

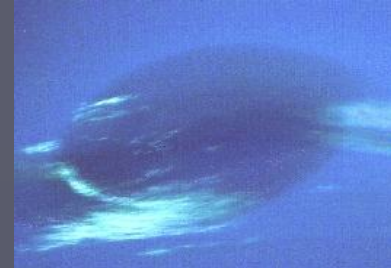
# *Магнитное поле планет Солнечной системы*

Фокеева Елена, Лядова Дарья

МОУ «Лицей №10» 11 «В»

Пермь, 2007г.

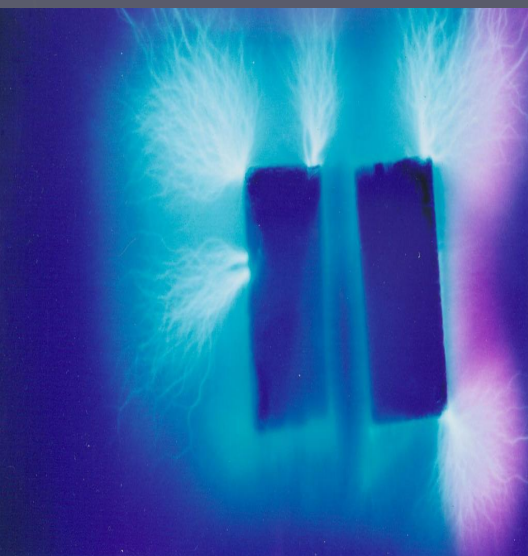
# Определение



- ▶ **Магнитное поле** - особая форма существования материи, посредством которой осуществляется взаимодействие между движущимися электрически заряженными частицами.

- ▶ **Магнитное поле:**

- является формой электромагнитного поля;
- непрерывно в пространстве;
- порождается движущимися зарядами;
- обнаруживается по действию на движущиеся заряды.



# Расчет магнитного поля

Зная скорость вращения планеты, можно оценить магнитное поле планеты на ее оси

вращения по формуле:

$$H = \frac{I}{2R} = \frac{q}{8\pi TR} = \frac{\rho M}{8\pi TR} \text{ [A/м]}$$

где  $M$  – масса,  $T$  – период вращения,  $R$  – радиус планеты.

# *Влияние магнитного поля*

*Механизм действия магнитного поля достаточно хорошо изучен.*

## *Магнитное поле:*

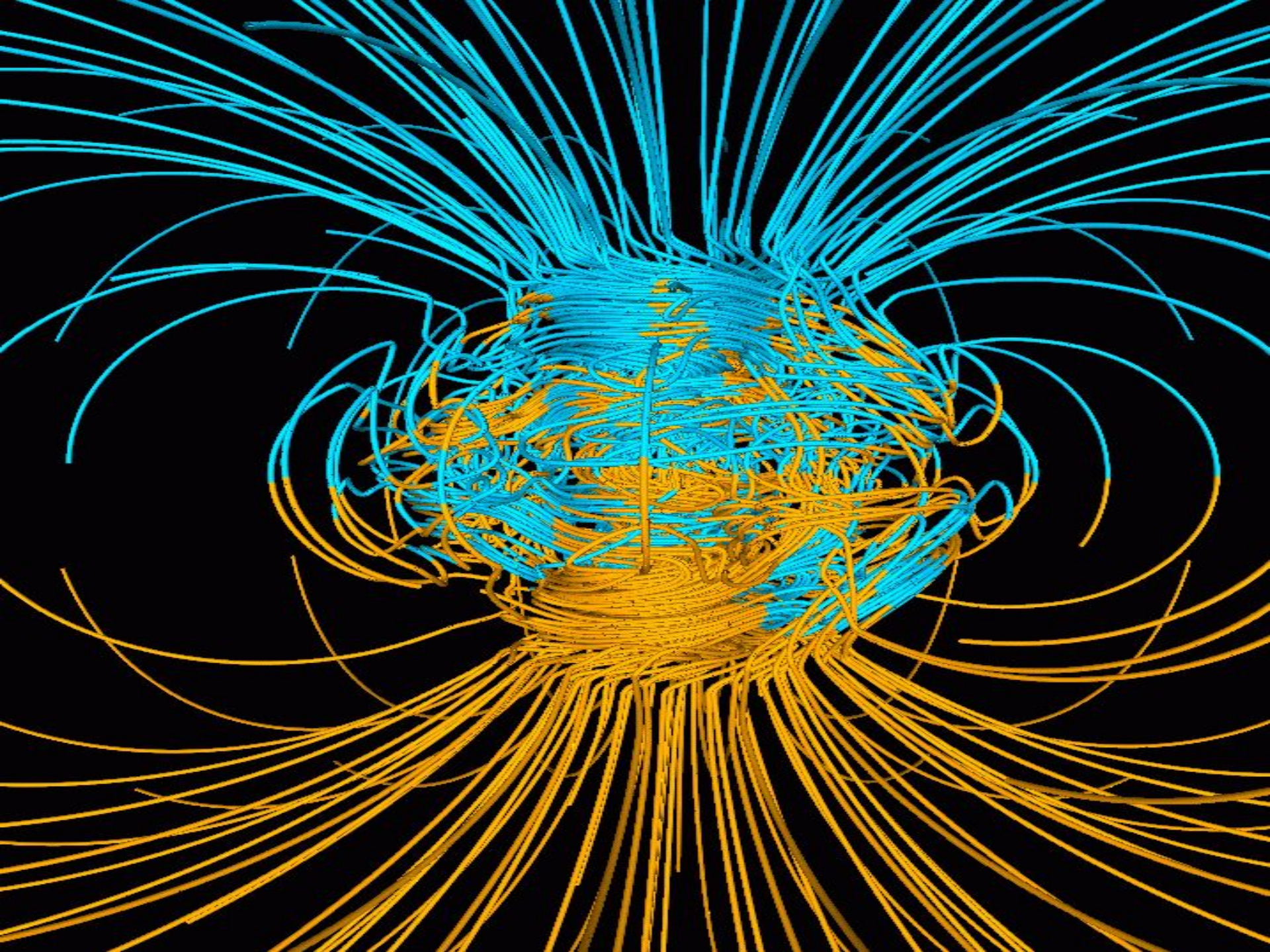
- ▶ - улучшает состояние сосудов, кровообращение*
- ▶ - ликвидирует воспаление и боль,*
- ▶ - укрепляет мышцы, хрящи и кости,*
- ▶ - активизирует действие ферментов.*

