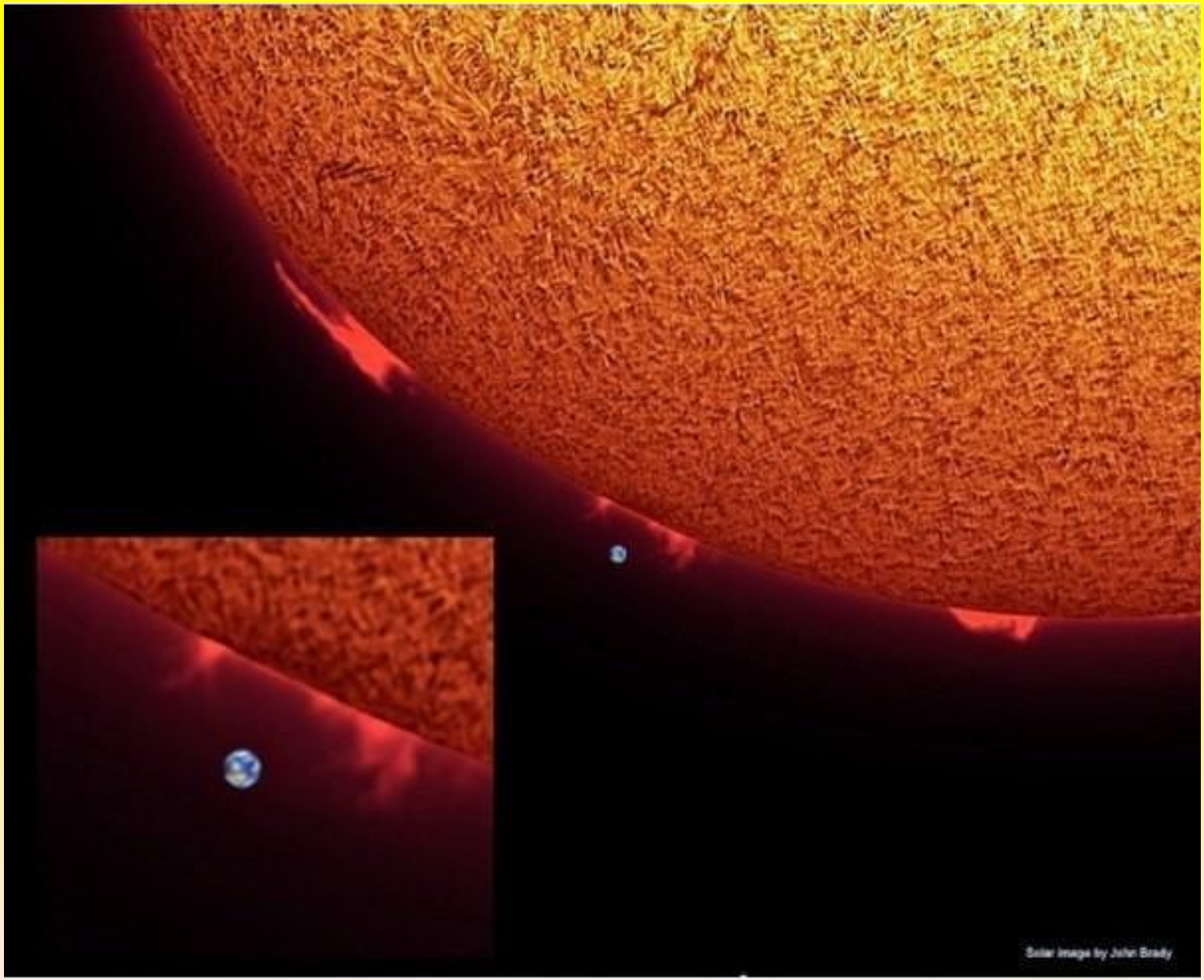
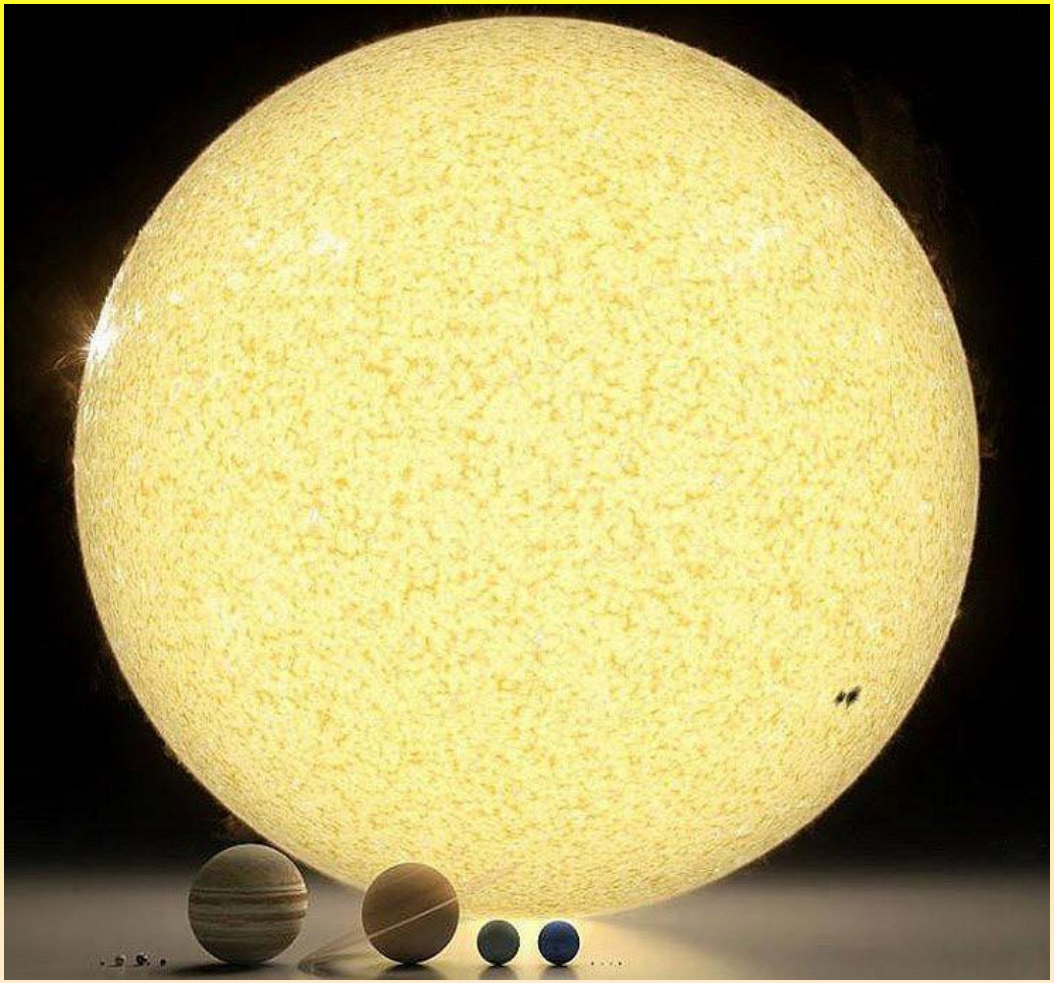
Солнце

