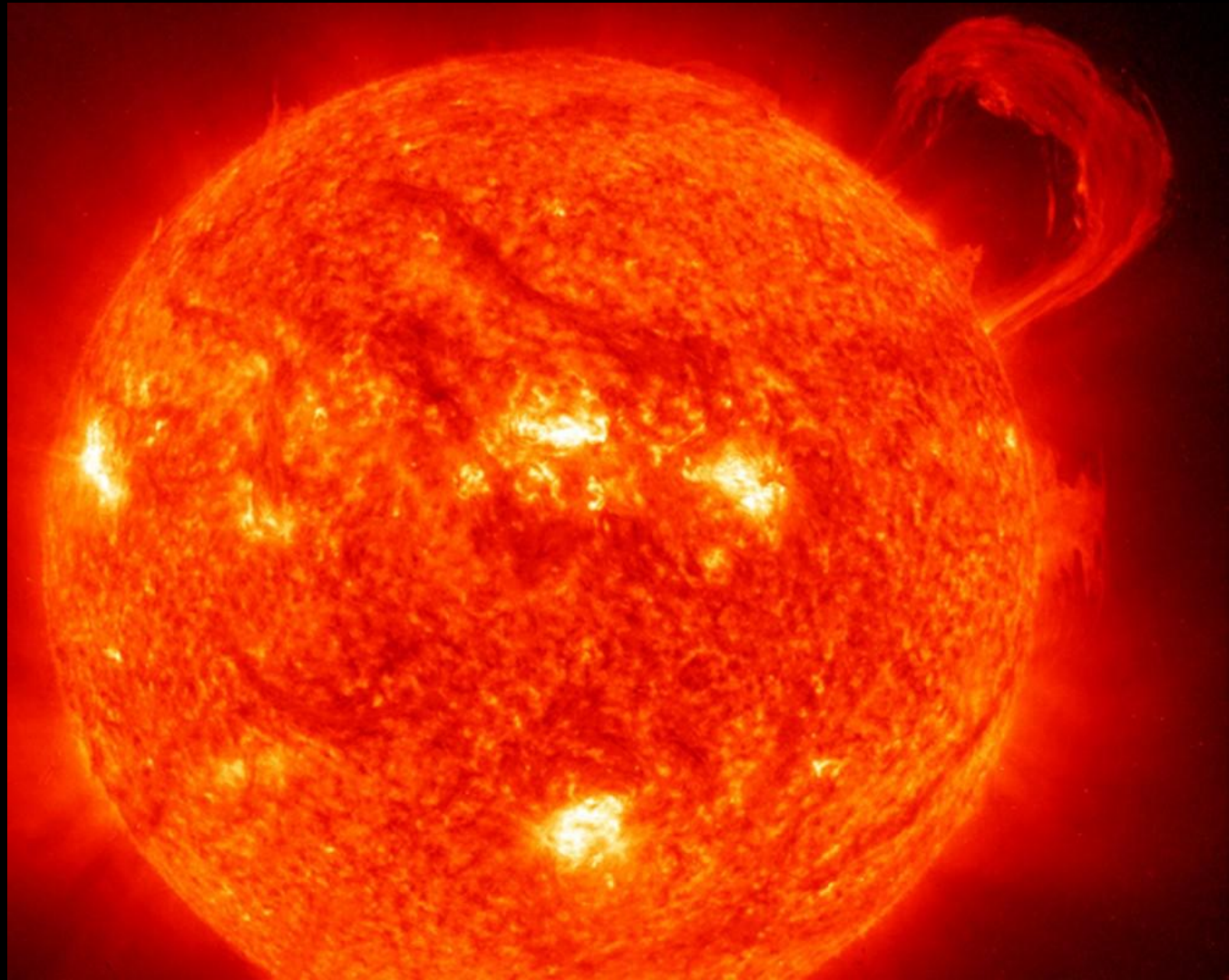
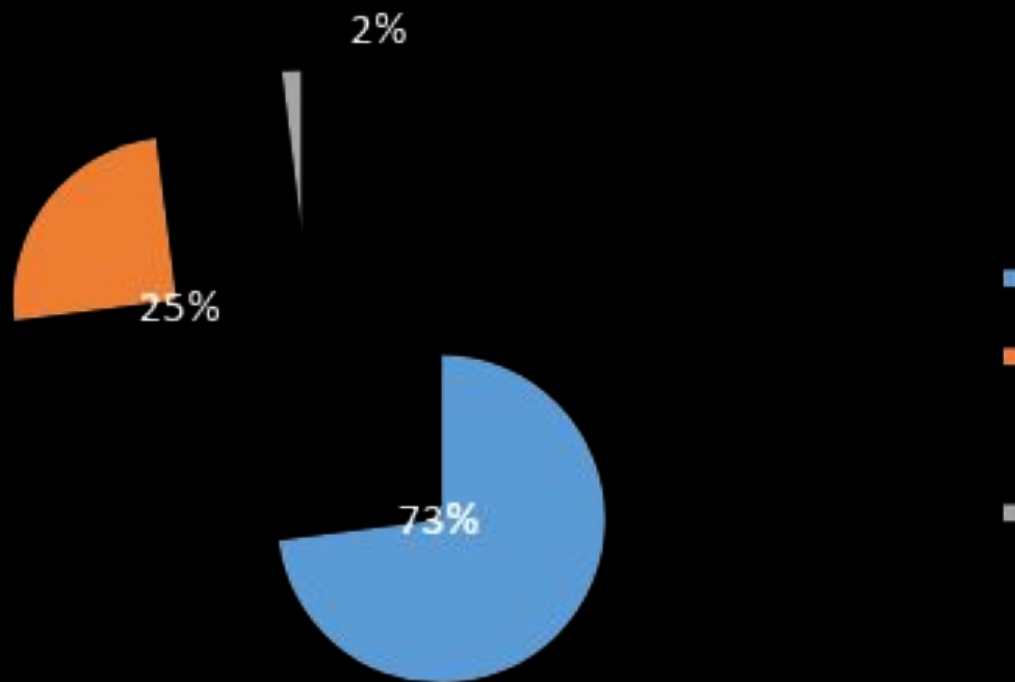