*Важная роль принадлежит восстановлению нормальной полярности клеток и активизации клеточных мембран.*

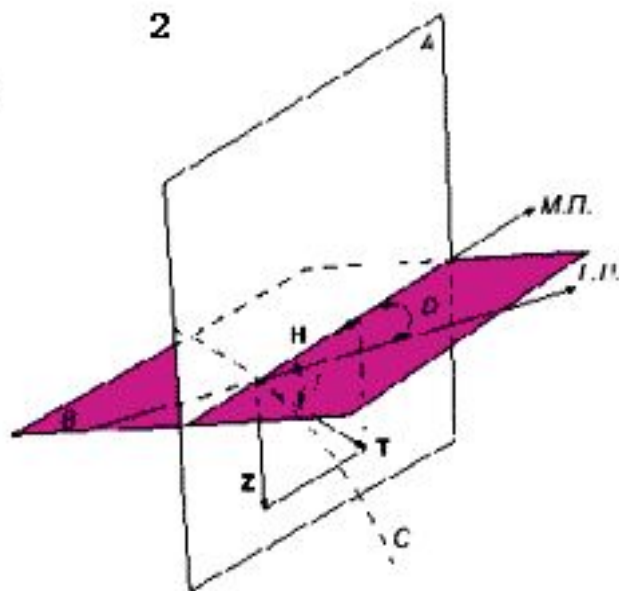
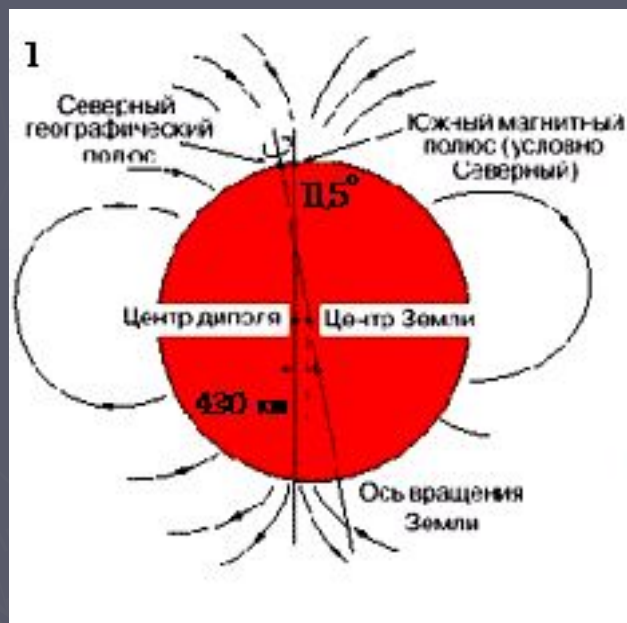
# Магнитное поле Земли

- ▶ МАГНИТНОЕ ПОЛЕ ЗЕМЛИ до расстояний  $= 3 R$  ( $R$  — радиус Земли) соответствует приблизительно полю однородно намагниченного шара с напряженностью поля  $55,7 \text{ А/м}$  у магнитных полюсов Земли и  $33,4 \text{ А/м}$  на магнитном экваторе. На расстояниях  $> 3 R$  магнитное поле Земли имеет более сложное строение. Наблюдаются вековые, суточные и нерегулярные изменения (вариации) магнитного поля Земли, в т. ч. магнитные бури.





# Магнитное поле Земли



# ВОЗНИКНОВЕНИЕ

Существует ряд гипотез, объясняющих возникновение магнитного поля Земли. В последнее время получила развитие теория, связывающая возникновение магнитного поля Земли с протеканием токов в жидком металлическом ядре. Подсчитано, что зона, в которой действует механизм «магнитное динамо» находится на расстоянии  $0,25...0,3$  радиуса Земли.

