Московский Городской Педагогический Университет.

Солнце и явления, связанные с ним

Составитель: Строганова К.В
Редактор: Смирнова М.С.

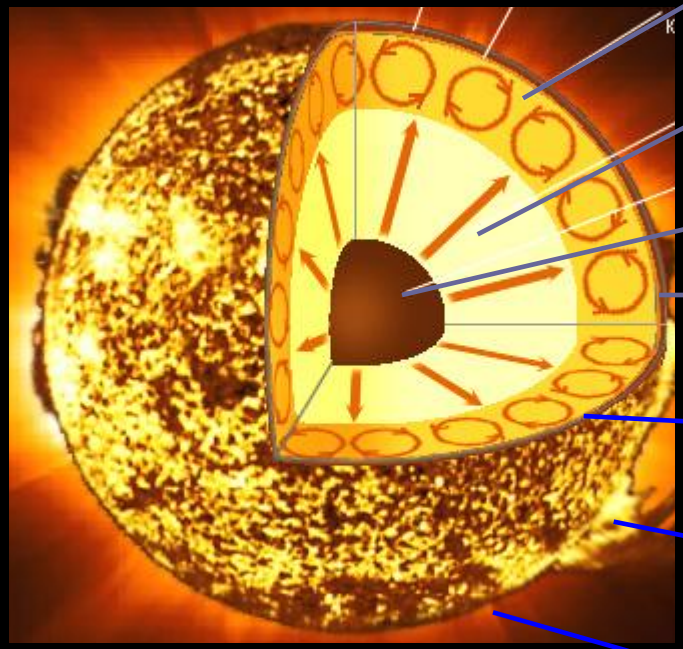
Москва - 2010

- В Древнем Египте Солнце почиталось главным божеством.
- Персы, вавилоняне, китайцы, японцы почитали Солнце как источник жизни, первооснову всего сущего.
- Многочисленные праздники Древней Руси – Ивана Купалы, Ярилы, Марьи Моревны – посвящены Солнцу.

Общие сведения

- Возраст 4,7 млрд. лет
- Продолжительность жизни 10 млрд.лет
- Масса 330000 масс Земли
- Радиус 109 радиусов Земли
- Расстояние до Земли 149600000 км
- Расстояние до центра Галактики 28000 св.лет
- Скорость в Галактике 220 км/с

Строение Солнца



Зона конвекции

Лучистая зона (зона радиации)

Ядро

Фотосфера

Хромосфера

Протуберанец

Солнечная корона

Атмосфера Солнца

Внутреннее строение Солнца

- Солнечное ядро – зона термоядерных реакций.

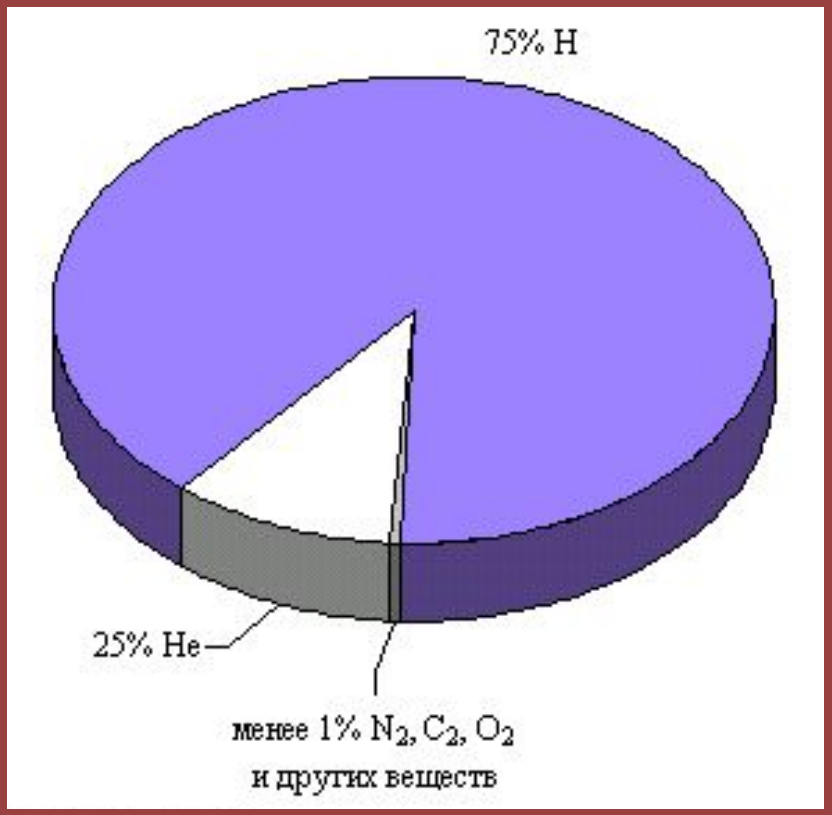
  Плотность вещества 158 т/м^3; температура 15,5 млн.градусов; давление 350 млрд. атмосфер.