Само слово «Солнце» происходит от древнеанглийского слова, означающее «юг» — «South»[сауСС]


Solar image by John Brady

Солнце — одна из звёзд нашей Галактики (Млечный Путь) и единственная звезда Солнечной системы

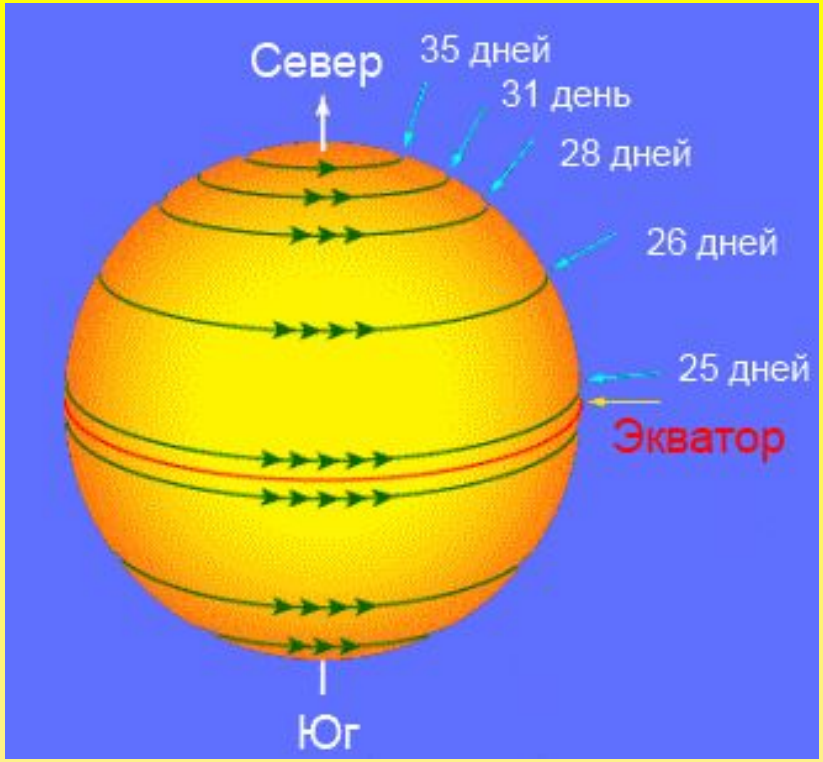


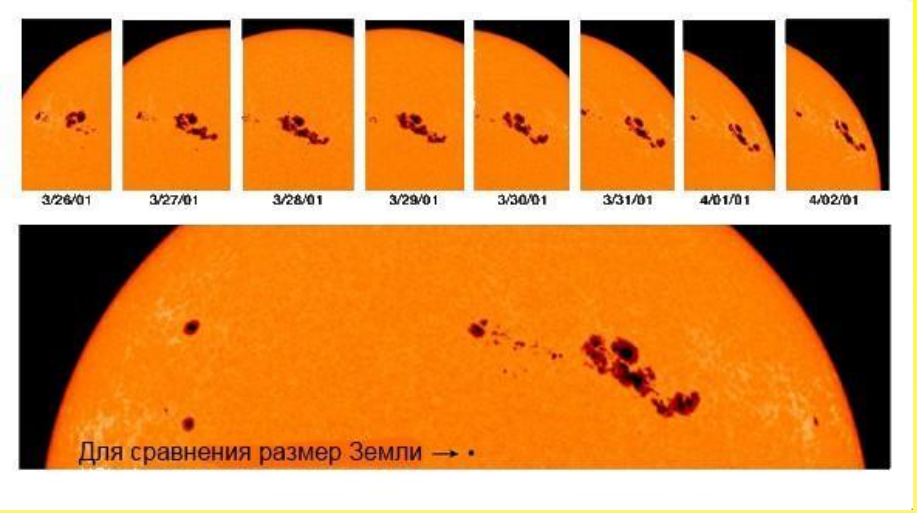
По спектральной классификации Солнце относится к типу G2V (жёлтый карлик).

Солнце в 109 раз крупнее Земли и в 333000 раз массивнее.

D=1400000 км
$m=2 \cdot 10^{30}$ кг

плотность меняется в зависимости от слоя, средняя плотность 1.408 г/см3. Но ближе к ядру увеличивается до 162, 2 г/см3, что в 12.4 раз превосходит земную.