Следует заметить, что гипотезы, объясняющие механизм возникновения магнитного поля планет, довольно противоречивы и до настоящего времени экспериментально не подтверждены.

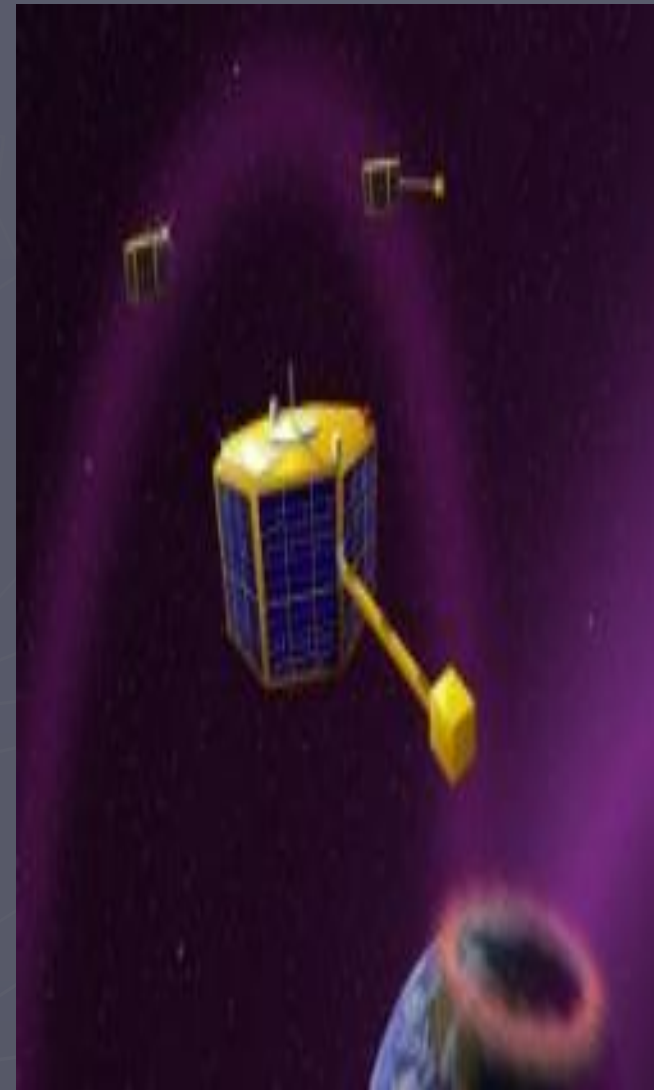


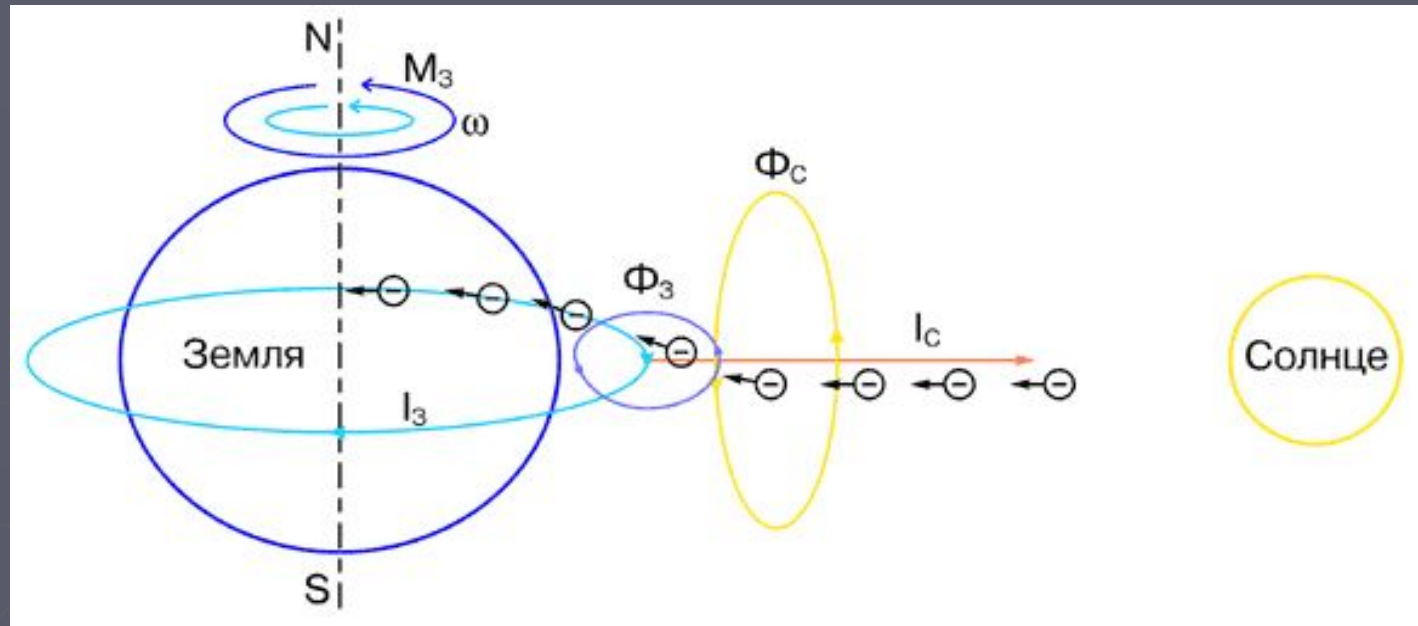
# МАГНИТНОГО ПОЛЯ



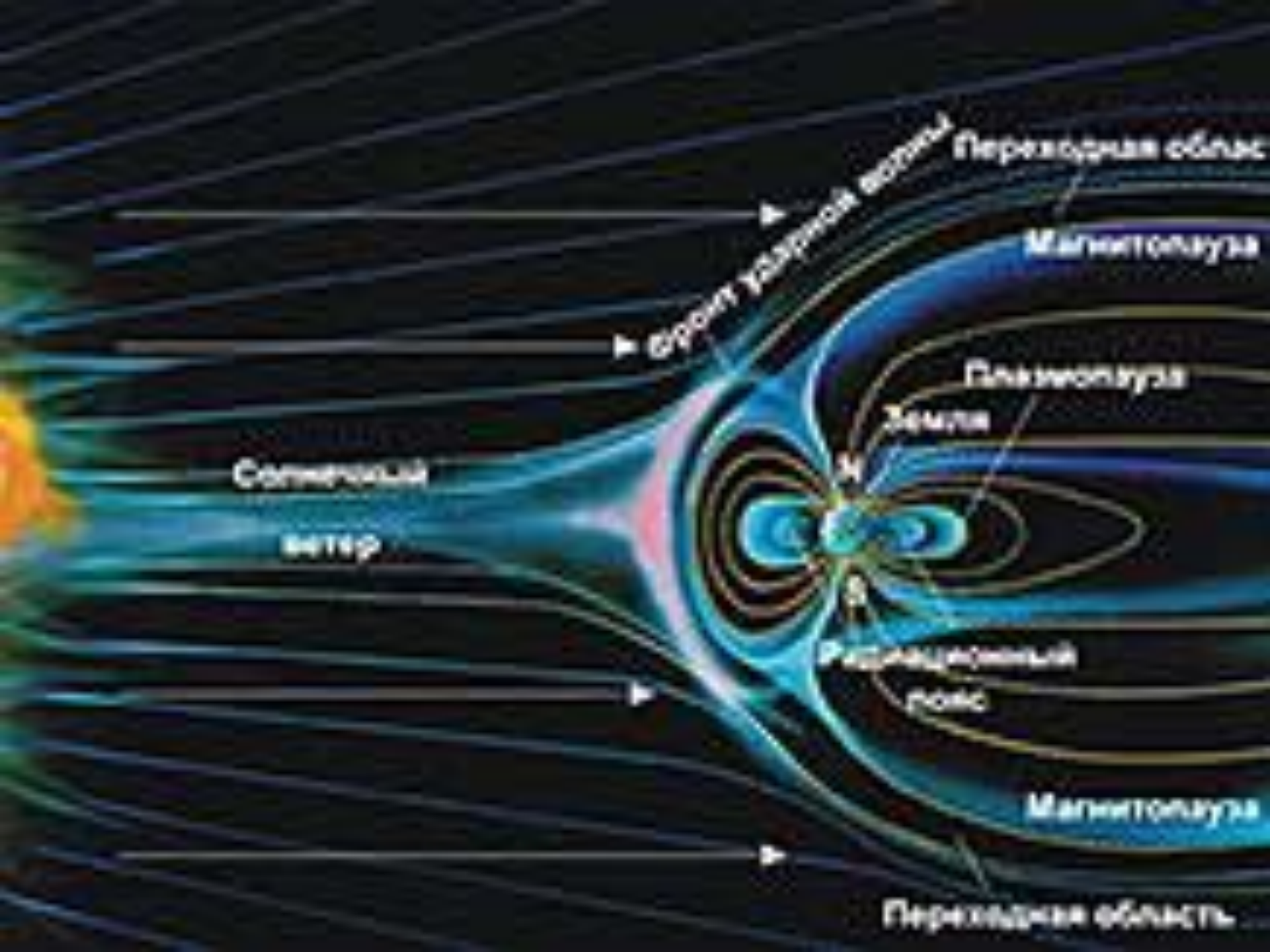
# изучение магнитного поля ЗЕМЛИ

Что касается магнитного поля Земли, то достоверно установлено, что оно чутко реагирует на солнечную активность. В то же время вспышка на Солнце не может оказать заметного влияния на ядро Земли. С другой стороны, если связывать возникновение магнитного поля планет с токовыми слоями в жидком ядре, то можно сделать заключение, что планеты солнечной системы, имеющие одинаковое направление вращения, должны иметь одинаковое направление магнитных полей. Так Юпитер, вращающийся вокруг своей оси в ту же сторону что и Земля, имеет магнитное поле направленное противоположно земному. Предлагается новая гипотеза о механизме возникновения магнитного поля Земли и установка для экспериментальной проверки.