- Лучистая зона – зона переноса энергии излучением. В результате поглощения квантов и их переизлучения энергия выносится наружу.
- Конвективная зона – зона переноса энергии циркулирующими потоками газа.

Солнечная атмосфера

- Фотосфера – нижний слой солнечной атмосферы, толщиной 300-400 км. Плотность вещества порядка 10^{-4} кг/м^3; средняя температура 6000 ^{0}С.
- Хромосфера – внутренняя часть солнечной атмосферы, толщиной 2500 км. В ней происходит интенсивное излучение атомарного водорода, температура повышается до 100 тыс. градусов.
- Солнечная корона – верхний слой солнечной атмосферы, протяжённостью несколько миллионов километров. Температура 1-2 млн. градусов.

Химический состав

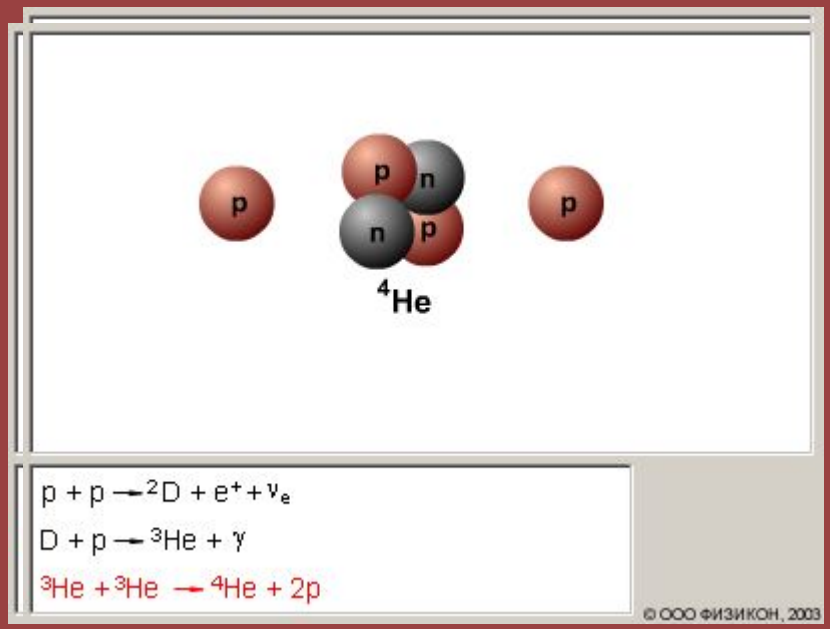


- Определён по спектру Солнца.
- Основные элементы: водород (около 75%) и гелий (около 25%).
- На остальные элементы (их около 70) приходится менее 1%.

Источники энергии

В недрах Солнца происходят термоядерные реакции.

Цикл начинается со слияния двух ядер водорода. Серьёзным препятствием является отталкивание сближающихся протонов. Преодолеть его можно только в экстремальных условиях. Поэтому термоядерный синтез может протекать только в ядре Солнца, где и температура, и давление огромны.

