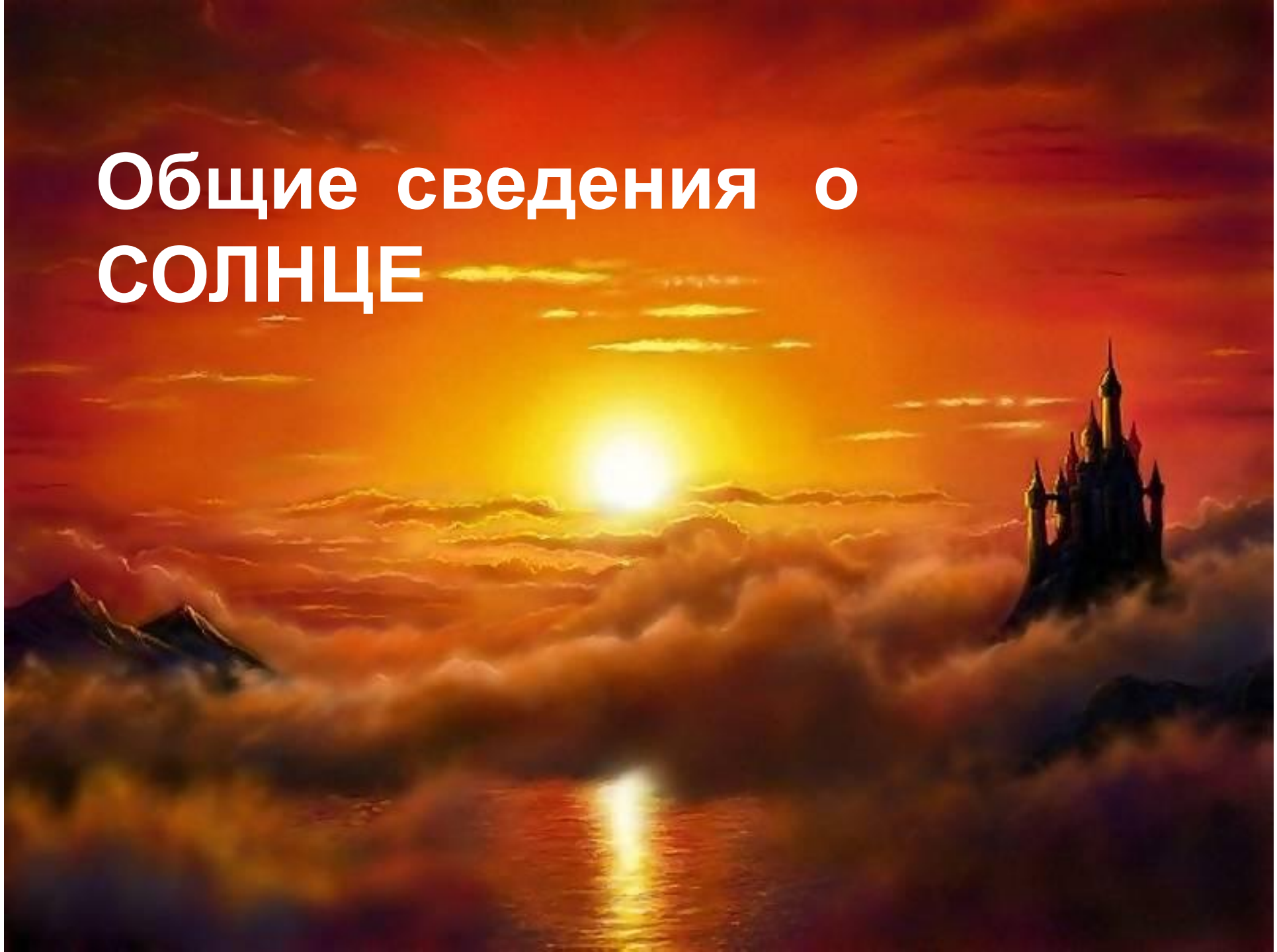
Общие сведения о СОЛНЦЕ



Основные характеристики Солнца:

- обычная звезда (желтый карлик), возраст которой 5 млрд лет;
- радиус Солнца — 700 000 км;
- ускорение свободного падения на поверхности Солнца — 274 м/с^2;
- масса Солнца — $2 \cdot 10^{30}$ кг;
- линейная скорость вращения точек на экваторе Солнца — 2 км/с;
- период вращения Солнца вокруг оси: вблизи экватора — 25 сут, вблизи полюса — 30 сут;
- температура на поверхности Солнца — около 5500 °С, в центре — около 14 млн ºС;
- на Солнце есть пятна, это более холодные и менее светлые области солнечной поверхности;
- эта звезда в основном состоит из водорода и гелия.