. Солнце, в результате ядерных реакций протекающих в нем, излучает в окружающее пространство огромное количество заряженных частиц больших энергий – так называемый солнечный ветер. По составу солнечный ветер содержит, главным образом, протоны, электроны, немного ядер гелия, ионов кислорода, кремния, серы, железа. Частицы образующие солнечный ветер, обладающие массой и зарядом, увлекаются верхними слоями атмосферы в сторону вращения Земли. Таким образом, вокруг Земли образуется направленный поток электронов, движущихся в сторону вращения Земли. Электрон – это заряженная частица, а направленное движение заряженных частиц есть не что иное, как электрический ток.. В результате наличия тока возбуждается магнитное поле Земли  $\Phi_З$ .



# МАГНИТНОЕ ПОЛЕ ОСЛАБЕВАЕТ



- ▶ Серьезную угрозу всему живому на планете представляет продолжающийся процесс ослабления магнитного поля Земли. Ученые установили, что этот процесс начался примерно 150 лет назад и в последнее время ускорился. Связано это с предстоящей сменой местами южного и северного магнитных полюсов нашей планеты.

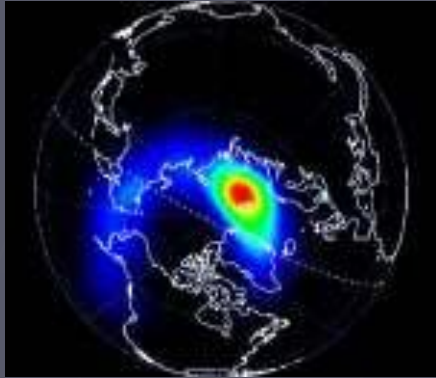
Ослабевать магнитное поле Земли будет постепенно и, в конце концов, исчезнет вовсе через 1500-2000 лет. Затем оно возникнет вновь примерно через 800 тысяч лет, но будет иметь противоположную полярность.

К каким последствиям для обитателей Земли может привести исчезновение магнитного поля, точно предсказать не берется никто. Оно не только защищает планету от потока заряженных частиц, летящих от Солнца и из глубин космоса, но и служит как бы дорожным указателем для ежегодно мигрирующих живых существ.

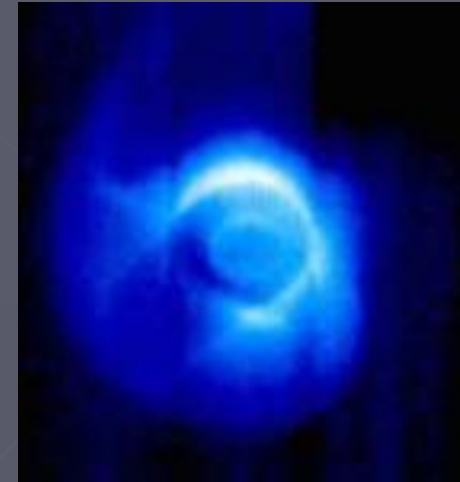
В истории Земли подобный катаклизм, по данным ученых, уже имел место около 780 тысяч лет назад.



# Магнитосфера Земли



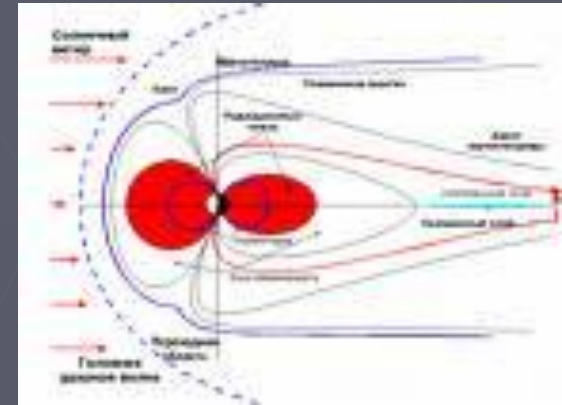
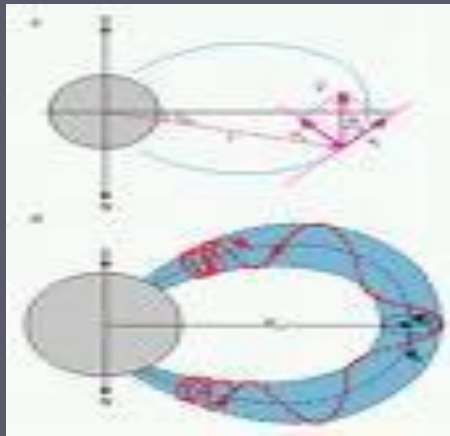
Магнитосфера Земли  
защищает жителей  
планеты от солнечного  
ветра.



Сейсмичность Земли увеличивается при прохождении максимума активности Солнца, и установлена связь сильных землетрясений с характеристиками солнечного ветра. Возможно, этими обстоятельствами и объясняется серия катастрофических землетрясений, случившихся в Индии, Индонезии и Сальвадоре после наступления нового века.

