

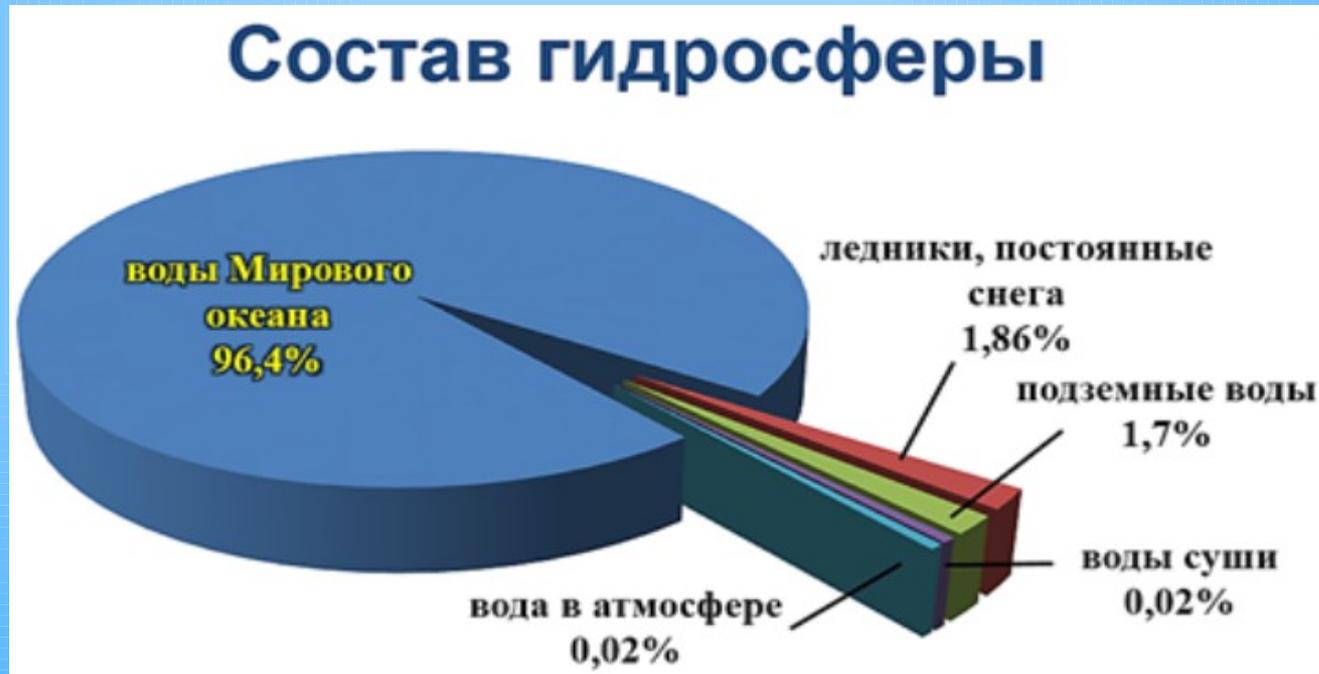
Открытые городские Ломоносовские чтения

«Мои личные открытия»

**КОМЕТЫ И ИХ РОЛЬ В  
ФОРМИРОВАНИИ  
ОКЕАНОВ ЗЕМЛИ**

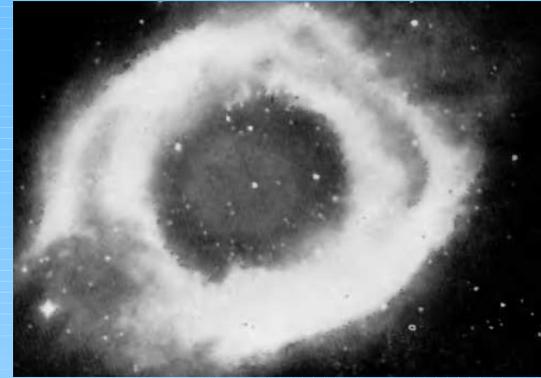
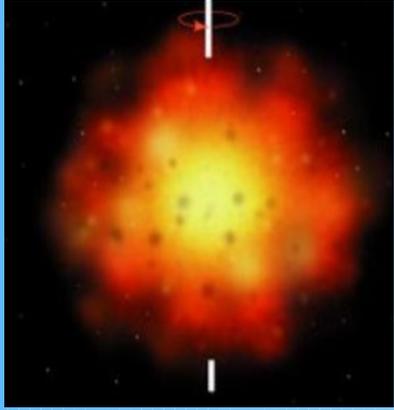
# Количество воды на планете Земля

Общее количество воды на планете =  
воды атмосферы + воды на поверхности Земли + вода в  
недрах Земли + ледники (снег) + вода в связанном  
состоянии



# Гипотезы происхождения воды на Земле

Первая: Первая гипотеза исходит из «горячего» происхождения Земли.



Вторая гипотеза исходит из «холодного» происхождения Земли с ее последующим разогревом.



