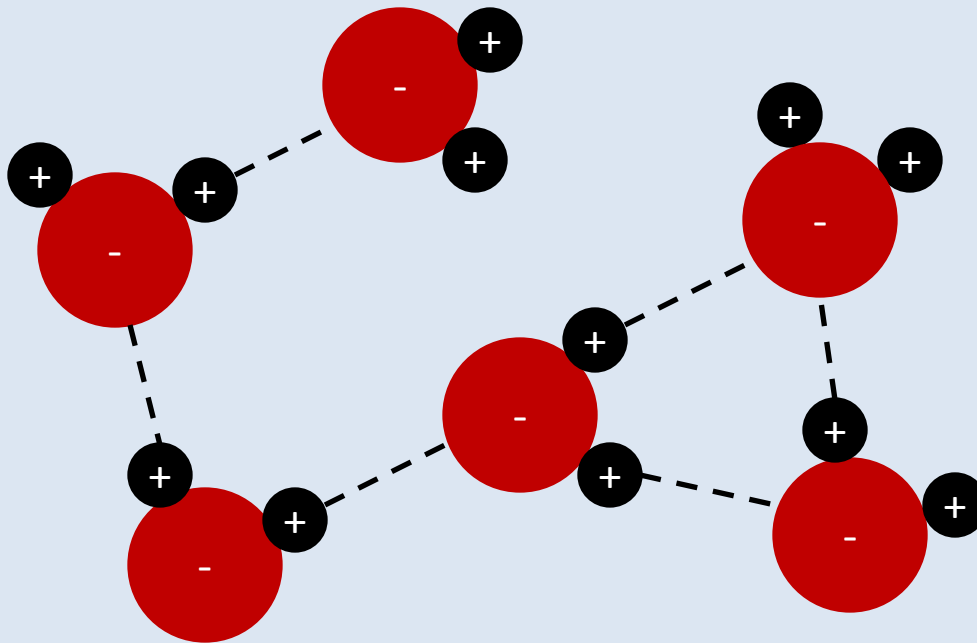
**Аномально высокое
поверхностное натяжение не
только позволяет водомеркам
бегать по поверхности воды,
но, главное, поднимает воду по
капиллярам, питая растения**