Строение Солнца

Внешние, наблюдаемые слои Солнца называются его атмосферой. Их излучение, хотя и частично, непосредственно достигает наблюдателя. Солнечная атмосфера, в свою очередь, также состоит из слоев.

Центральная область внутреннего строения Солнца - это его ***ядро***, где происходит ядерная реакция превращения водорода в гелий. В ходе этих реакций высвобождается энергия, которая в итоге высвечивается с поверхности Солнца в видимой области спектра.

Над ядром, на расстояниях примерно от 0,2—0,25 до 0,7 радиуса Солнца от его центра, находится ***зона лучистого переноса***. В этой зоне перенос энергии происходит главным образом с помощью излучения и поглощения фотонов.

Конвективная зона - в которой из-за быстрого охлаждения самых верхних слоев энергия переносится самим веществом. Это напоминает процесс кипения жидкости, подогреваемой снизу.

MyShared

Атмосфера Солнца

Фотосфера (слой, излучающий свет) образует видимую поверхность Солнца. Её толщина от 100 до 400 км. Температура по мере приближения к внешнему краю фотосферы уменьшается с 6600 К до 4400 К . Эффективная температура фотосферы в целом составляет 5778 К

Хромосфера - внешняя оболочка Солнца толщиной около 2000 км, окружающая фотосферу. Происхождение названия этой части солнечной атмосферы связано с её красноватым цветом. Температура хромосферы увеличивается с высотой от 4000 до 20 000 К

Корона — последняя внешняя оболочка Солнца. Корона в основном состоит из протуберанцев и энергетических извержений, исходящих и извергающихся на несколько сотен тысяч и даже более миллиона километров в пространство, образуя солнечный ветер. Средняя корональная температура составляет от 1 000 000 до 2 000 000 К, а максимальная, в отдельных участках, — от 8 000 000 до 20 000 000 К. Несмотря на такую высокую температуру, она видна невооружённым глазом только во время полного солнечного затмения, так как плотность вещества в короне мала, а потому невелика и её яркость.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ФОТОСФЕРЫ СОЛНЦА

Элемент	Логарифм относительного количества атомов
Водород	12,00
Гелий	11,20
Углерод	8,56
Азот	7,98
Кислород	9,00
Натрий	6,30
Магний	7,28
Алюминий	6,21
Кремний	7,60
Сера	7,17
Кальций	6,38
Хром	6,00
Железо	6,76

Солнечная корона во время солнечного затмения 1999 года.

MyShared

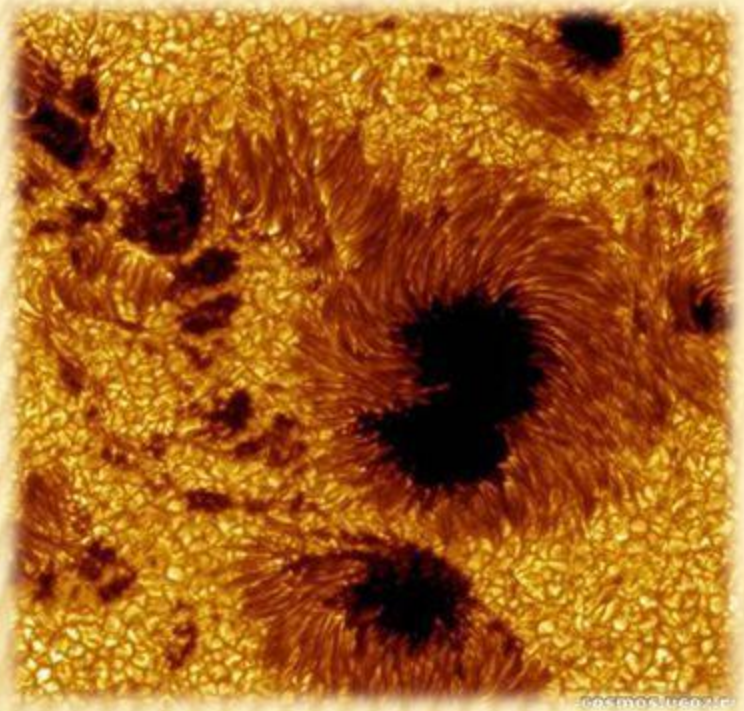
Фотосфера — доступная для наблюдения светящаяся поверхность Солнца.