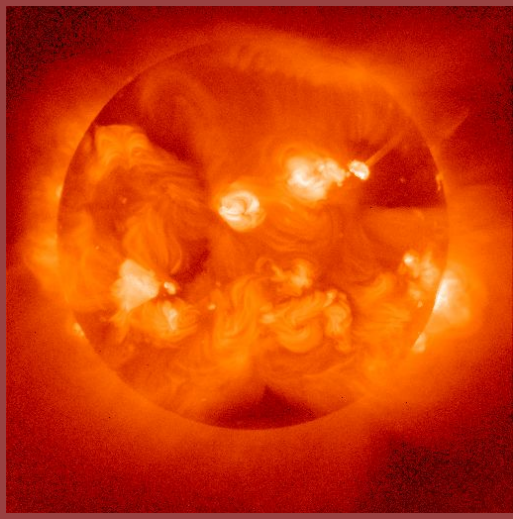


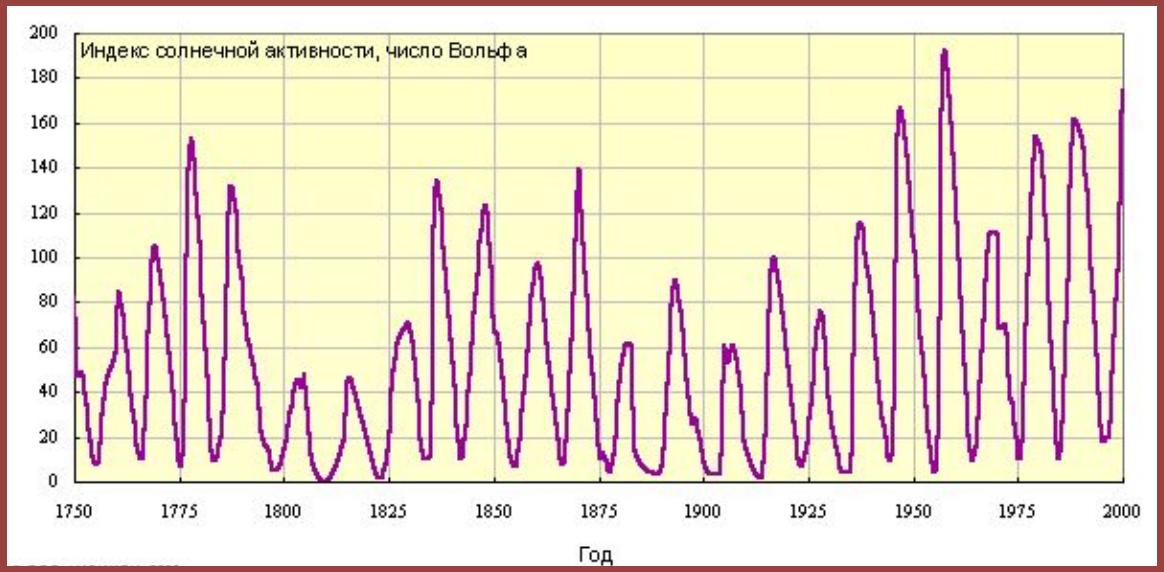
Каждую секунду на Солнце

500 млн.т водорода

превращается в гелий.

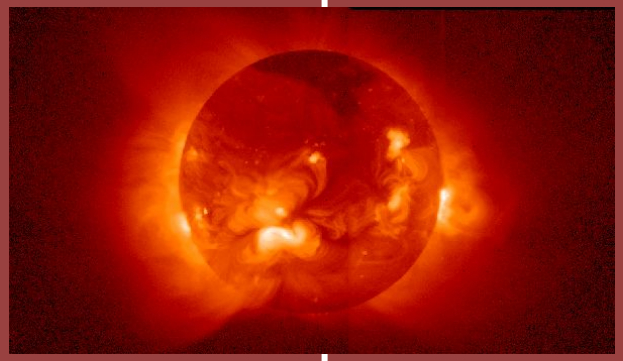
Солнечная активность – совокупность явлений, периодически возникающих в атмосфере Солнца по действием магнитных полей.





- **Солнечная активность имеет 11-летнюю цикличность. В годы солнечной активности на Солнце много активных образований, в годы минимума – центров активности мало.**