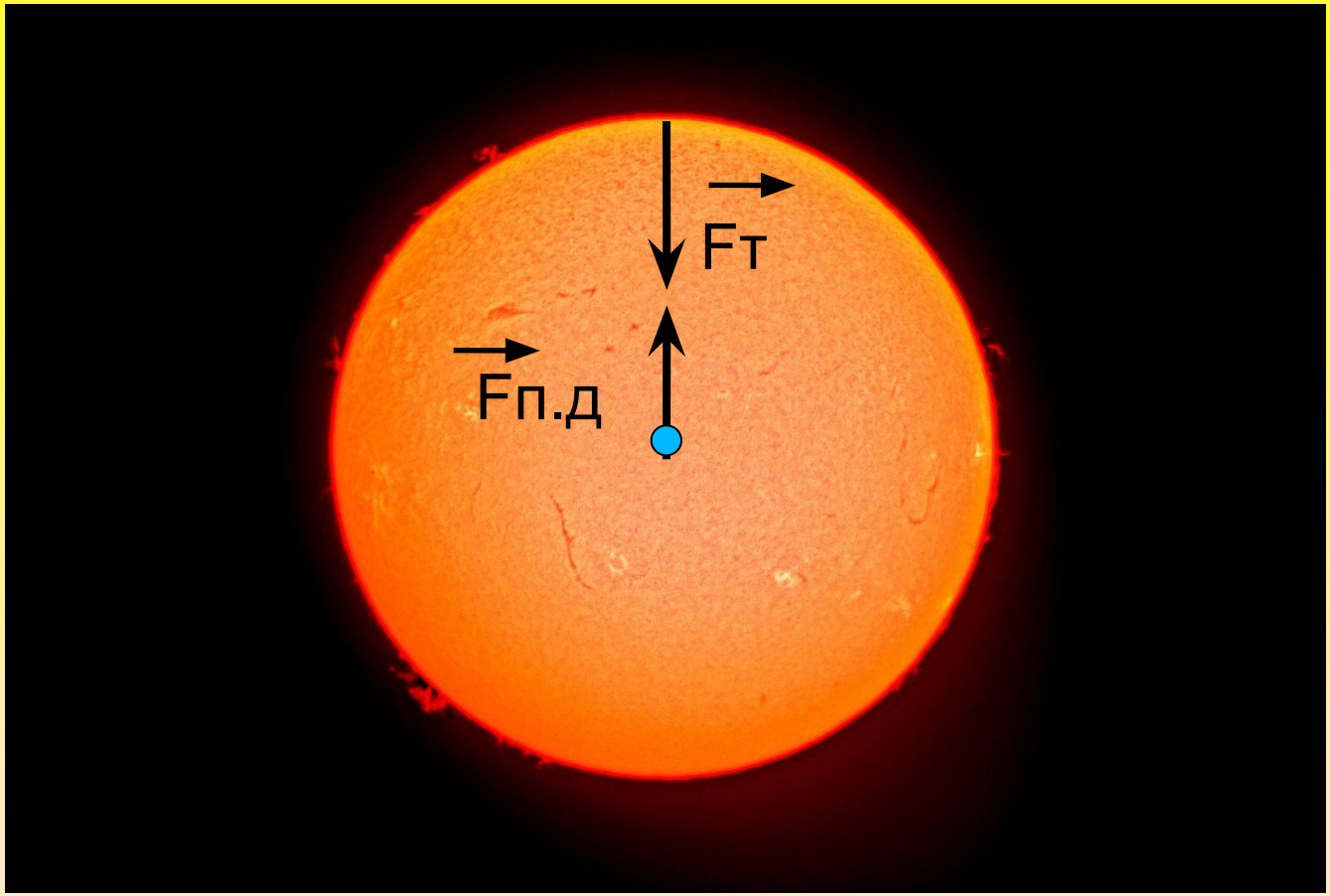




Вращение Солнца можно заметить, наблюдая солнечные пятна. Все пятна перемещаются по его поверхности. Это является частью общего вращения Солнца вокруг собственной оси. Исследования показывают, что Солнце вращается дифференцированно, т.к это плазменный шар

Точке на солнечном экваторе требуется 24,47 дней, чтобы обернуться вокруг Солнца. Скорость вращения оси нашей звезды уменьшается с приближения к полюсам, 38 дней для районов вокруг полюсов.

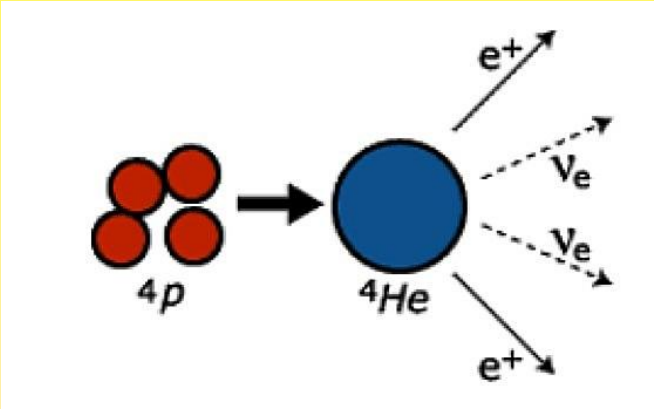
Жизнь" звезды - это "борьба" между двумя противоположно направленными силами: гравитацией, пытающейся сжать звезду, и газовым давлением, стремящимся рассеять звезду в окружающее пространство.



Химический состав

Звезда наполнена водородом (74.9%) и гелием (23.8%). Среди более тяжелых элементов присутствуют кислород (1%), углерод (0.3%), неон (0.2%) и железо (0.2%).

В ядре небесного тела формируется солнечная энергия из-за ядерного синтеза, трансформирующего водород в гелий. При этом каждую секунду в излучение превращаются 4,26 млн тонн вещества, однако эта величина ничтожна по сравнению с массой Солнца



Астроном Марк Томпсон установил 80мм телескоп с увеличением 50х, направил его на Солнце, и посмотрел в телескоп. Правда, свои глаза он не стал подвергать угрозе повреждения – вместо него Солнцем «любовался» глаз свиньи.

Через 20 секунд глаз начинает дымиться, образовалось отверстие, проходящее через роговицу и хрусталик. Томпсон рассек глаз, и выяснил, что степень повреждения очень высока – излучение поразило и глубинные слои глазного яблока, а не только поверхность.