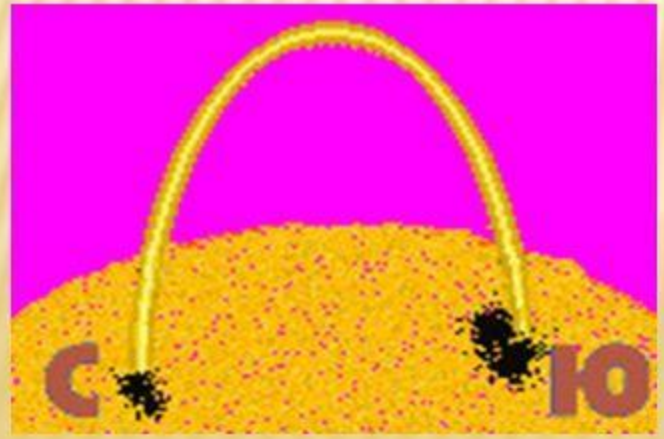
Фотосфера представляет собой нижний слой атмосферы, толщина которого **300 — 400** км. Плотность фотосферы — 10^{-4} кг/м^3. Поверхность Солнца — пузырчатая. Эти пузыри называются **солнечной зернистостью,** или **гранулами.** Гранулы существуют в течение порядка **8** мин.

Пятна на Солнце — это признак солнечной активности. Это наиболее тёмные места на солнечном диске. Солнечные пятна имеют более тёмную центральную часть, называемую тенью. Пятна со временем изменяют свою форму. Большие пятна по размерам превосходят Землю и могут сохраняться около двух месяцев.

В солнечных пятнах индукция магнитного поля в сотни тысяч раз превышает индукцию магнитного поля в фотосфере.

СОЛНЕЧНЫЕ ПЯТНА





Солнечные пятна- темные области на Солнце.

В 1908 Дж. Хейл открыл в солнечных пятнах сильное магнитное поле, выходящее из недр на поверхность. Пара пятен при этом образует пару полюсов поля - южный и северный. В годы повышенной солнечной активности магнитное поле искажено сильнее, и пятен на Солнце больше. В годы "спокойного" Солнца пятен может не быть вовсе. Форма и размеры пятен бывают различными. Их температура на 1 000-1 500° ниже, чем у остальной поверхности Солнца, и лишь поэтому они кажутся темными. Холодными пятна можно считать только относительно прочих частей поверхности Солнца.

MyShared

На Солнце происходят вспышки, в результате которых выделяется огромная энергия. Резко увеличиваются ультрафиолетовое, рентгеновское и γ-излучения.

Солнечная активность связана с количеством солнечных пятен. Их число непрерывно меняется. Максимум солнечных пятен достигается с периодичностью в 11 лет.

Солнечное пятно и грануляция фотосферы Солнца

ВСПЫШКИ

Хромосфера над группой солнечных пятен может неожиданно стать ярче и выстрелить порцией газа. Это явление, названное "вспышкой", - одно из труднообъяснимых. Вспышки мощно излучают во всем диапазоне электромагнитных волн - от радио до рентгена, а также нередко выбрасывают пучки электронов и протонов с релятивистской скоростью (т.е. близкой к скорости света). Они возбуждают в межпланетной среде ударные волны, достигающие Земли. Вспышки чаще происходят вблизи групп пятен со сложной магнитной структурой, особенно когда в группе начинается быстрый рост нового пятна; такие группы производят по несколько вспышек в день. Слабые вспышки случаются чаще сильных. Наиболее мощные вспышки занимают 0,1% солнечного диска и длятся несколько часов. Полная энергия вспышки составляет 1023-1025 Дж.