Проявления солнечной активности



Солнечная атмосфера

фотосфера

хромосфера

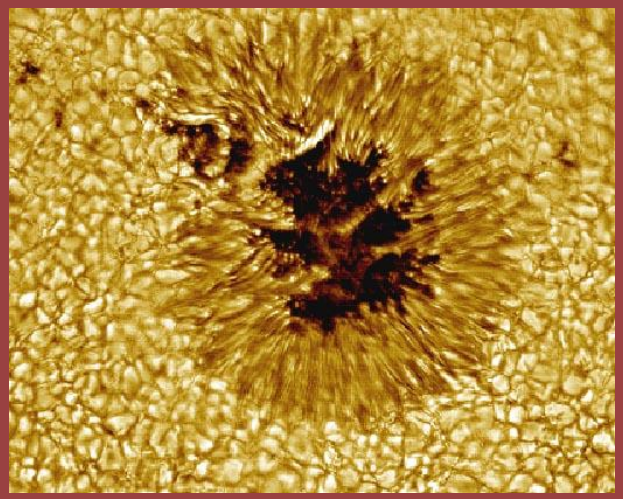
солнечная корона

пятна

вспышки

протуберанцы

Активные образования на Солнце



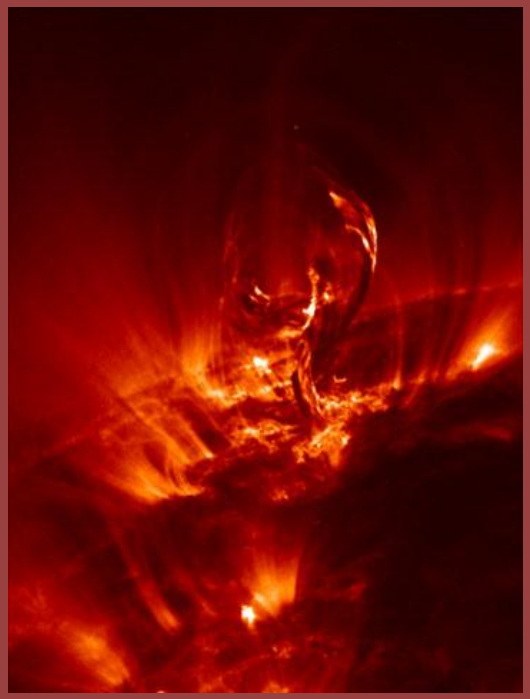
Солнечные пятна **– активные образования в фотосфере Солнца. Представляют собой трубки силовых линий магнитного поля. Магнитное поле подавляет конвективное движение газа. Поэтому температура в области пятна на 1000^0 ниже.**

Пятна есть на Солнце постоянно, но в годы солнечной активности их размеры и количество значительно увеличиваются.

По движению солнечных пятен Галилей установил, что Солнце вращается вокруг своей оси.

На фотографии показаны солнечные пятна по сравнению с Землёй.