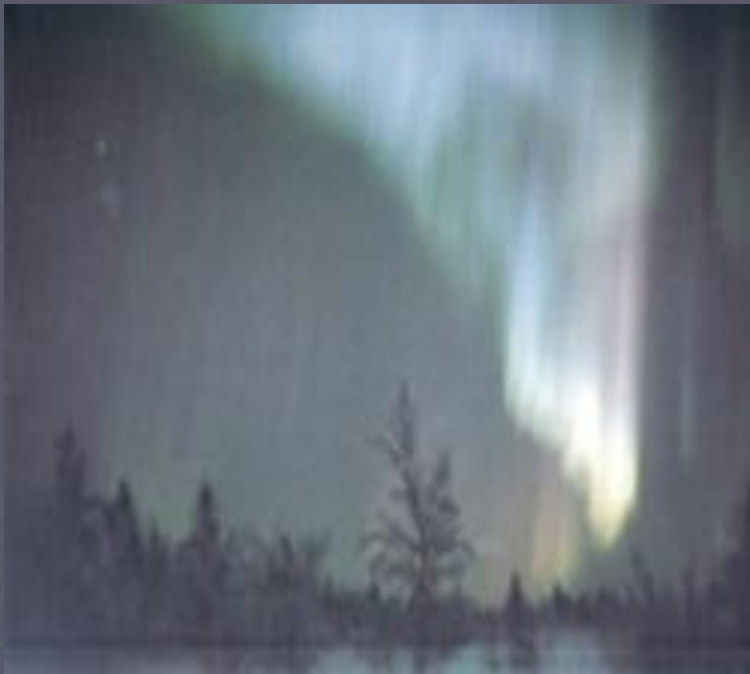
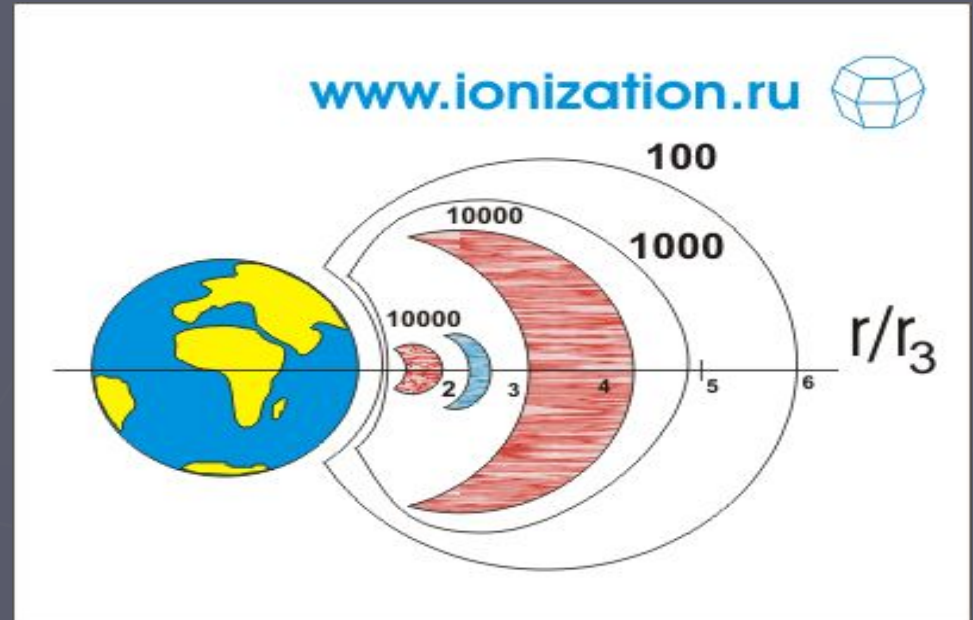
# Радиационный пояс Земли

был открыт  
американскими и  
советскими  
учеными в  
1957-1958



РПЗ - это области в атмосфере Земли с повышенной концентрацией заряженных частиц или набор вложенных друг в друга магнитных оболочек. Внутренний радиационный слой располагается на высоте от 2400км до 6000км, а внешний – от 12 000 до 20 000км. Во внешнем поясе задерживается большинство электронов, а протоны, обладающие массой в 1836 раз больше, удерживаются только в более сильном внутреннем поясе.

В околоземном пространстве магнитное поле защищает Землю от попадания на неё частиц высоких энергий. Частицы с меньшими энергиями перемещаются по винтовым линиям ( магнитным ловушкам) между полюсами Земли.



В результате торможения заряженных частиц вблизи полюсов, а также их столкновений с молекулами атмосферного воздуха возникает электромагнитное излучение (радиация), наблюдаемая в виде полярных сияний.