**Третья гипотеза также исходит из «холодного» происхождения Земли с последующим ее разогревом. На какой-то стадии разогрева в мантии Земли на глубинах 50—70 км из ионов водорода и кислорода начал возникать водяной пар. Под действием гигантского давления пар выжимался в верхние слои мантии, а затем и в кору Земли. Так возникли первичные океаны.**



**Четвертая гипотеза .Суть ее такова: конденсация протопланетного облака, окружавшего наше прото-Солнце, протекала неравнозначно на разных расстояниях от Солнца.**

**возможность образования земных океанов из ледяных дождей,**



Пятая гипотеза. На Землю из космоса низвергается ливень электрически заряженных частиц. Пронизывая верхние слои атмосферы, протоны захватывают электроны и превращаются в атомы водорода, которые вступают в реакцию соединения с кислородом атмосферы. Образуются молекулы воды, и эта вода в виде осадков достигает земной поверхности.



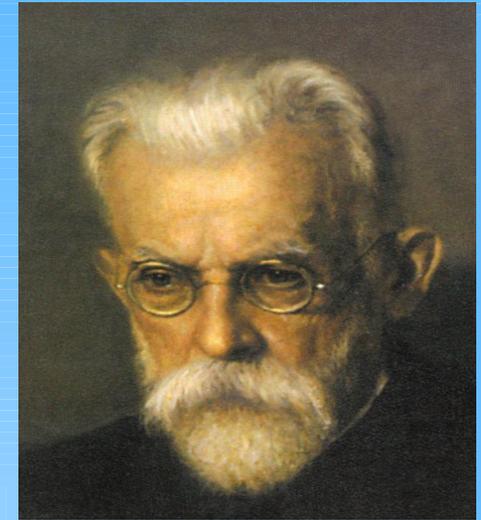
Шестая гипотеза.

Вселенная на 98 % состоит из водорода. Металлы способны поглощать огромное количество водорода. И вот на какой-то стадии разогрева, когда температура в ядре Земли достигла критического значения, начался обратный процесс — выделение водорода из металлов. Водород захватывал атомы кислорода, и на поверхность ее вырывались уже пары воды. Конденсируясь, вода заполняла разломы в коре. Так образовались океаны.

## **Вероятность попадания кометного вещества на планету Земля**

**«Часть вещества биосферы, может быть даже большая, попадает на нашу планету из космических пространств».**

**Вернадский В.И.**

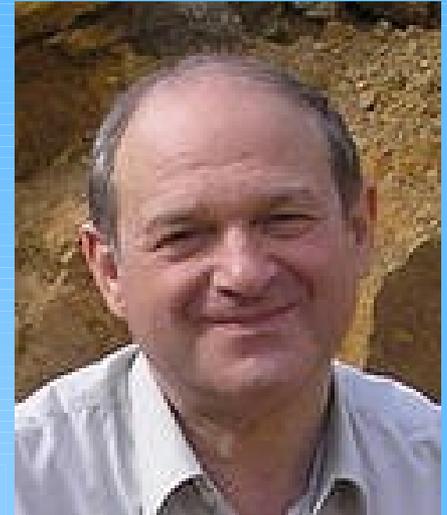


**«Количество воды в Солнечной системе, близкой по составу к земной, намного больше, чем мы думали, и теперь к этим запасам надо причислить кометную воду, которая ранее в наши расчеты не включалась».**

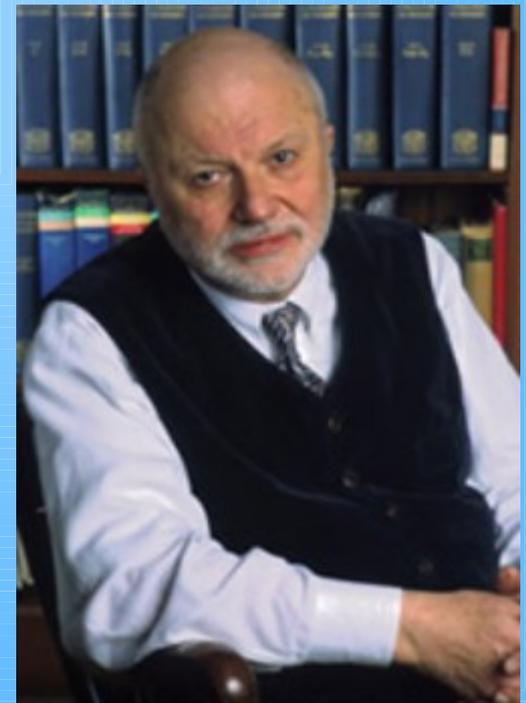
**Тэд Бергин (США, Мичиган)**



**А.А.Баренбаум исследовал круговорот воды на планете с учетом её поступления из космоса. Он считал, что в истории Земли падения комет случались с постоянной регулярностью, поэтому масса кометной воды...сопоставима с массой вод современной гидросферы»**



**Джеффри Блейк, профессор планетарной астрономии и химии технологического института Калифорнии считает, что в ранней Солнечной системе кометы и астероиды двигались во всех направлениях, и некоторые из них совершив аварийную посадку на нашей планете, создали наши океаны.**



**Датский ученый Адольф Дитлеф Йоргенсен и его коллеги из Дании и Японии вычислили, что содержание иридия в древней земной коре и лунном грунте можно объяснить, только допустив, что подавляющую часть поздней метеоритной бомбардировки составляли кометы, а не астероиды.**



***Вывод: ученые доказали, что вода может быть занесена из космоса кометами, вопрос лишь в количестве занесенной кометами воды.***

# Вода в космосе на 3-м месте по распространенности среди всех соединений

**Комета** – небольшое небесное тело, имеющее туманный вид, обращающееся вокруг Солнца по особой траектории с весьма растянутой орбитой.