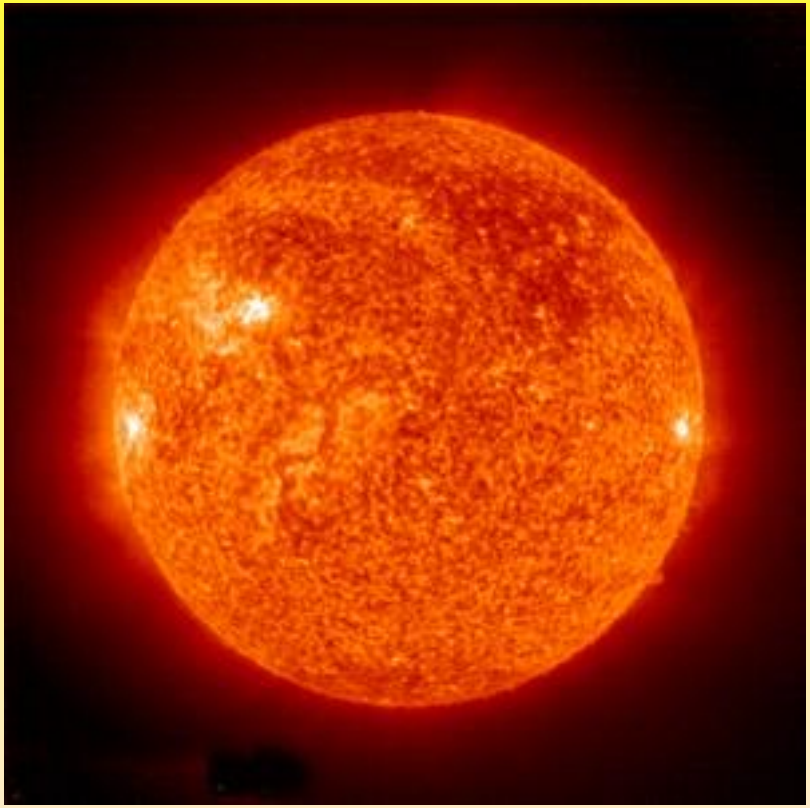
Строение Солнца

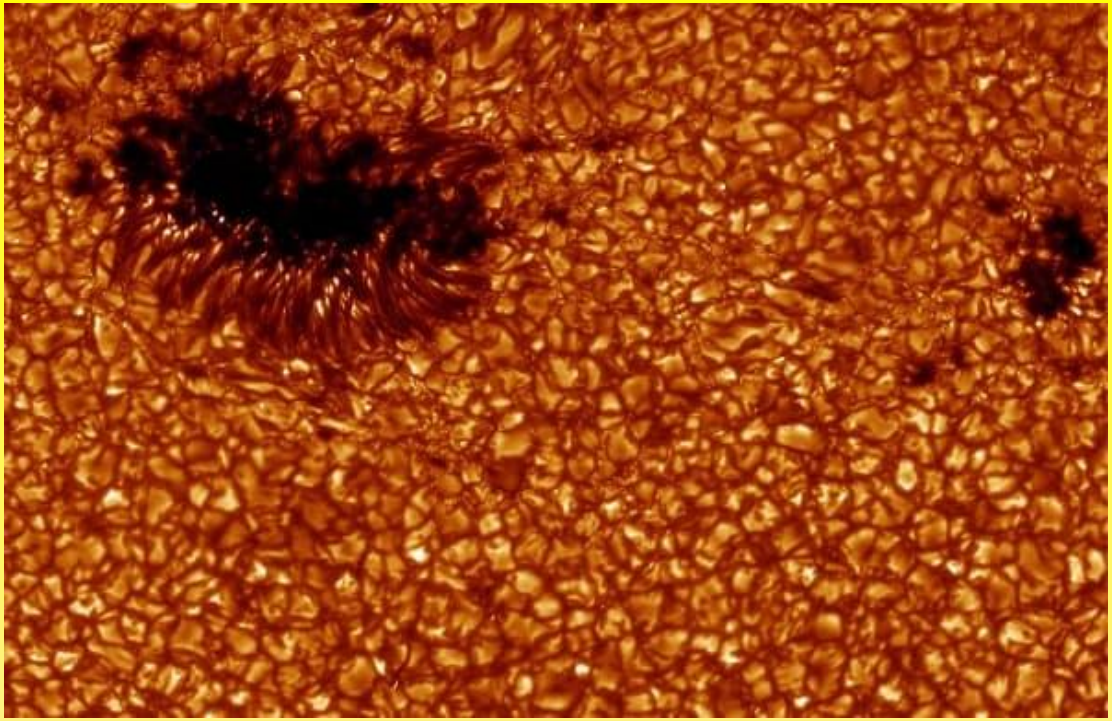
Зона термоядерных реакций 0-0,3R, зона переноса лучистой энергии- 0.3-0,7 R, конвективная зона -0,7-1R

Фотосфера

Фотосфера — это поверхность Солнца, которую может увидеть человеческий глаз с помощью увеличительных устройств

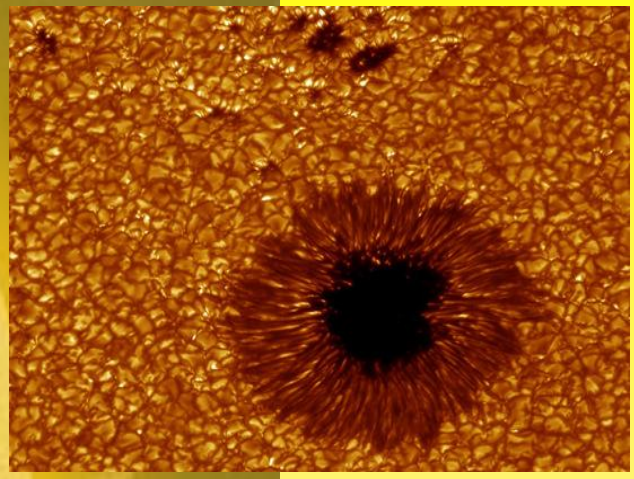
Фотосферой называют нижний слой солнечной атмосферы — видимую поверхность Солнца, она достигает толщины 100-400 км. Именно фотосфера является источником видимого излучения Солнца, температура составляет от 6600 К (в начале) до 4400 К (у верхнего края фотосферы).



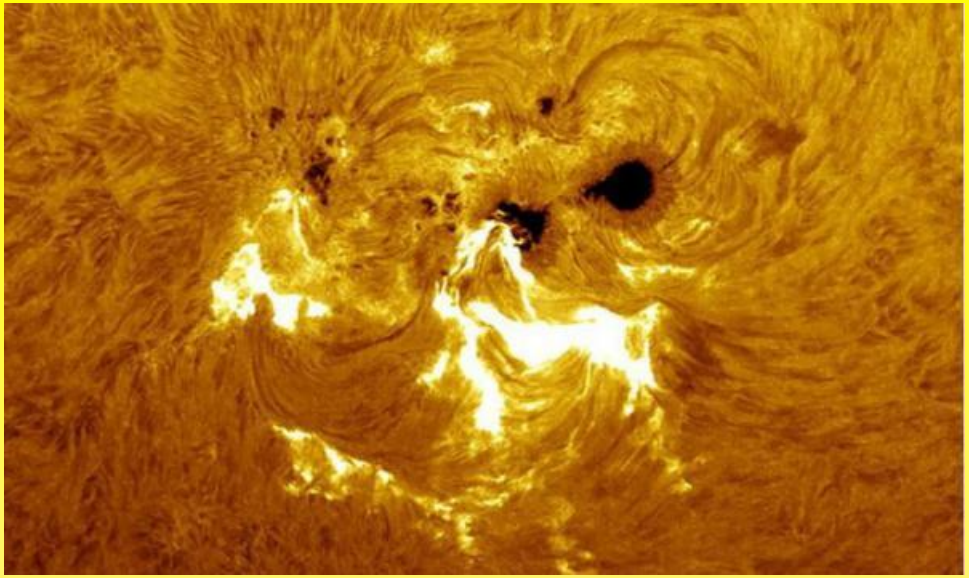


Самые большие образования в фотосфере главного небесного тела Солнечной системы называют гранулами , их средний размер составляет около 1000 км. Визуально они напоминают ячейки неправильной формы. Солнечных гранул насчитывают невероятное множество. Они словно сеткой покрывают всю поверхность звезды. Отсутствуют только в солнечных пятнах. Они представляют собой верхние участки мест конвекции на поверхности. Горячее вещество из глубины звезды поднимается наверх и образует центральную часть гранул. Потом поток растекается горизонтально, и, охлаждаясь, опускается вниз, образуя границы ячеек.