# ПОЛЯРНЫЕ СИЯНИЯ



## Сатурн

- ▶ *Магнитные поля планет-гигантов Солнечной системы значительно сильнее магнитного поля Земли, что обуславливает больший масштаб полярных сияний этих планет по сравнению с полярными сияниями Земли. Особенностью наблюдений с Земли (и вообще из внутренних областей Солнечной системы) планет-гигантов является то, что они обращены наблюдателю освещённой Солнцем стороной и в видимом диапазоне их полярные сияния теряются в отражённом солнечном свете. Однако благодаря высокому содержанию водорода в их атмосферах, излучению ионизированного водорода в ультрафиолетовом диапазоне и малому альбедо планет-гигантов в ультрафиолете, с помощью внеатмосферных телескопов (космический телескоп «Уэбб») до сих пор достаточно*

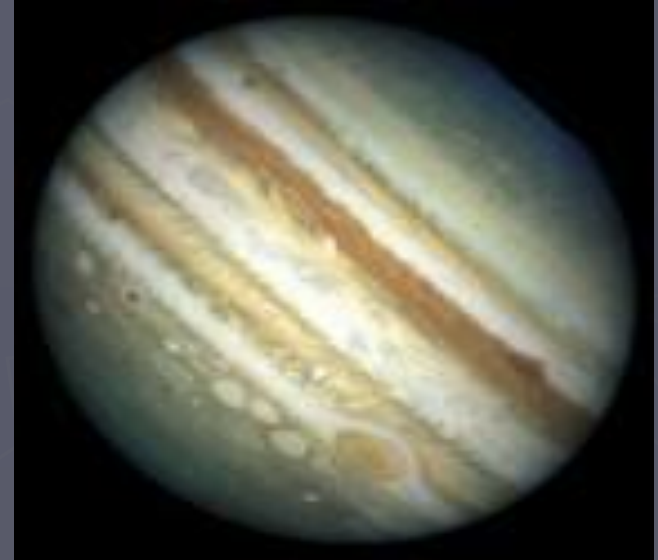
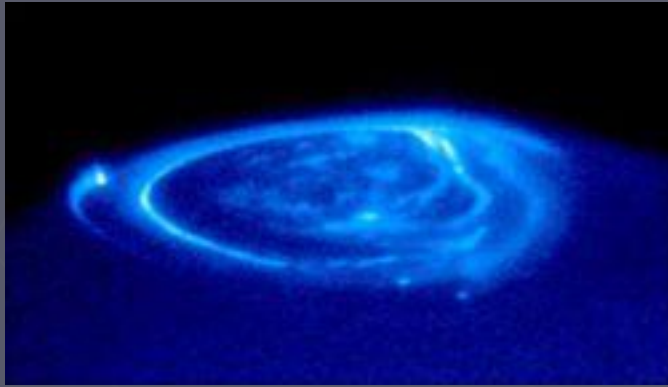


## Марс





# Северное сияние на Юпитере



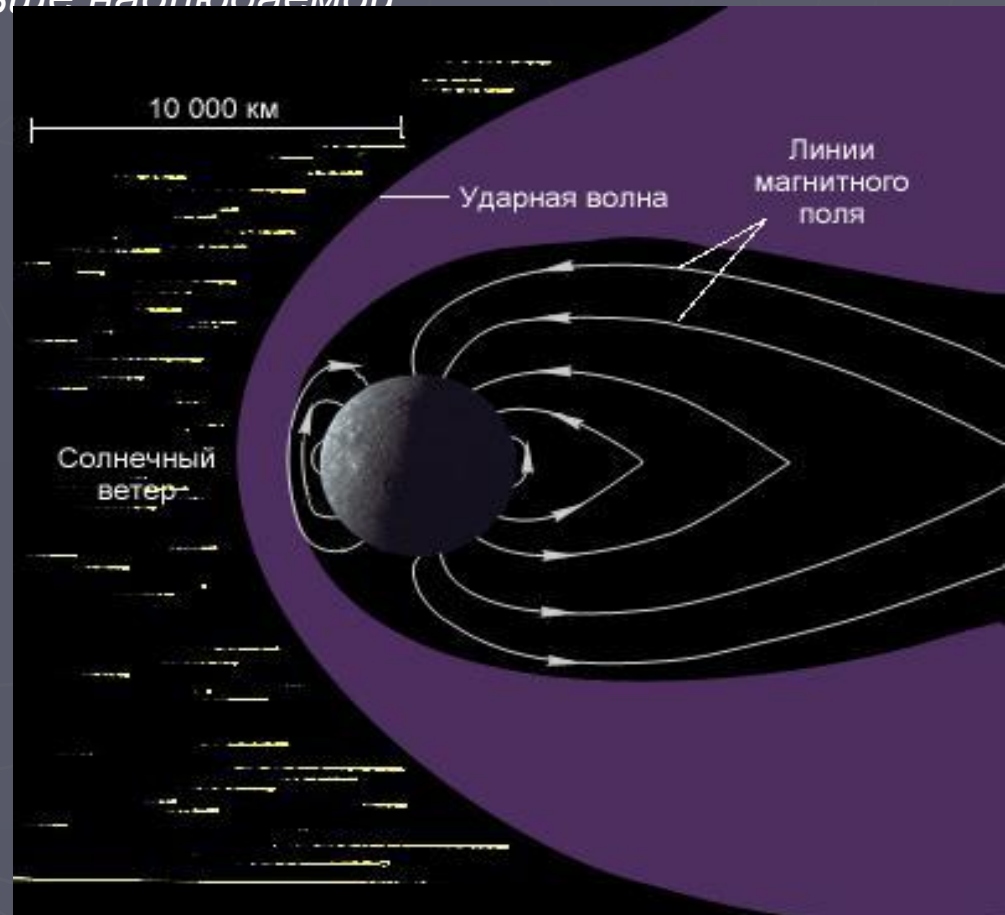
Особенностью Юпитера является влияние его спутников на полярные сияния: в областях «проекции» пучков силовых линий магнитного поля на авроральный овал Юпитера наблюдаются яркие области полярного сияния, возбуждённые токами, вызванными движением спутников в его магнитосфере и выбросом ионизированного материала спутниками — последнее особенно сказывается в случае Ио с её вулканизмом.