Солнечная активность и ее влияние на Землю



Масса Солнца



Размеры Солнца

Земля и Солнце
(фотомонтаж с
сохранением соотношения
размеров)



Меркурий

Венера

Земля

Марс

Юпитер

Сатурн

Уран

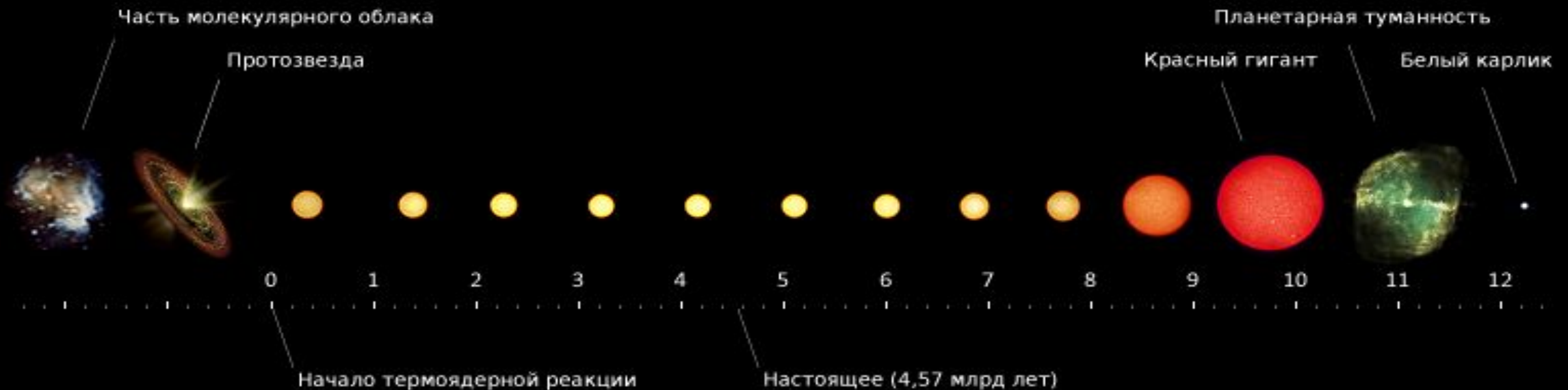
Нептун

Плутон

Сравнительные
размеры Солнца при
наблюдении из
окрестностей хорошо
известных тел
Солнечной системы

Жизненный цикл Солнца

Солнце является молодой звездой третьего поколения (популяции I) с высоким содержанием металлов, то есть оно образовалось из останков звёзд первого и второго поколений (соответственно популяций III и II).