Чёрные пятна на Солнце

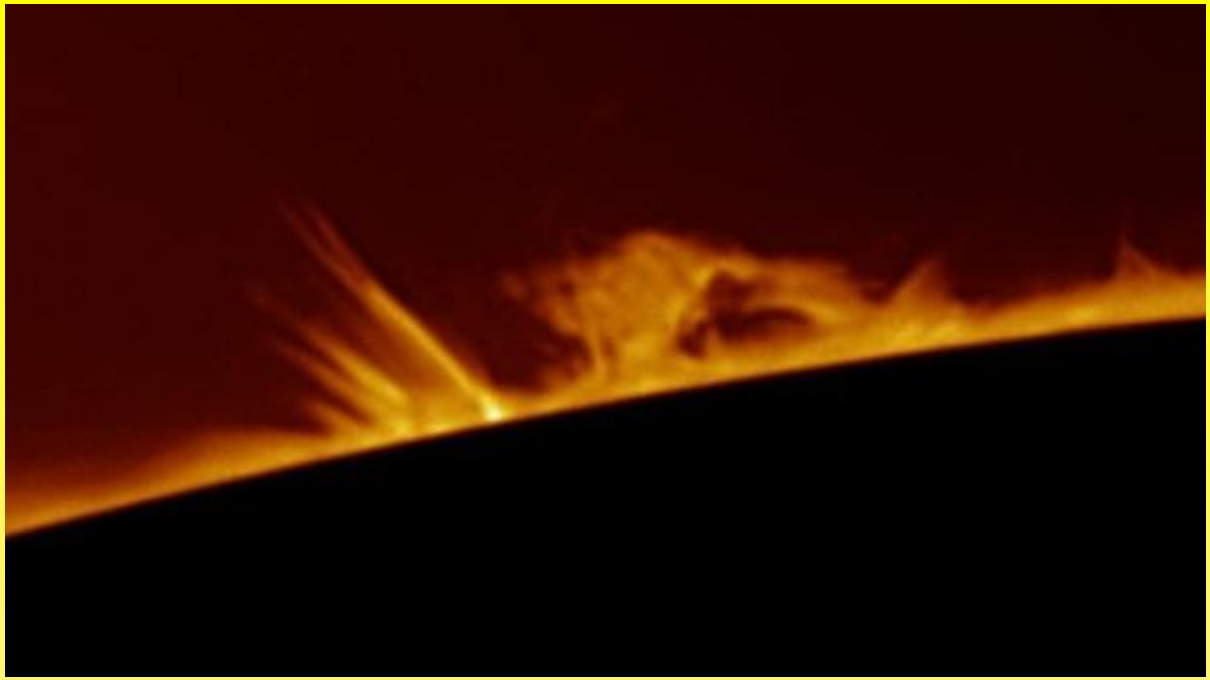


Солнечные пятна можно наблюдать в качестве областей с низкой светимостью на самой поверхности звезды. Солнечная плазма в центре пятна способна достигать температуры в 3700 К, что намного меньше значений в 5700 К, присущих соседним областям фотосферы. Они живут от несколько дней до недель. Самые огромные существуют несколько дольше – до нескольких недель до недель.



Факелами Солнца называют области фотосферы, имеющие увеличенную яркость. высокое магнитное поле. В них магнитное поле имеет более высокую концентрацию в виде отдельных узлов. Возникновение факела в фотосфере очень часто является предвестником появления солнечного пятна, а также могут возникать после их исчезновения.

Во время приближения максимума активности светила количество как факелов на Солнце, так и пятен резко возрастает.

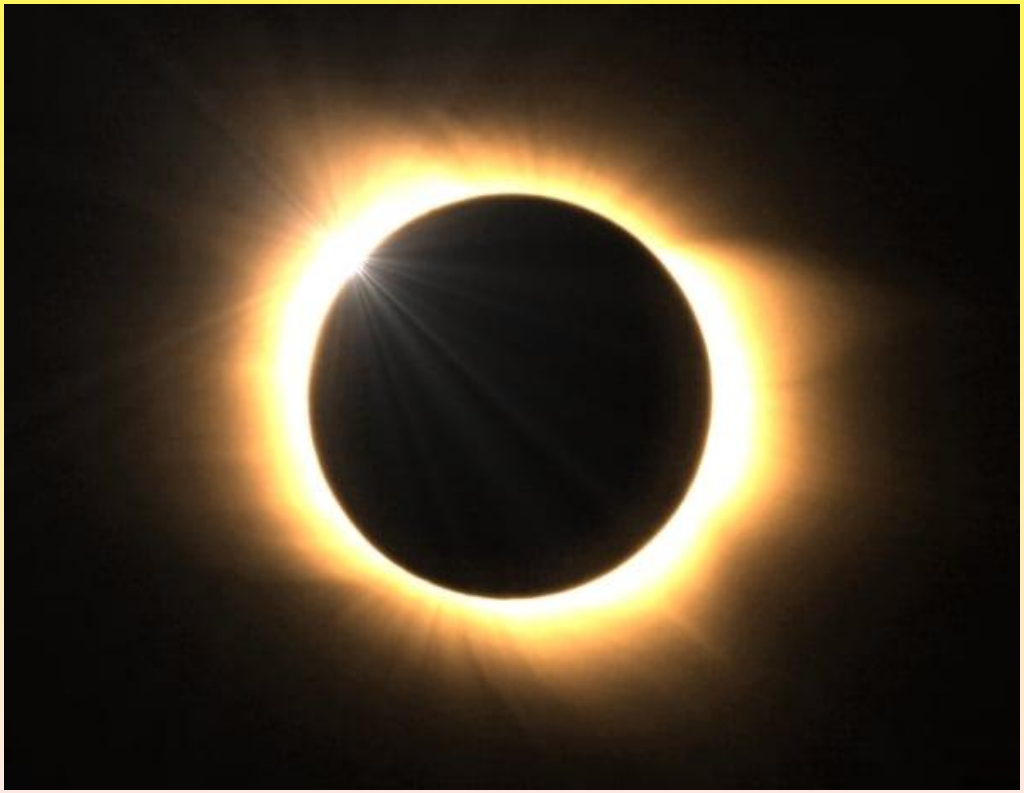


Хромосфера — второй атмосферный слой Солнца, внешняя оболочка звезды, толщиной около 2000 км, окружающая фотосферу.