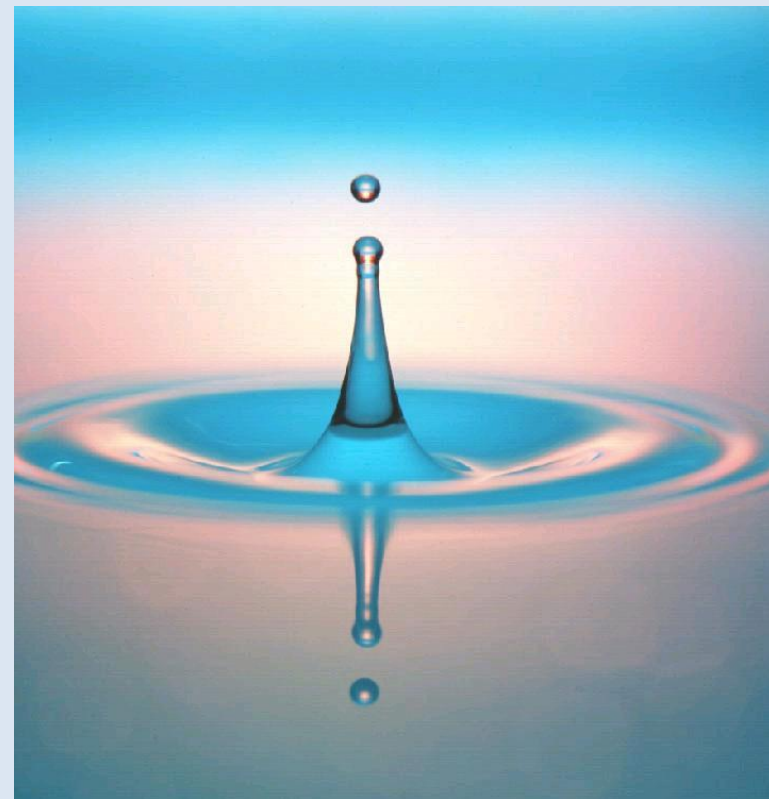
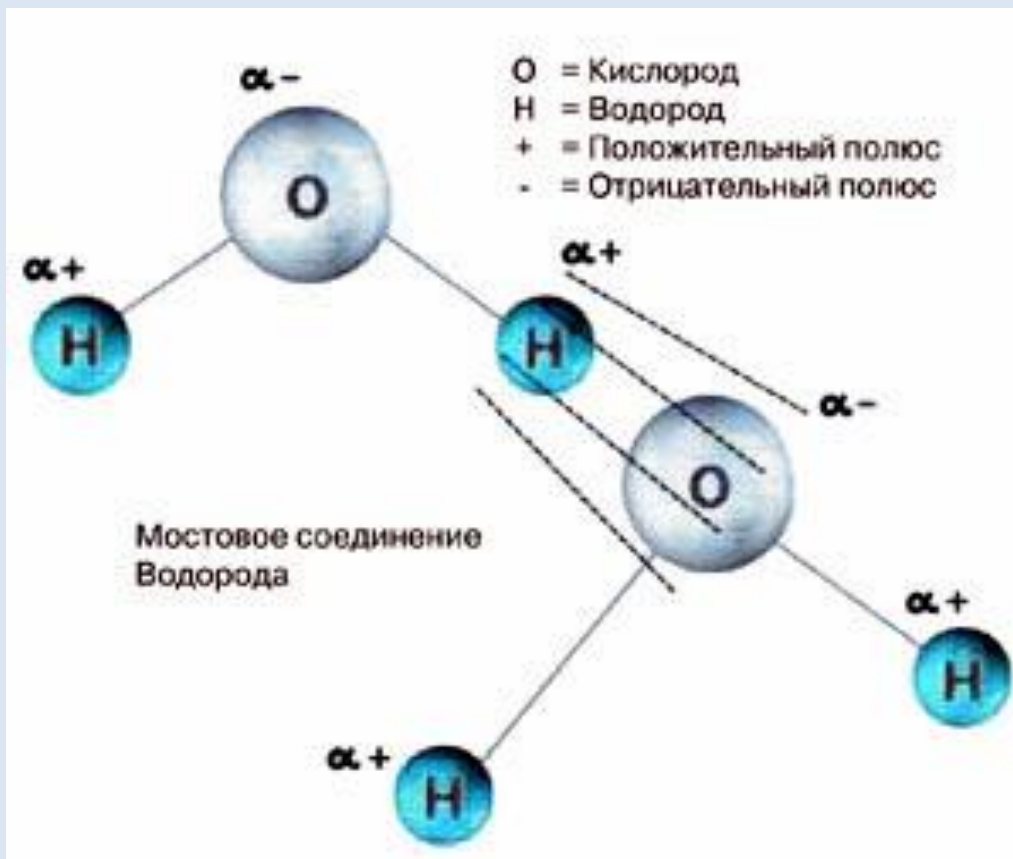




**Без любой из этих из
аномалий воды жизнь была бы
не возможна!**

Причиной аномальных свойств воды являются водородные связи – электростатическое притяжение между положительно поляризованным атомом водорода и отрицательно поляризованным атомом кислорода другой молекулы.