Жизненный цикл Солнца

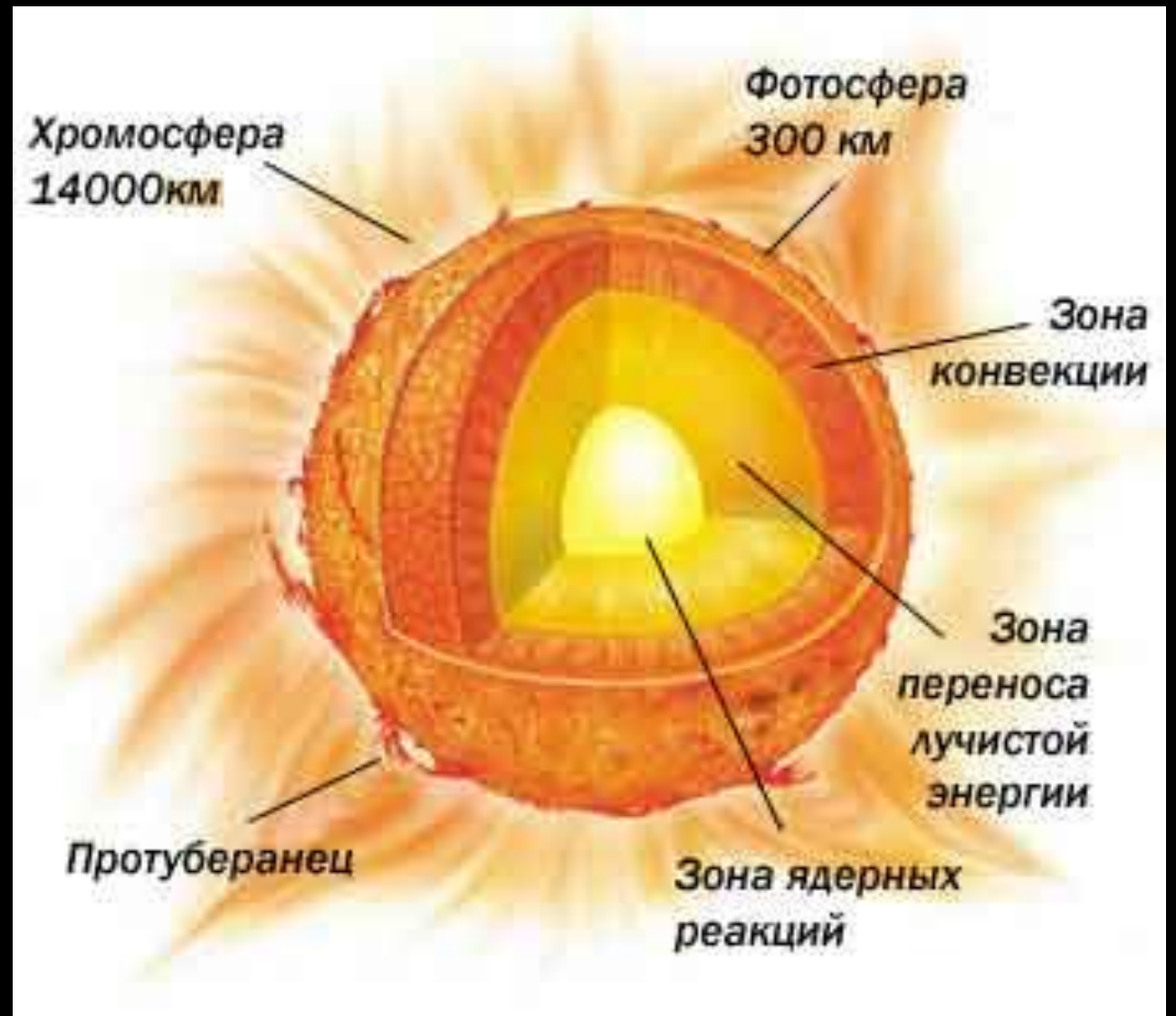
Масштаб и цвета условны. Временная шкала в миллиардах лет (приблизительно)

Строение Солнца

Ядро – зона термоядерных реакций.