## Химический состав комет

Соединение	Состав, %
Вода	60 – 70
Простые газы	5 – 10
Органические соединения:	10 – 15
Внутриядерная пыль:	10 – 25



**Вывод: кометы содержат воду**

# Анализ воды комет

Установлено:

## 1. Отношение изотопов

$^1\text{H} : ^2\text{H}$  воды на комете - 1:  $1,61 \cdot 10^{-4}$

## 2. Отношение изотопов

$^1\text{H} : ^2\text{H}$  воды на Земле - 1:  $1,558 \cdot 10^{-4}$



Комета Хартли - 2



**Вывод:**

**Вода в космосе имеет солевой состав, схожий с океаническим Земли**

## Цикличность попадания комет на планету

ФИО ученых	Что изучали	Выводы
В.А. Фисунов, Г.У. Линдберг (Россия)	Причину имевших место в истории Земли периодических повышений и понижений уровня мирового океана.	Причина в периодической бомбардировке планеты кометами диаметром меньше километра, приносившими воду. Если диаметр был больше километра, то уровень океана понижался
Л. Альварес (Америка, 1980г)	Повышение концентрации иридия в определенные периоды развития Земли	Планета подвергалась усиленной бомбардировке небесными телами с периодом 26 млн.лет
М. Рампино, Р. Стозерс Р. Маллер	распределение возрастов крупных ударных кратеров на поверхности Земли	Космические тела падали на Землю не равномерно, а в виде своеобразных периодических ливней с промежутками между ними в 28,4 миллиона лет.
Дж. Хилса (Америка)	Причины и механизмы «кометных ливней» от облака Оорта	Бывали периоды, когда кометы падали на поверхность Земли с промежутками около 2000 лет

**Вывод:** в истории развития планеты были периоды, когда кометного вещества поступало в десятки тысяч раз больше, чем обычно

## Количество «космической» воды, попавшей на Землю Сторонники «кометной теории»

О.Ю. Шмидт	36500т в год
Л.М. Гиндилис	104 т в день, 3650000т в год
Луиса Фрэнка и Джон Сигуорт (Америка)	Ежеминутно в земной атмосфере сгорают около 20 снежных комет массой от 20 до 40 тонн.
Телескоп «POLAR» (данные)	Ежечасно в атмосферу проникает сотни комет весом 15-45 тонн каждая
Йергенсен (Копенгаген)	0,8 тыс. тонн на каждый кв.метр поверхности воды
А.А.Баренбаум	Всего на планету поступило $10^{21}$ кг воды

## Противники «Кометной теории»

Морбиделли	Всего 10% воды занесено кометами
Мич	Всего 1/50 воды на Земле занесено кометами

**Расчеты по минимуму:**

$$\begin{aligned} & \text{6т} \cdot 0,7(\text{доля}) \cdot 365 \text{ дней в году} \cdot 3,8 \text{ млрд.лет} = \\ & = 5,825 \cdot 10^{15} \text{кг} \end{aligned}$$

**воды на планете  $1,4 \cdot 10^{21}$ кг**

## Расчеты по максимуму:

**30 тонн в час · 24 часа · 0,7 (доля) · 365 дней в  
году ·  $3,8 \cdot 10^9$  лет =  $6,99 \cdot 10^{17}$  кг**

***воды на планете  $1,4 \cdot 10^{21}$  кг воды***

***Вывод: даже учитывая, что в определенные периоды кометного вещества попадало на Землю намного больше, вода на планете не могла образоваться только за счет кометного вещества***

## Рассмотренные параметры

- Статистика вероятности попадания комет на планету;
- Состав комет;
- Качественный и количественный состав воды комет;
- Происхождение кометной воды;
- Периодичность попадания комет на планету;
- Количество кометного вещества, попавшего на планету

**Общий вывод: считаем, что вода на планете Земля имеет не только кометное происхождение, но достойны внимание и другие версии появления воды на Земле .**

## Список использованной литературы

1. Баренбаум А.А. Галактоцентрическая парадигма в геологии и астрономии, М, «Лириком», 2010;
2. Б.Ю. Левин «[Происхождение метеоритов](#)», М, «Просвещение», 1971;
3. [astrogalaxy.ru](#)
4. [cometasite.ru](#);
5. [vzglyadzagran.ru](#)
6. [vodainfo.com](#)
7. [kosmos-x.net.ru](#)
8. [tainamira.ru](#)
9. [telescope.com.ua](#)
10. [wikipedia.org.ru](#)