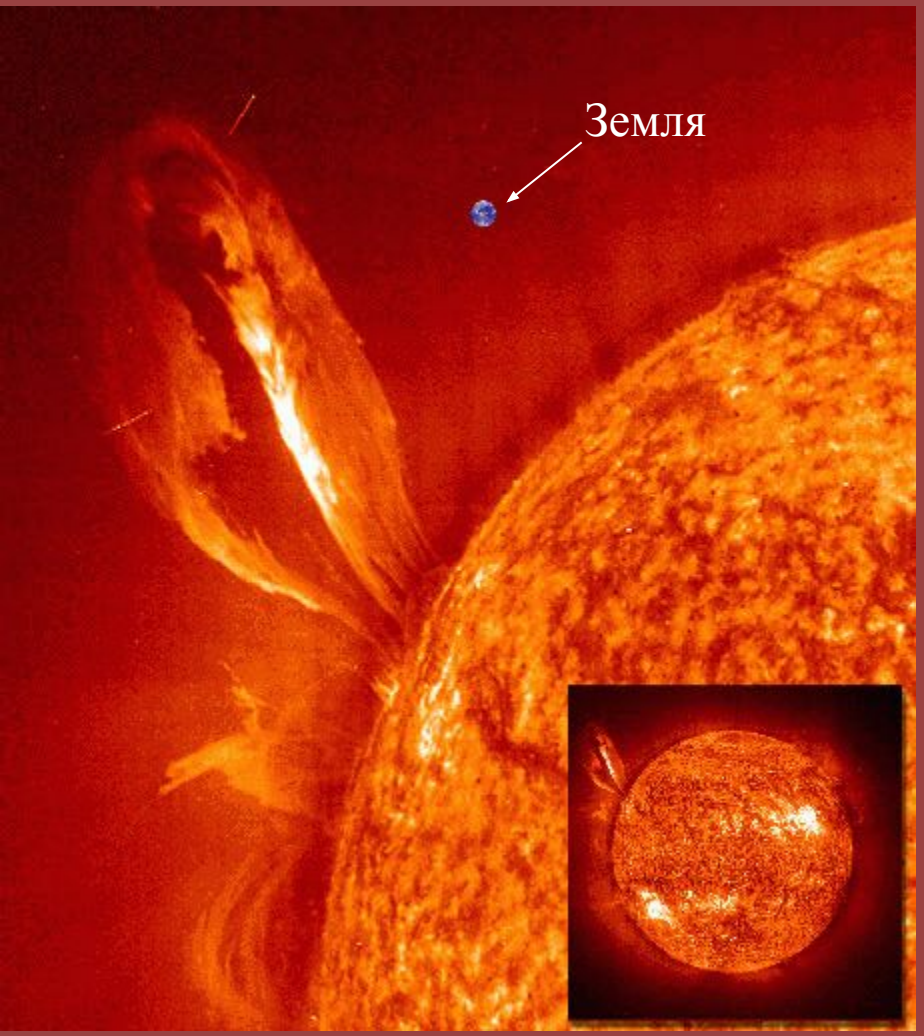
Активные образования на Солнце



Развитие солнечной вспышки.

- ***Вспышки*** – один из самых быстрых и мощных процессов, происходящих в хромосфере Солнца.
- Начинаются с того, что за несколько минут яркость в некоторой области сильно возрастает. Обычно появляются над пятнами, особенно над теми, которые быстро изменяются.
- **Причина:** изменение магнитных полей, приводящее к внезапному сжатию вещества хромосферы. Происходит нечто подобное взрыву, и образуется направленный поток очень быстрых заряженных частиц и космических лучей.
- **Длительность**: от нескольких минут до нескольких часов.
- Сопровождаются мощным ультрафиолетовым, рентгеновским и радиоизлучением.

Активные образования на Солнце



Фотография солнечной короны с коронарным выбросом.

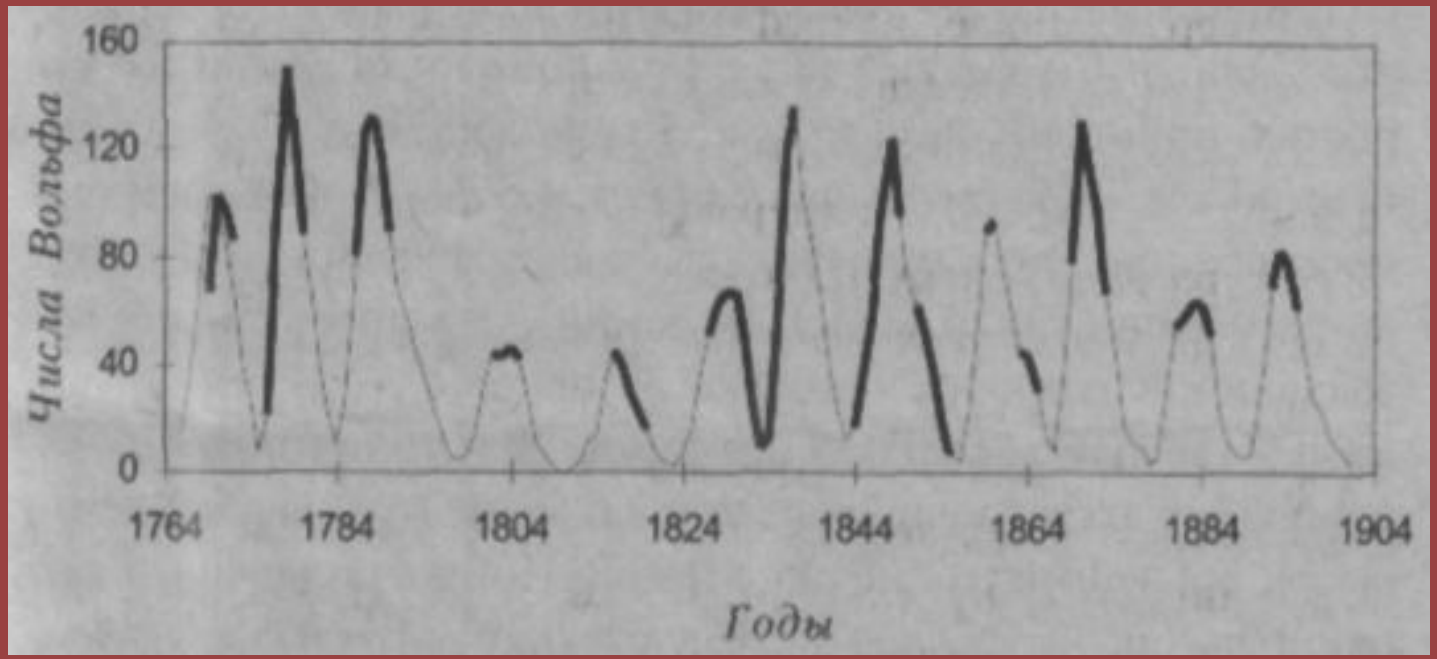
- Протуберанцы – гигантские облака раскаленных газов, протяжённостью в десятки километров.
- Поражают разнообразием форм, богатой структурой, сложными движениями отдельных узлов и внезапными изменениями, которые сменяются периодами спокойного существования.
- Протуберанцы плотнее и холоднее окружающей их короны и имеют примерно такую же температуру, как и хромосфера.