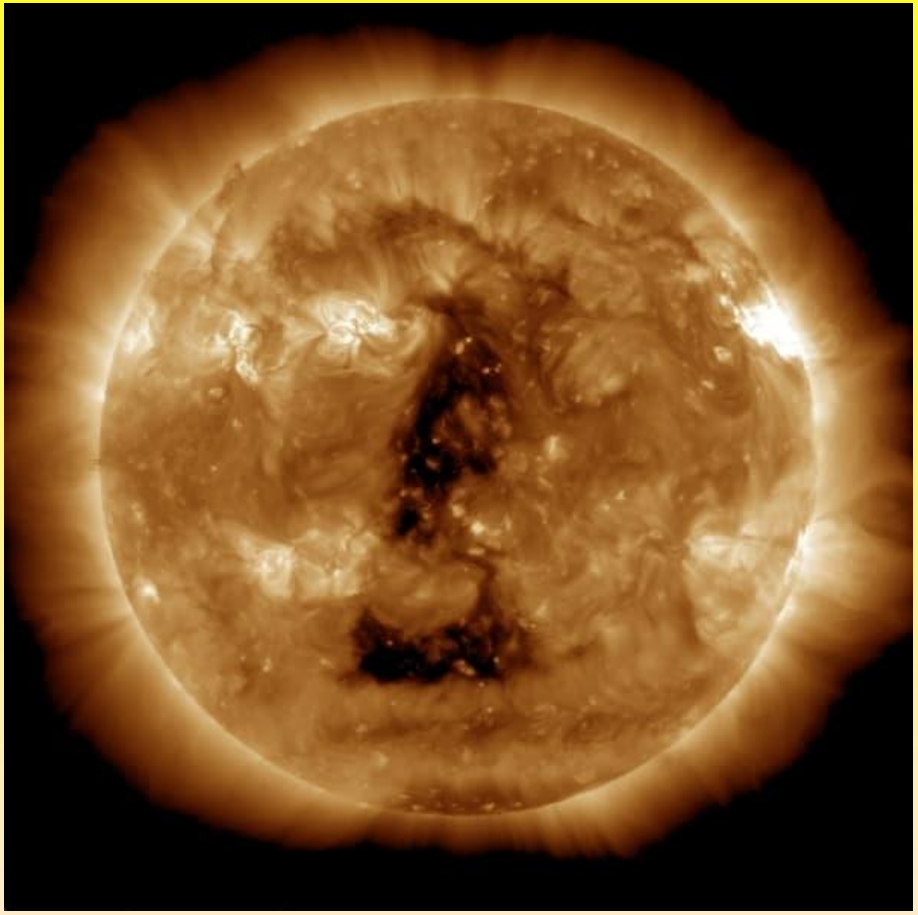
Температура хромосферы увеличивается с высотой от 4000 до 20 000 К. Наблюдая Солнце с Земли, мы не видим хромосферу из-за малой плотности. Её можно наблюдать только во время солнечных затмений — интенсивное красное свечение вокруг краев солнечного диска, это и есть хромосфера звезды. Спикулы - светящиеся столбы плазмы, похожие на траву, которая растет на поверхности Солнца. Солнечное вещество внутри спикул перетекает от поверхности в горячую корону со скоростью 20-30 км/с. Продолжительность жизни спикул короткая - они могут подниматься в солнечную хромосферу , затем исчезать снова в течение 10 минут.

Корона Солнца

Корона Солнца - внешняя часть атмосферы нашего светила. Она и самая протяжённая. Её можно наблюдать во время полных затмений. Луна закрывает собой весь солнечный диск и корона в виде яркого ореола становится видна В структуре короны встречаются дыры, протуберанцы и петли.

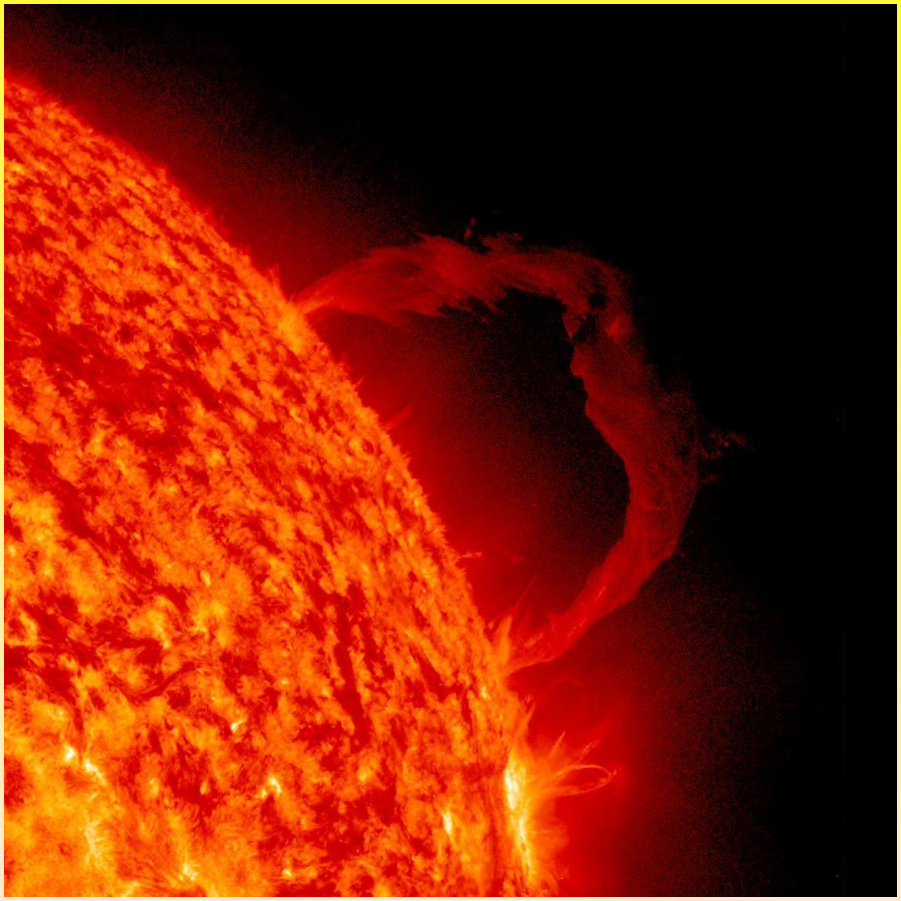


Температура короны миллион градусов по Цельсию. Такая температура вызывает полную ионизацию находящихся в составе атмосферы веществ: водорода и гелия.



Корональные дыры представляют собой области короны, отличающиеся особо низкой светимостью. Они были впервые обнаружены во время рентгеновских исследований Солнца