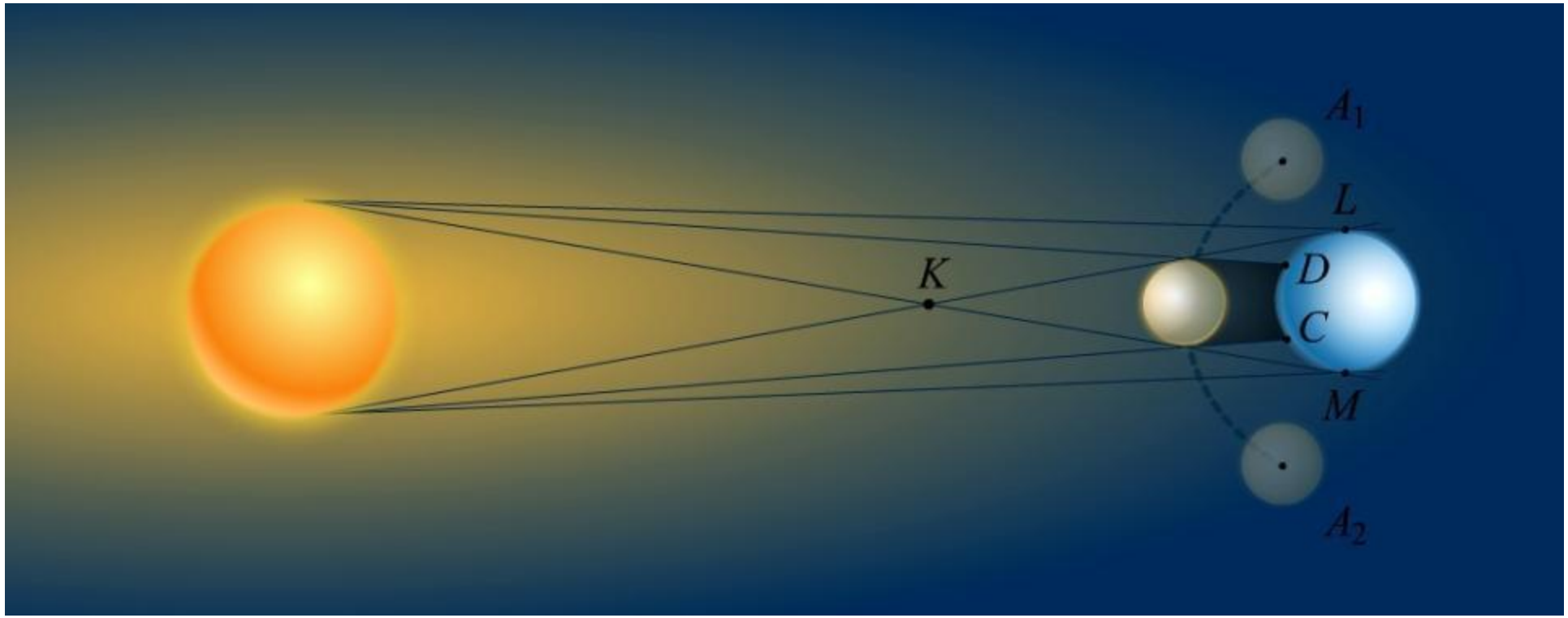
Солнечные затмения позволяют увидеть слои Солнца, находящиеся над фотосферой. Кольцо розоватого света исходит из хромосферы, температура которой — около **15 000** °С.

Во время затмения вокруг Солнца видна солнечная корона.

Температура вблизи Солнца — около **2** млн °С.

Корона излучает мало света, но от короны идёт мощное рентгеновское излучение.