Геофизические проявления солнечной активности.

- ***Ионосферные проявления*** **– ухудшение или временное прекращение радиосвязи.**
- ***Магнитные бури*** **– кратковременные изменения магнитного поля Земли.**
- ***Полярные сияния*** **– свечение атмосферы в полярных областях Земли.**
- ***Влияние на тропосферу*****, т.е. на погоду, природные катаклизмы, на самочувствие людей.**

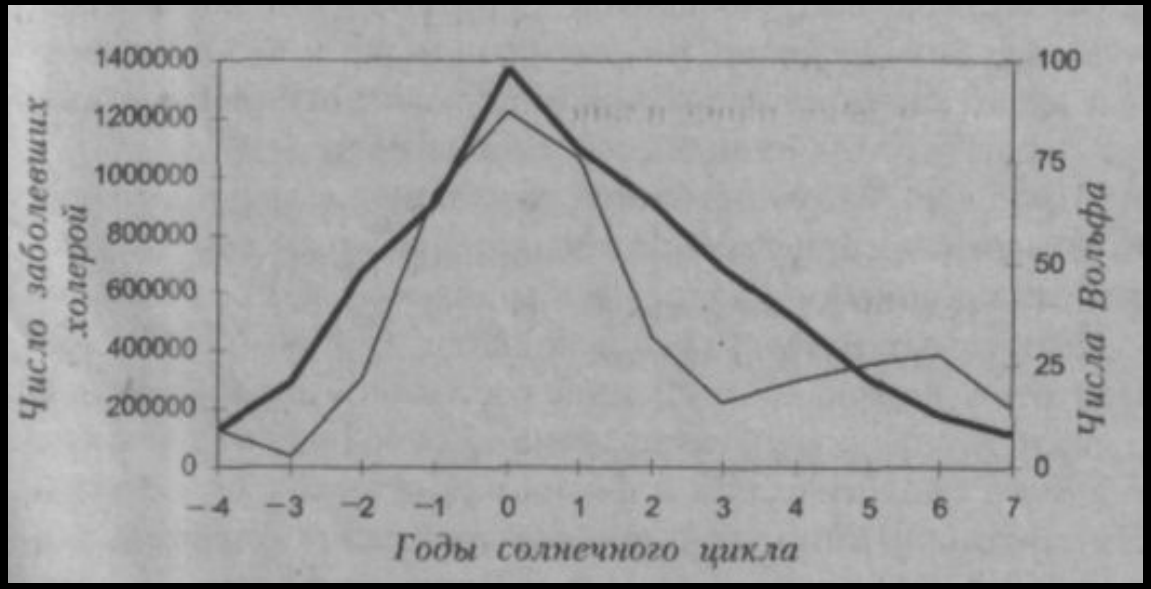
Земное эхо солнечных бурь

- Так назвал советский геофизик А.Л.Чижевский влияние солнечной активности на нашу земную жизнь.
- Чижевский собрал сведения о чумных и холерных эпидемиях с 430 г. до н.э. по 1899г. Сопоставил их с данными летописей о солнечной активности. Оказалось, что пики солнечной активности примерно совпали с наиболее сильными вспышками заболеваемости.



Наложение холерных эпидемий и пандемий на всём земном шаре (отрезки чёрной кривой) на солнечную активность (тонкая кривая)

Изучая связь между эпидемиями холеры в России в период с 1823 по 1923 год Чижевский обнаружил достаточно выраженную связь последних с активностью Солнца.