Корональная петля на Солнце

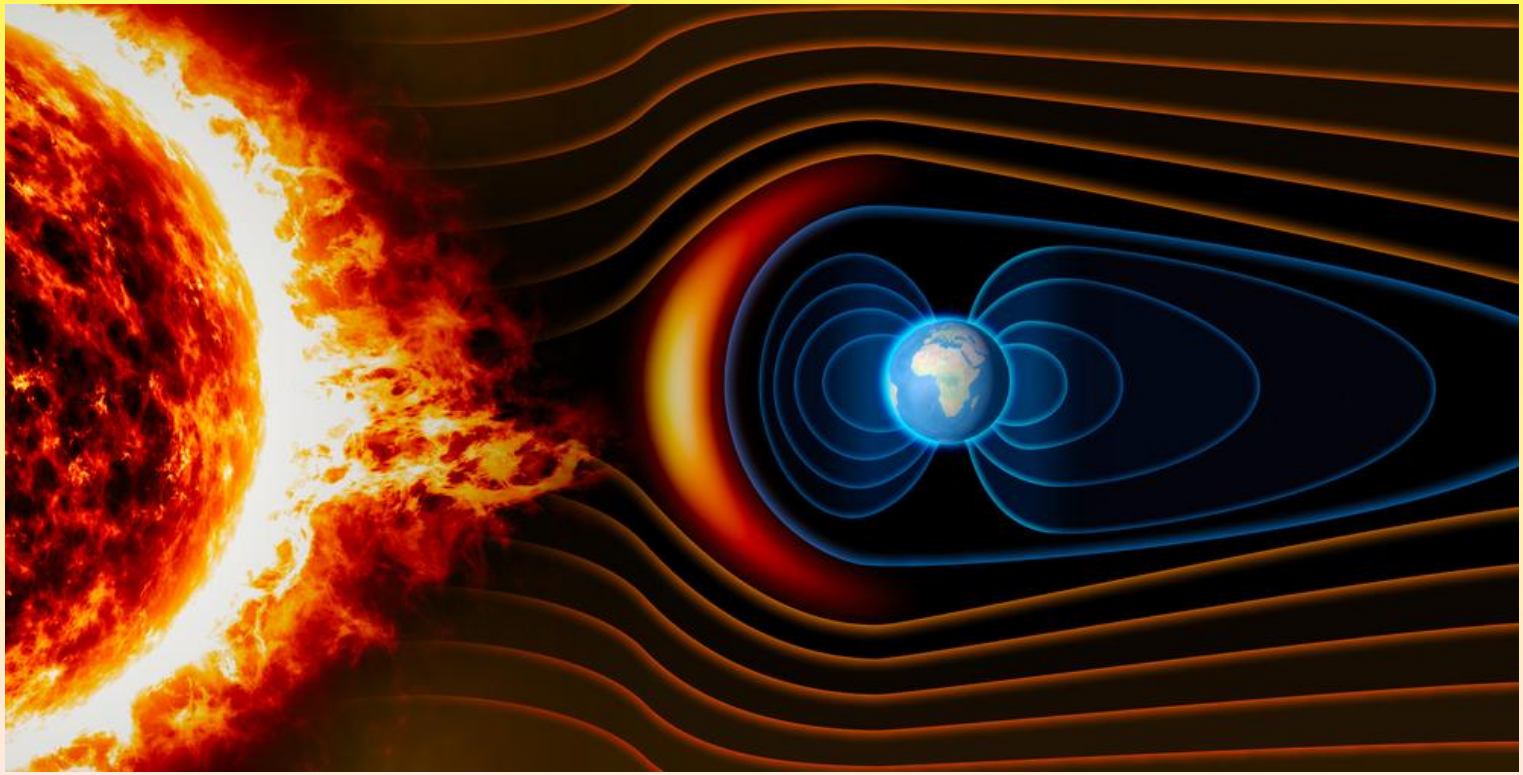


Солнечная корона — внешняя часть атмосферы светила — аномально перегрета в сравнении с менее чем 6 000 °C его поверхности.

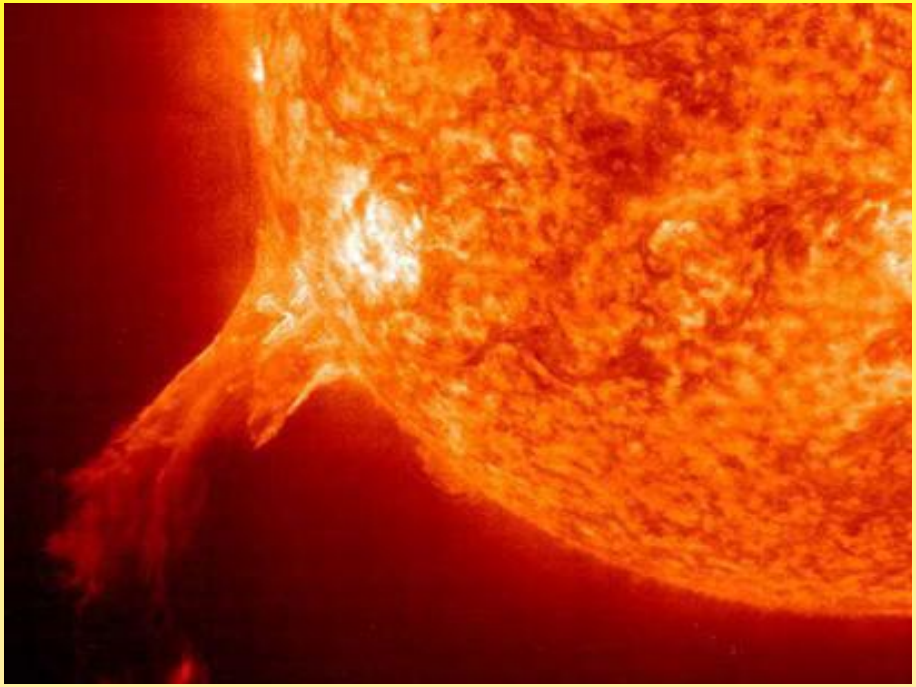
Корональные петли, идущие от поверхности светила в корону, имеют форму перевернутой буквы U

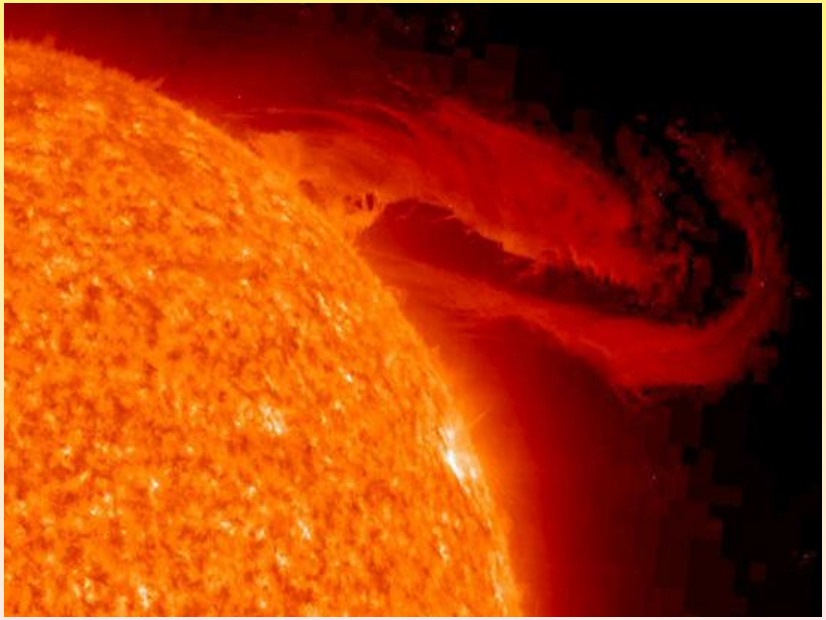
Эти петли представляют собой плазменные шнуры, поддерживаемые магнитным полем.

Солнечный ветер представляет собою поток заряженных частиц, проходящих сквозь всю Солнечную систему со скоростью 450 км/с.