Лучистая зона – энергия передается в результате последовательного поглощения и излучения квантов.

Наружная конвективная зона – энергия переносится самим веществом в результате конвекции.

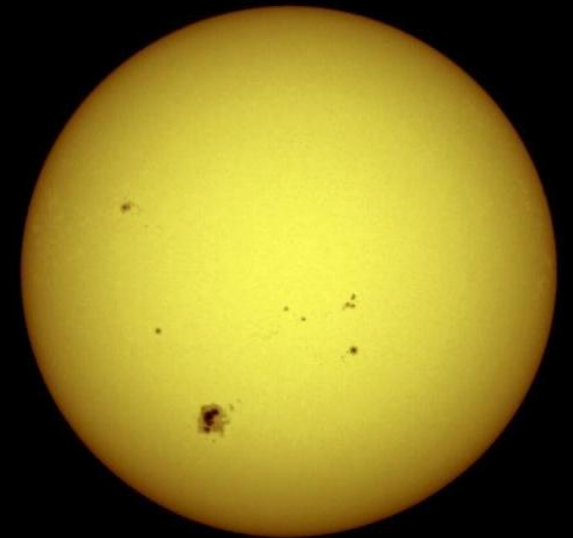


Атмосфера Солнца

Фотосфера – нижний слой атмосферы Солнца. Температура среднего слоя фотосферы 6000 К, нижнего слоя – 8000 К, верхнего – 4000 К. Фотосфера состоит из отдельных зерен – гранул, размеры которых составляют до 1000 км.

Гранула – поток горячего газа, поднимающийся вверх. Существует в среднем 5-10 минут.

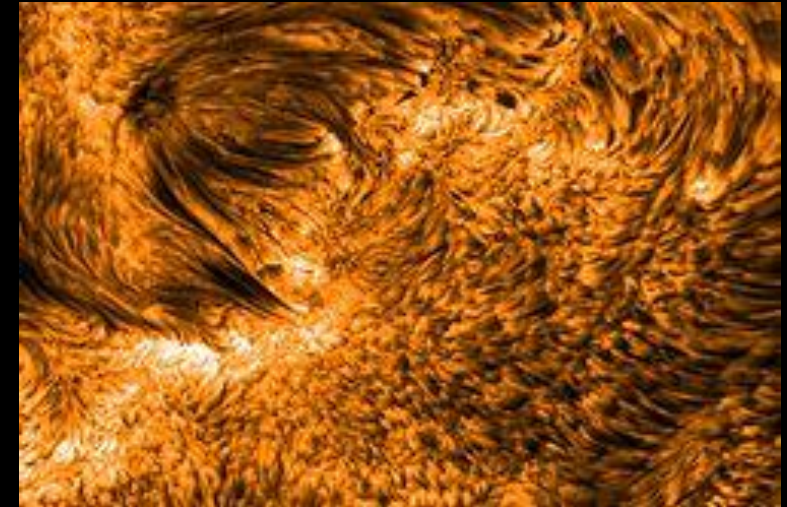
На поверхности фотосферы Солнца также наблюдаются крупномасштабные области пониженной температуры — солнечные пятна. Фотосфера – видимый диск Солнца.



Атмосфера Солнца

Хромосфера («сфера цвета») – располагается над фотосферой (красновато-фиолетовое кольцо видно во время полного солнечного затмения). Толщина хромосферы примерно 10000 км. Верхняя граница хромосферы не имеет выраженной гладкой поверхности, из неё постоянно происходят горячие выбросы, называемые спикулами.

Температура хромосферы увеличивается с высотой от 4000 до 15 000 градусов. Нижняя хромосфера – 1500 км, состав – нейтральный водород. Верхняя хромосфера – сформирована из спикул, выбрасываемых из нижней хромосферы на высоту до 10000 км и разделенных более разреженным газом.



Атмосфера Солнца

Солнечная корона – верхний слой атмосферы. Верхняя граница короны Солнца до сих пор не установлена. Оптическое излучение короны прослеживается на 10—20 радиусов Солнца десятки миллионов километров.