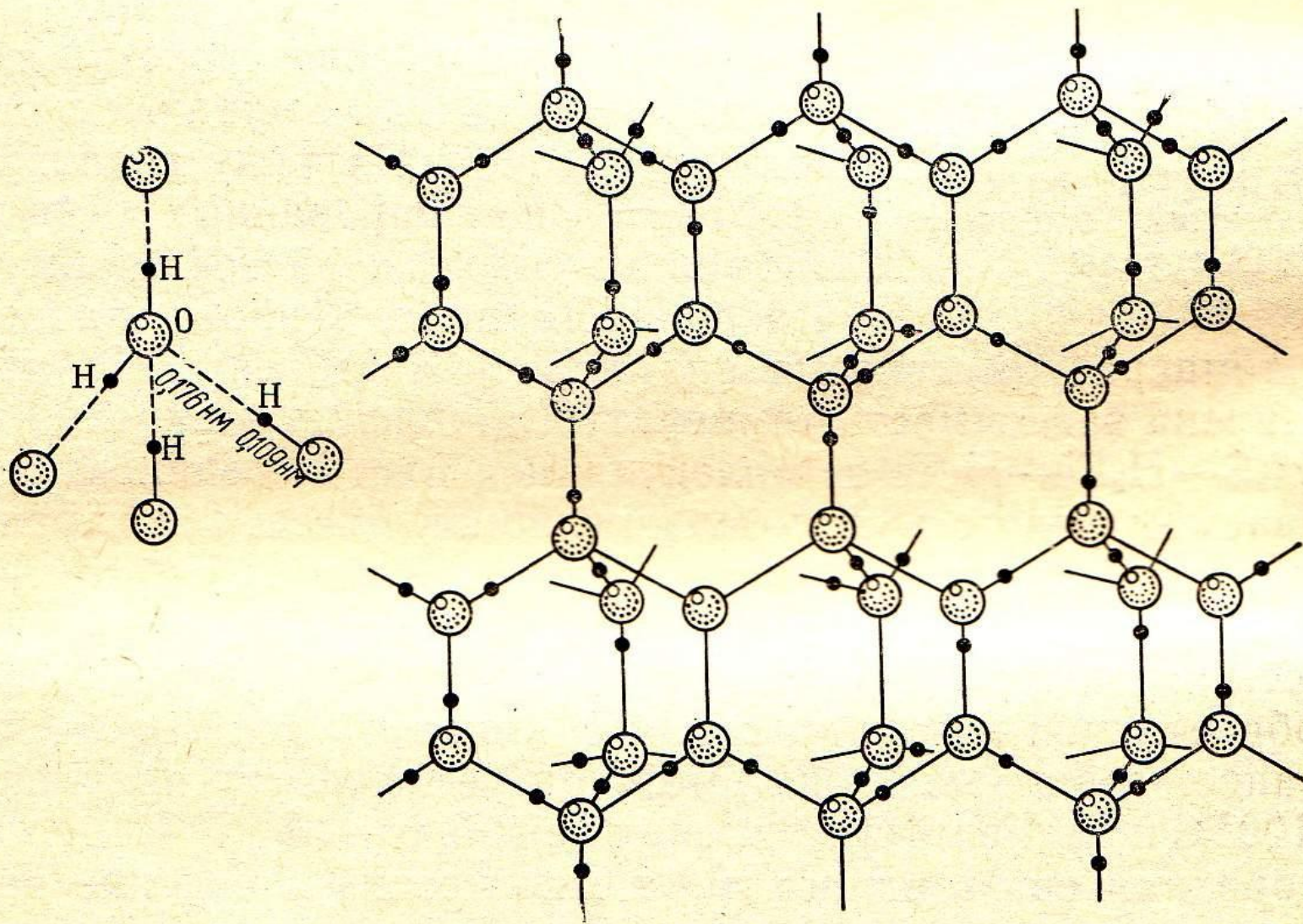


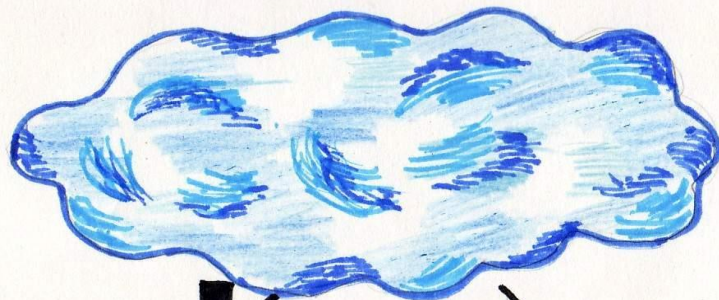
Рис. 67. Структура льда с водородными связями