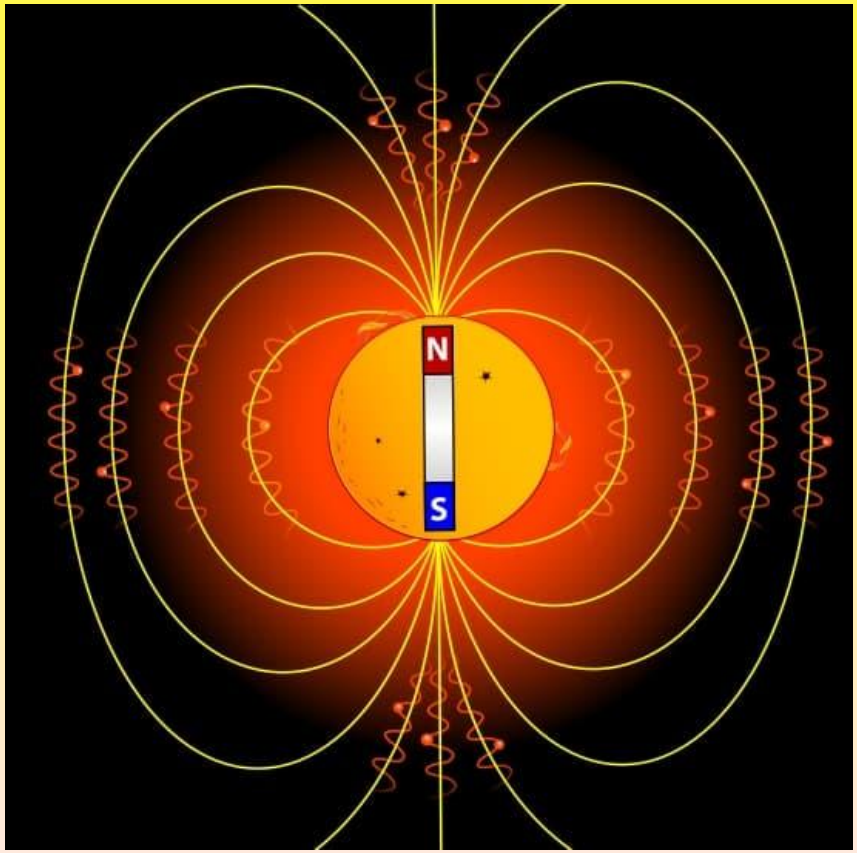


В основе появления протуберанцев Солнца стоит процесс подъема над поверхностью светила по линиям магнитного поля плотных конденсаций охлажденного вещества.

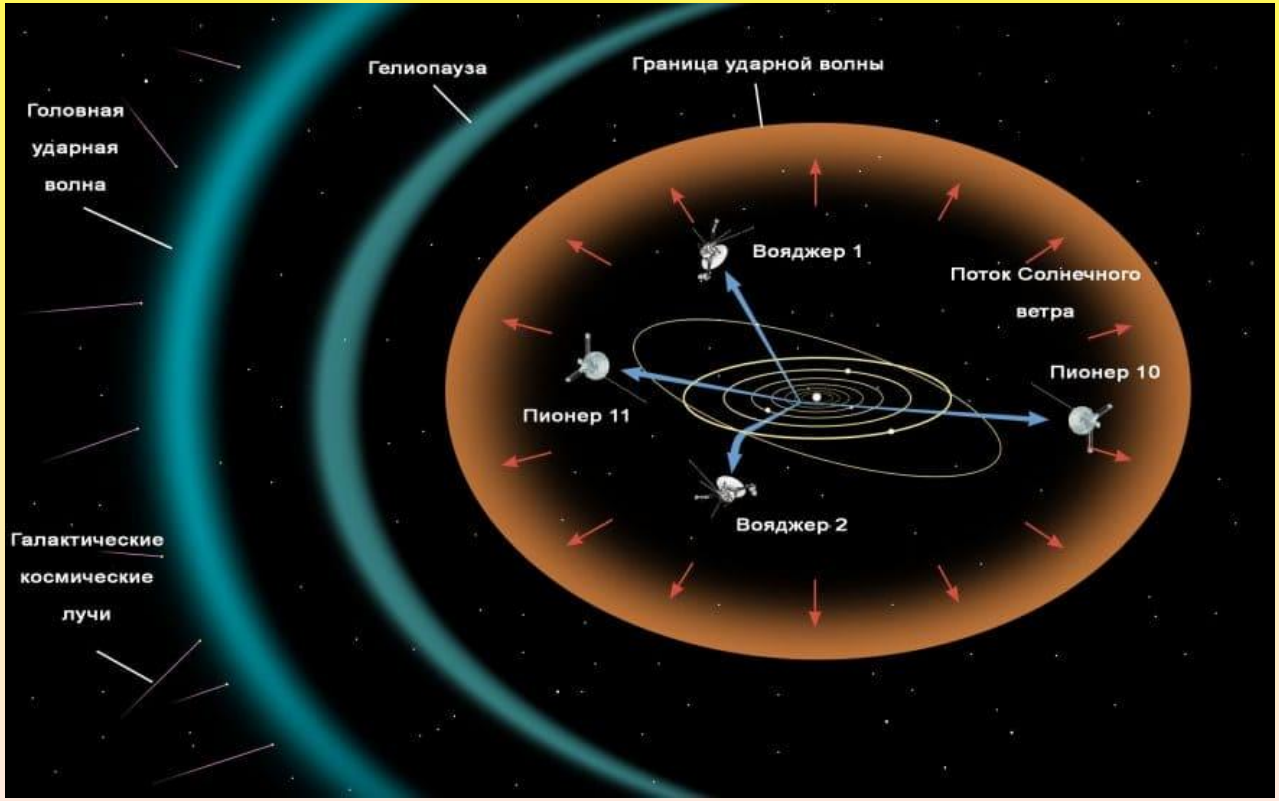




Под верхним слоем фотосферы расположена конвективная зона , внутри нее, как и зарождается магнитное поле звезды.



Гелиосфера -область, окружающая наше Солнце. Она состоит из вещества (солнечного ветра) и электромагнитных полей, генерируемых солнцем. Область пространства, где солнечный ветер наталкивается на межзвездную среду, называется гелиопаузой.



Исследование Солнца

Еще в годы первого освоения космоса человеком были разработаны и запущены несколько космических аппаратов, направленных на изучение Солнца. Первыми из них была серия американских спутников, запуск которых стартовал в 1962 году. В 1976 году запущен западногерманский аппарат Гелиос-2, который впервые в истории приблизился к светилу на минимальное расстояние в 0,29 а.е.

Еще один интересный аппарат – солнечный зонд Ulysses, запущенный в 1990 году. Он выведен на околосолнечную орбиту и движется перпендикулярно полосе эклиптики. Через 8 лет после запуска аппарат завершил первый виток вокруг Солнца. Он зарегистрировал спиральную форму магнитного поля светила, а также постоянное его увеличение.

На 2018 год НАСА планирует запуск аппарата Solar Probe+, который приблизится к Солнцу на максимально приближенное расстояние – 6 млн. км и займет круговую орбиту. Для защиты от высочайшей температуры он оснащен щитом из углеродистого волокна.

Возраст Солнца – 4.5 млрд. лет, а значит оно уже сожгло примерно половину водородного запаса. Но процесс будет продолжаться еще 5 млрд. лет.