Температура короны — порядка миллиона кельвинов. Причём от хромосферы она повышается до двух миллионов на расстоянии порядка 70 000 км от видимой поверхности Солнца, а затем начинает убывать, достигая у Земли ста тысяч кельвинов.

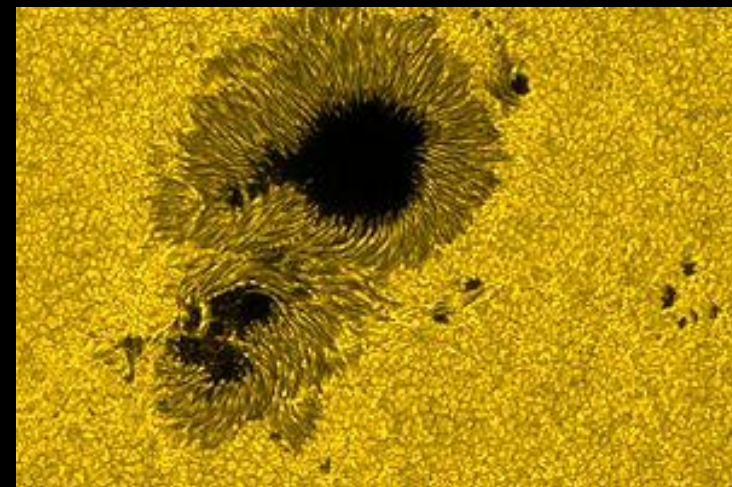


Солнечная активность

Солнечные пятна — области наивысшей активности Солнца. Первые сообщения о пятнах на Солнце относятся к наблюдениям 800 года до н. э. в Китае. Пятна возникают в результате возмущений отдельных участков магнитного поля Солнца.

Центральная, самая тёмная, область пятен имеет температуру всего около 4000 К, наружные области пятен, граничащие с нормальной фотосферой, — от 5000 до 5500 К.

Влияние: возмущение магнитного поля Земли, нарушает работу спутников, оказывает влияние на расположенные на планете объекты, увеличивается вероятность возникновения северных сияний в низких географических широтах.



Солнечная активность

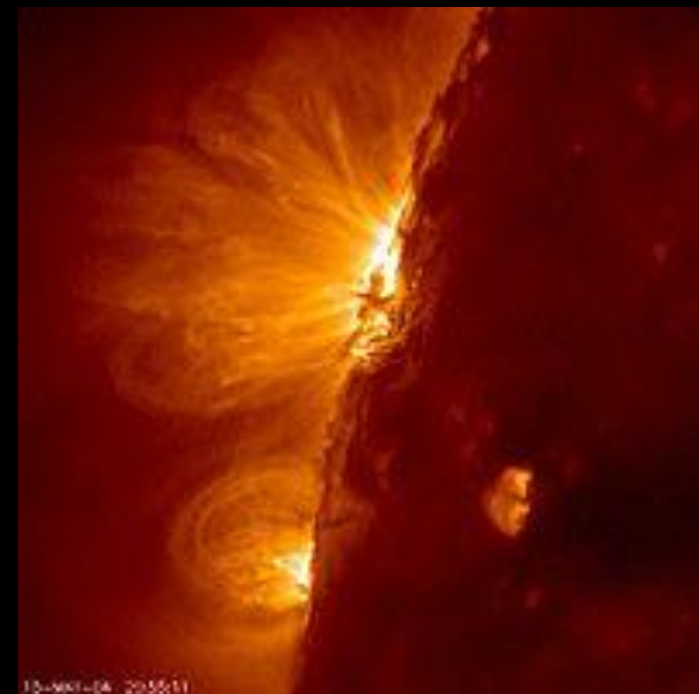
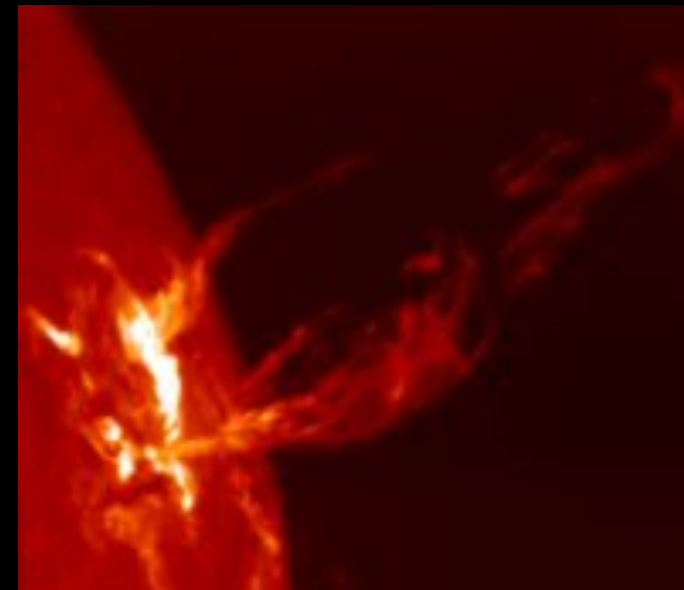
Возникновение пятен:

В начале этого процесса трубки магнитного поля «прорываются» сквозь фотосферу в область короны, и сильное поле подавляет конвективное движение плазмы в гранулах, препятствуя в этих местах переносу энергии из внутренних областей наружу. Сначала в этом месте возникает факел (заметные яркие образования), чуть позже и западнее — маленькая точка, называемая пора, размером несколько тысяч километров. В течение нескольких часов величина магнитной индукции растет (при начальных значениях 0,1 тесла), размер и количество пор увеличивается. Они сливаются друг с другом и формируют одно или несколько пятен. В период наибольшей активности пятен величина магнитной индукции может достигать 0,4 тесла.

Солнечная активность

Протуберанцы - представляют собой волокнистые и клочковатые структуры, похожи на нити и сгустки плазмы различных форм, постоянно движутся.

Волокна — это тёмные вытянутые структуры, хорошо видимые в солнечной хромосфере в красной линии водорода Н-альфа ($H\alpha$). Они представляют из себя конденсации из плотной и более холодной, чем окружающее вещество плазмы, приподнятые и удерживаемые над солнечной поверхностью петлями магнитного поля.



Солнечная активность

Протуберанцы хорошо видны во время полных солнечных затмений. Вне затмений наблюдаются с помощью особых спектральных приборов (протуберанц - спектроскопов), интерференционных фильтров, внезатменных коронографов (коронограф Лио), хромосферных телескопов. В проекции на солнечный диск протуберанцы заметны в виде тёмных волокон.

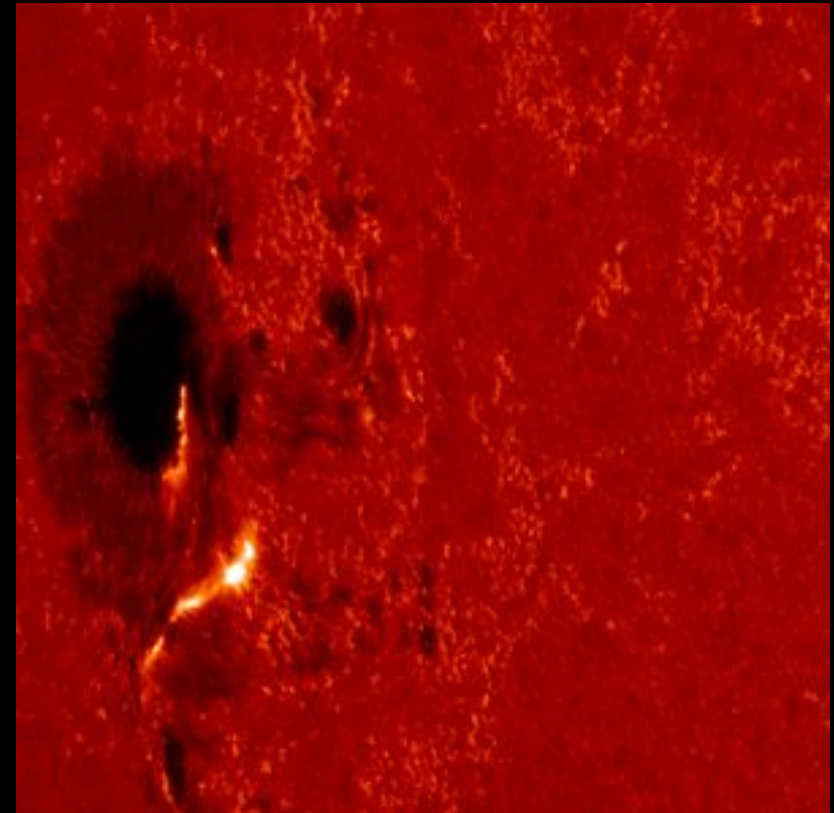
Полной теории, объясняющей разнообразные явления, связанные с солнечными протуберанцами, ещё не существует. Происходящее объясняется совместным действием силы тяжести, электрической силы и силы магнитной.