Солнечное затмение

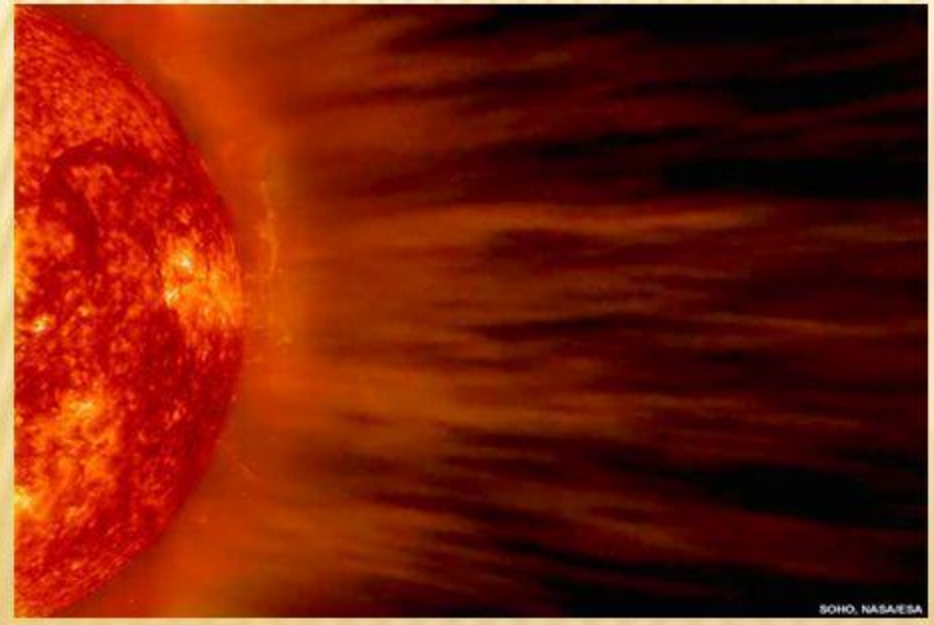


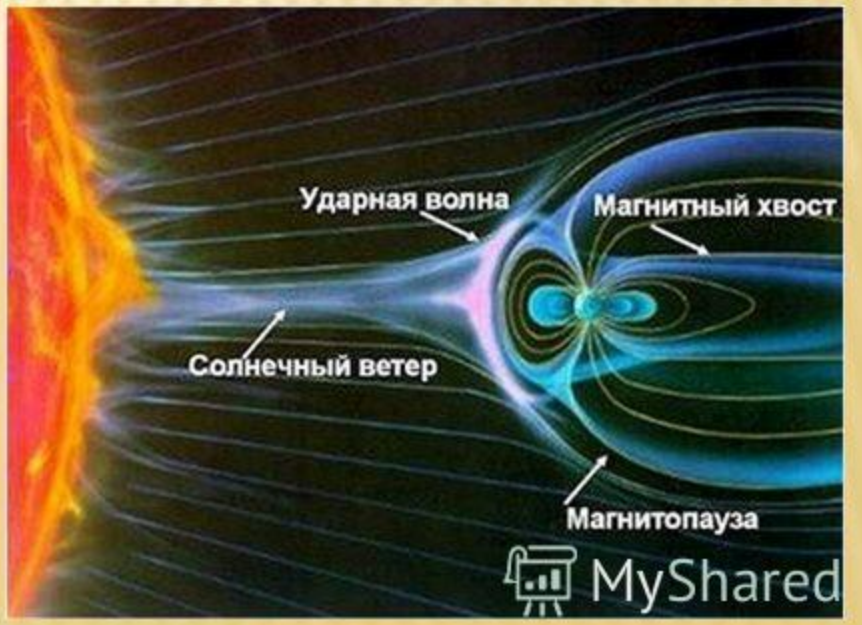
Полное солнечное затмение

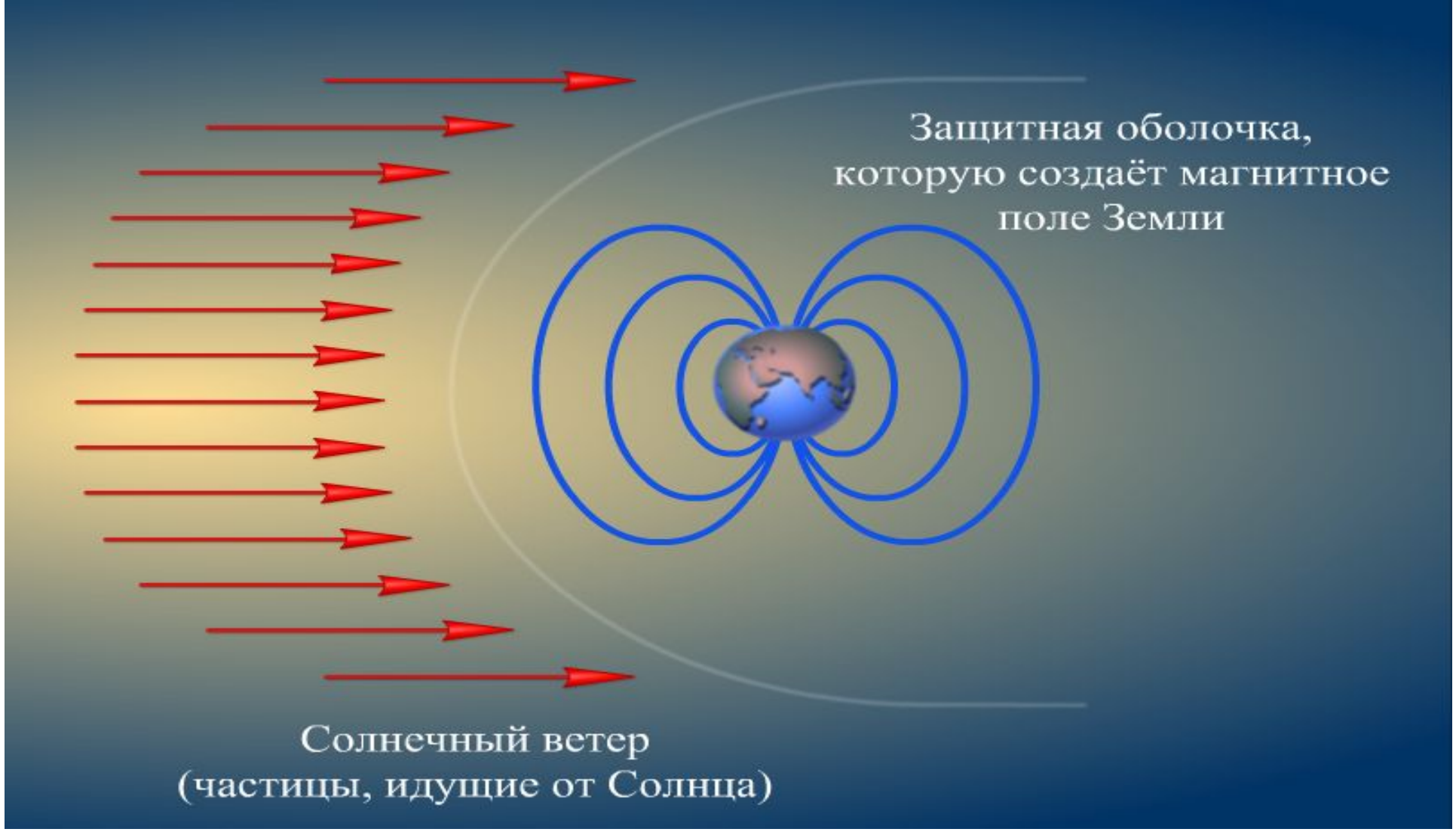
Частичное солнечное затмение

СОЛНЕЧНЫЙ ВЕТЕР

Из внешней части солнечной короны истекает солнечный ветер — поток ионизированных частиц (в основном протонов, электронов и α-частиц), распространяющийся с постепенным уменьшением своей плотности, до границ гелиосферы. Солнечный ветер разделяют на два компонента — медленный солнечный ветер и быстрый солнечный ветер. Медленный солнечный ветер имеет скорость около 400 км/с и температуру $1{,}4—1{,}6 \cdot 10^6$ К и по составу близко соответствует короне. Быстрый солнечный ветер имеет скорость около 750 км/с, температуру $8 \cdot 10^5$ К, и по составу похож на вещество фотосферы. Медленный солнечный ветер вдвое более плотный и менее постоянный, чем быстрый. Медленный солнечный ветер имеет более сложную структуру с регионами турбулентности .