An aerial photograph of a large, flat-topped mountain, likely a plateau, with a snow-covered top and a dark blue lake in the foreground. The mountain's surface shows distinct horizontal layers of rock or sediment. The surrounding landscape is a vast, flat expanse of land, possibly a tundra or a plain, with some smaller water bodies and patches of snow. The sky is a clear, pale blue.

**Вода – единственное вещество,
которое существует в природе в трех
агрегатных состояниях**



**Благодаря постоянным
переходам из одного
состояния в другое на
Земле осуществляется
круговорот воды**



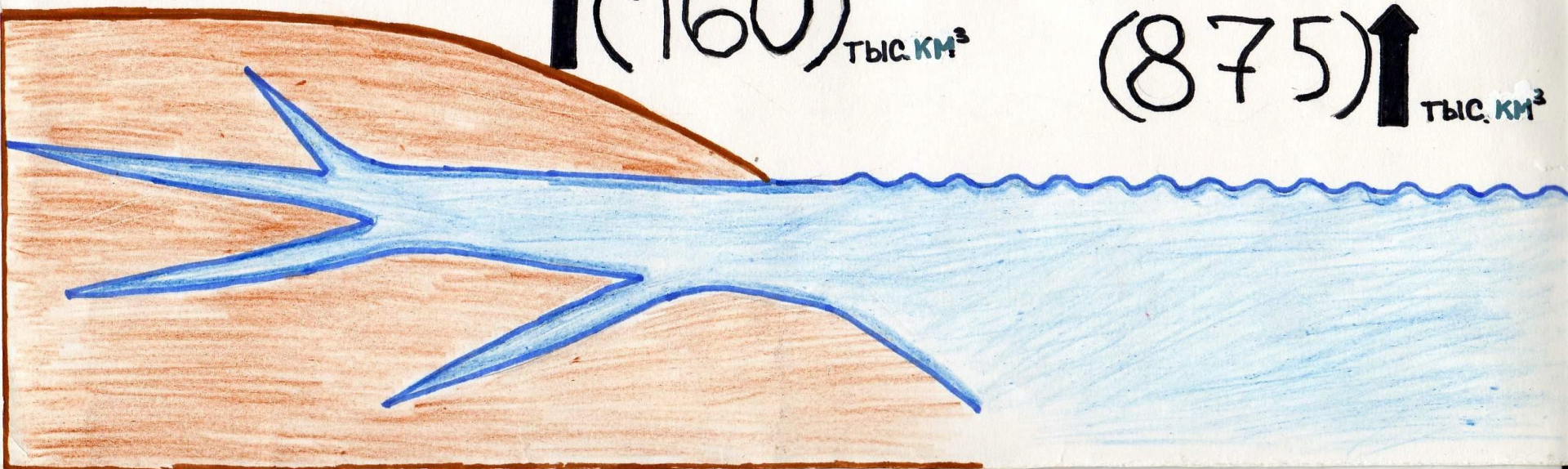
↓ (260) тыс. км³

(100) тыс. км³ ←

↓ (775) тыс. км³