Солнечная активность

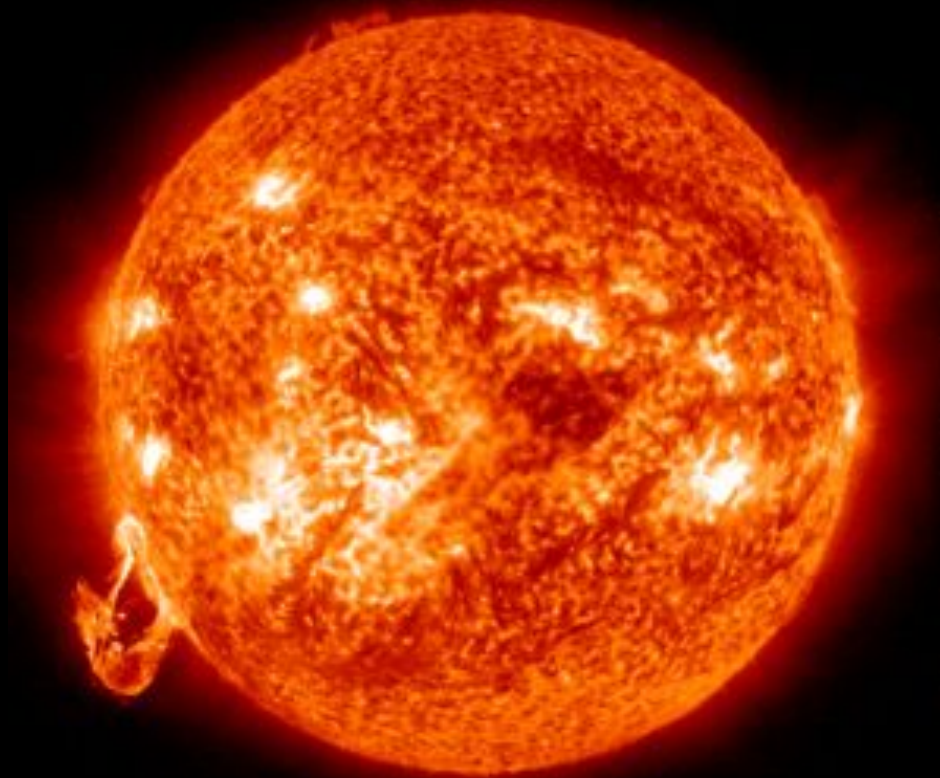
Вспышки взрывной процесс выделения энергии (кинетической, световой и тепловой) в атмосфере Солнца. Вспышки так или иначе охватывают все слои солнечной атмосферы: фотосферу, хромосферу и корону Солнца.

Продолжительность импульсной фазы солнечных вспышек обычно не превышает нескольких минут, а количество энергии, высвобождаемой за это время, может достигать миллиардов мегатонн в тротиловом эквиваленте.



Солнечная активность

Плазменные облака, выбрасываемые во время вспышек, приводят к возникновению геомагнитных бурь, которые определённым образом влияют на технику и биологические объекты.



Ответьте письменно на вопросы:

1. Каким образом можно использовать солнечную энергию?
2. Какие виды солнечного излучения вы знаете?
3. В чем проявляется воздействие Солнца на Землю?
4. Обобщая тему:
 - В чем коренное отличие Солнца от планет?
 - Сравните Солнце и Землю по размерам, массе, средней плотности.
 - Каков химический состав Солнца?
 - Какова температура на поверхности Солнца и в его недрах?
 - За счет чего светит и греет Солнце?
 - Какие явления наблюдаются в фотосфере (хромосфере и короне)?
 - Вращается ли Солнце вокруг своей оси?

Видео

https://www.youtube.com/watch?v=nxb_zro-AaE

Вспышка на Солнце

<https://www.youtube.com/watch?v=9OjL0sRg4Z0>

Вспышки на Солнце