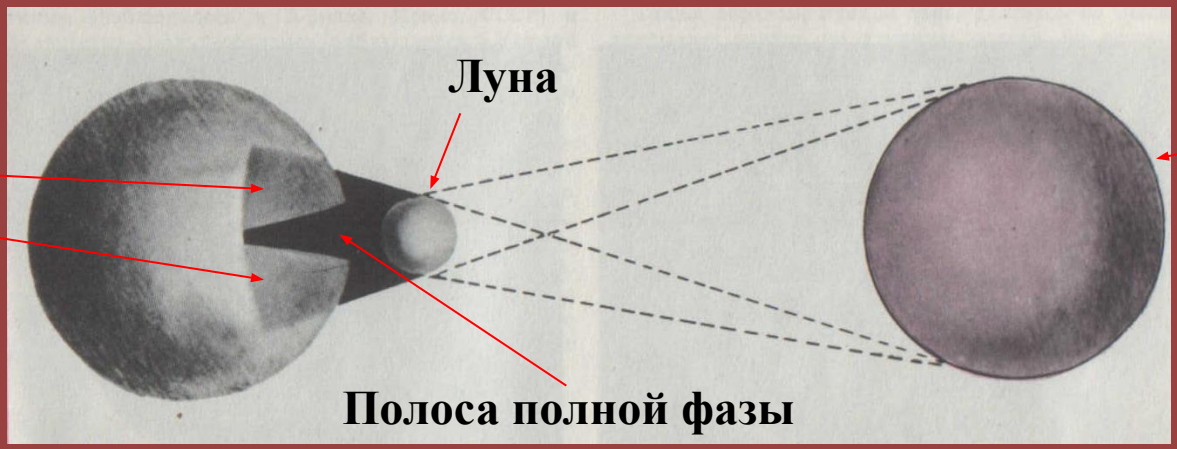
Число заболевших холерой (Чёрная линия) в пределах солнечного цикла (тонкая линия).

После обширных статистических исследований был сделан вывод, воздействии изменяющейся активности Солнца на жизнедеятельность болезнетворных микробов.

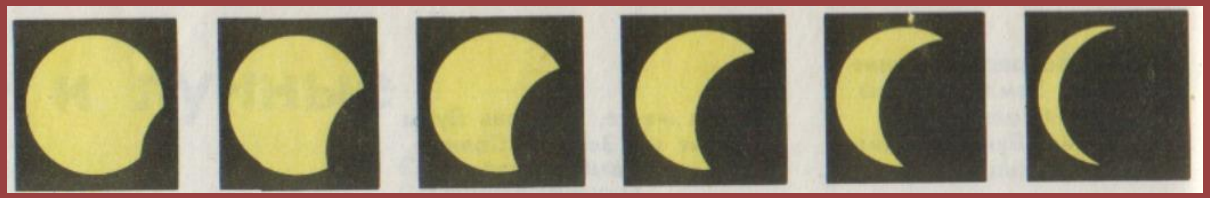
Солнечные затмения

Луна в определённые моменты времени оказывается между Землёй и Солнцем и закрывает Солнце. На Землю падает тень Луны.

Во время полного затмения Луна закрывает весь диск Солнца. Наблюдается на небольшой территории.



По обе стороны полосы полной фазы наблюдается частное затмение.



Периодичность солнечных затмений.

Наблюдение солнечной короны во время солнечного затмения.

- ***Сарос*** – промежуток времени, через который солнечные и лунные повторяются в определённом порядке.
- Сарос составляет примерно **18 лет 11 дней.** За это время происходит **42 солнечных и 28 лунных затмений.**
- Полные солнечные затмения в данном месте земли видны не чаще одного раза в **200-300 лет.**
- Продолжительность полного затмения – **2-3 минуты**.

Рождение и смерть Солнца

- По высказываниям Пьера-Симона Лапласа, Солнце образовалось 4,7 млрд.лет назад в результате сжатия гигантского вращающегося газопылевого облака под действием собственной гравитации . Сжатие продолжалось 30 млн.лет. За это время ядро вращающегося облака нагрелось до температуры, при которой возможно слияние ядер водорода.
- Результаты современного компьютерного моделирования говорят о том, что Солнце стабильно проживёт ещё 5 млрд.лет. Когда закончится запас ядерного горючего, сердцевина Солнца сожмётся, а внешние слои подвергнутся расширению. Солнце превратится в красный гигант с радиусом превосходящим орбиту Марса. Время жизни звезды-гиганта продлится не более нескольких сот миллионов лет. Затем, сбросив внешнюю оболочку, Солнце превратится в белый карлик. По размеру он будет сравним с Землёй, но плотность вещества будет превосходить 1 т/м^3.

Эволюция Солнца.

Спасибо за внимание.