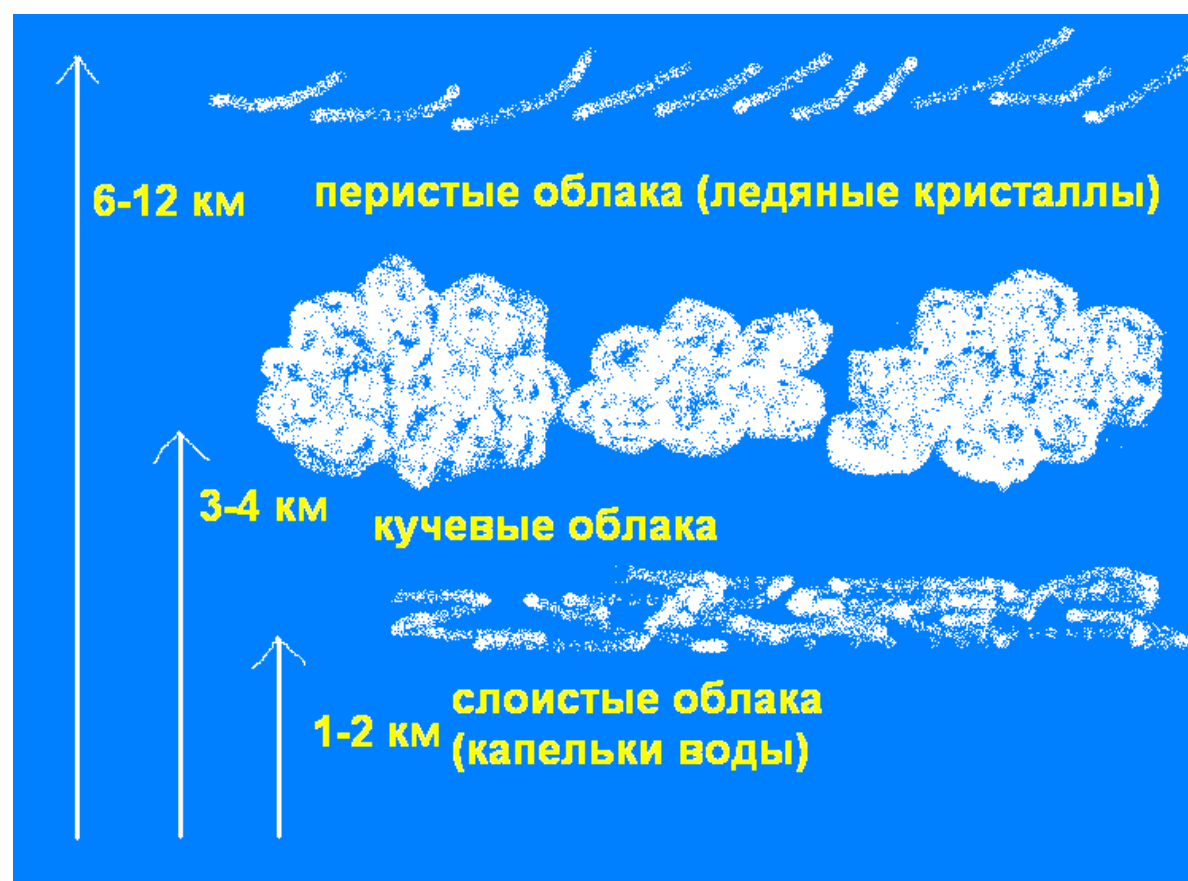
↑ (160) тыс. км³

(875) ↑ тыс. км³



Воды с поверхности океана испаряется больше, чем выпадает осадков, поэтому суша не пересыхает

Как образуются облака?



Теплый воздух поднимается вверх. При поднятии давление уменьшается, поэтому воздух расширяется и из-за совершающейся работы (физика) охлаждается. Влага конденсируется. Так на высоте 1-2 километров образуются слоистые облака.

На высоте 3-4 километров образуются кучевые облака. В нижней части они – из капелек воды, в верхней – из кристалликов льда. Кучевое облако может нести до 1 миллиона тонн воды. Когда ледяной кристаллик подрастет, он начнет падать. Если лед растает, будет дождь, не растает – снег или град.