# Магнитное поле Меркурия

Сила меркурианского поля составляет всего один процент от мощности магнитного поля Земли. По расчётам же специалистов, мощность магнитного поля Меркурия должна быть в тридцать раз больше наблюдаемой

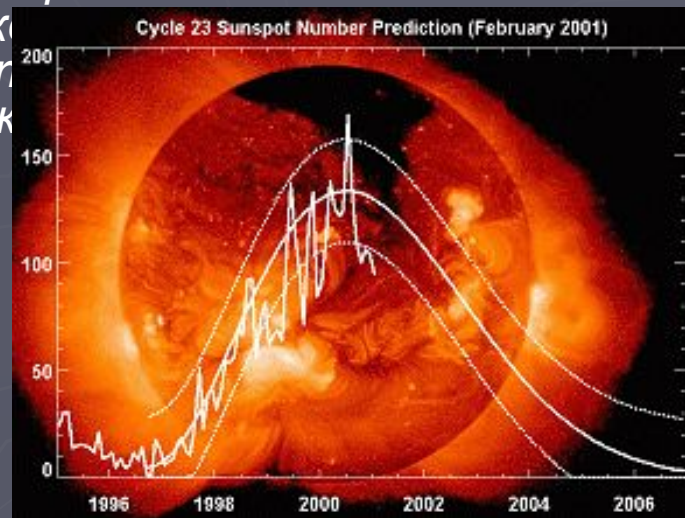
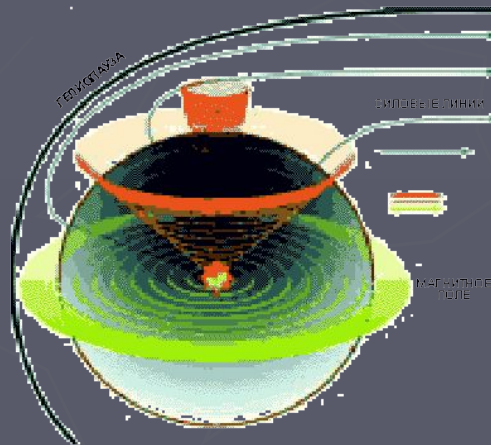
## Секрет кроется в структуре ядра Меркурия:

Внешние слои ядра образованы стабильными слоями, изолированными от тепла внутреннего ядра. В результате, только во внутренней части ядра происходит эффективное смешивание материала, создающего магнитное поле. На мощность динамо также оказывает влияние медленное вращение планеты.



# Переворот на Солнце

В самом начале нового века наше светило Солнце поменяло направление своего магнитного поля на противоположное. В статье "Солнце произвело реверс", опубликованной 15 февраля, отмечается, что его северный магнитный полюс, который был в Северном полушарии всего лишь несколько месяцев назад, находится в Юж



Полный 22-летний магнитный цикл связан с 11-летним циклом солнечной активности, и переворот полюсов происходит во время прохождения его максимума. Магнитные полюса Солнца останутся теперь на новых местах до следующего перехода, который случается с регулярностью часового механизма. Геомагнитное поле также неоднократно изменяло свое направление, но последний раз такое случилось 740 тысяч лет назад.

# Список литературы:

1. [http://schools.keldysh.ru/school1413/astronom/planet/Neptun\\_3.html](http://schools.keldysh.ru/school1413/astronom/planet/Neptun_3.html)
2. <http://old.prosv.ru/metod/fadeeva7-8-9/14.htm>
3. [http://www.sib-stroi.ru/r/cat\\_id/72/](http://www.sib-stroi.ru/r/cat_id/72/)
4. <http://ef-concurs.dya.ru/2006-2007/anatshow.php?id=335>
5. <http://www.home-edu.ru/user/f/00000951/22/files/giants.htm>
6. <http://n-t.ru/tp/ng/si.htm>
7. <http://www.superperson.ru/sens.htm>
8. <http://www.superperson.ru/sens.htm>
9. <http://lib.irismedia.org/sait/astro/library/astronom/index.htm>
10. <http://www.rsci.ru/smi/?id=3613>
11. <http://www.ufolog.ru/article.aspx?control=controls/article/article.ascx&uid=3044&p=4>