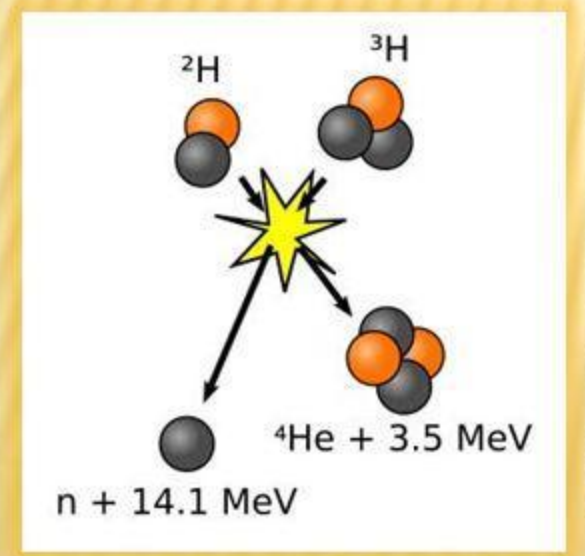


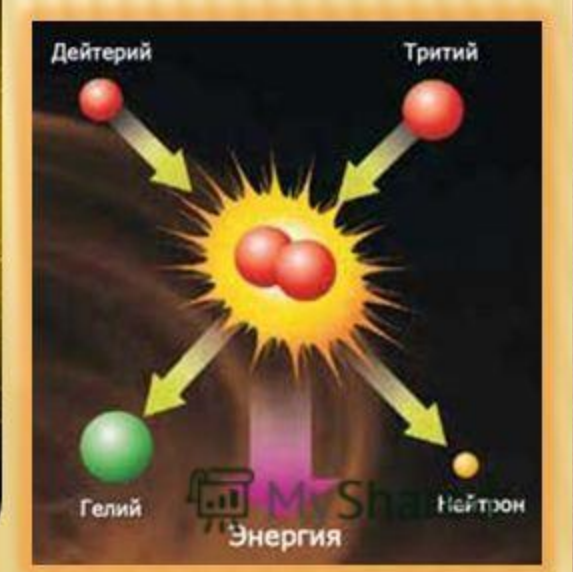


Наружные слои короны постоянно выдуваются в Солнечную систему, таким образом, создаётся солнечный ветер. Солнечный ветер — это поток протонов, ионов, электронов, α-частиц. На рисунке показано магнитное поле Земли. Благодаря магнитному полю большинство частиц, идущих от Солнца, отклоняются. Некоторые частицы достигают Земли.

ТЕРМОЯДЕРНЫЙ СИНТЕЗ

- В конце 30 – х годов 20 – го века американский физик Ханс Бете догадался , что источником энергии Солнца и других звезд являются реакции термоядерного синтеза, протекающие в недрах Солнца. Там при температуре, исчисляемой миллионами градусов, идет термоядерный синтез ядер гелия из ядер водорода : в результате трех последовательных реакций четыре ядра водорода превращаются в одно ядро гелия.

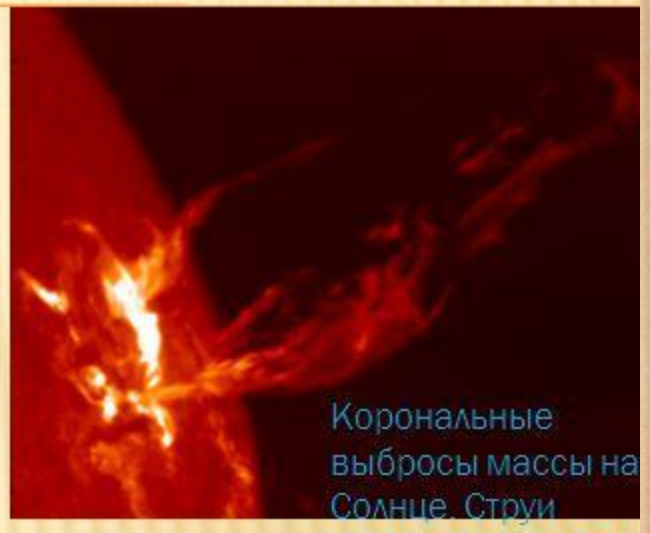




На краю Солнца наблюдаются протуберанцы.
На фотографии показан протуберанец, который может распространяться на миллионы километров. Бóльшая часть вещества протуберанца вернётся на Солнце, меньшая часть начнёт двигаться в Солнечной системе.

ЯВЛЕНИЯ ПРОИСХОДЯЩИЕ НА СОЛНЦЕ

Солнце очень активно. Во время затмений видны *протуберанцы* - выбросы вещества разного размера, а также вспышки. С помощью специального оборудования вспышки можно разглядеть на фоне остальной поверхности. Они представляют собою мощные выбросы энергии и вещества. Температура вспышек выше средней температуры поверхности. Возникновение вспышек связано с неоднородностями (искажениями) магнитного поля. _Вспышки порождают усиление корпускулярного (состоящего из частиц) потока от Солнца - солнечного ветра. Солнечный ветер на Земле вызывает магнитные бури и полярные сияния.



Корональные выбросы массы на Солнце. Струи плазмы вытянуты вдоль арок магнитного поля

ЭРУПТИВНЫЙ СОЛНЕЧНЫЙ ПРОТУБЕРАНЕЦ, сфотографированный во время полного солнечного затмения.

Спасибо за внимание

не забудьте выполнить тест