

Лабораторная работа №9

НАБЛЮДЕНИЕ СОЛНЕЧНЫХ ВСПЫШЕК

Цель работы: наблюдать солнечную вспышку, определить ее класс

Солнечные вспышки можно наблюдать только с узкополосным оптическим фильтром, пропускающим электромагнитное излучение длины волны 656,3 нм. На рисунке 1 показано, как выглядит солнечная вспышка на снимках, доступных на странице обсерватории Лермонт (Австралия).

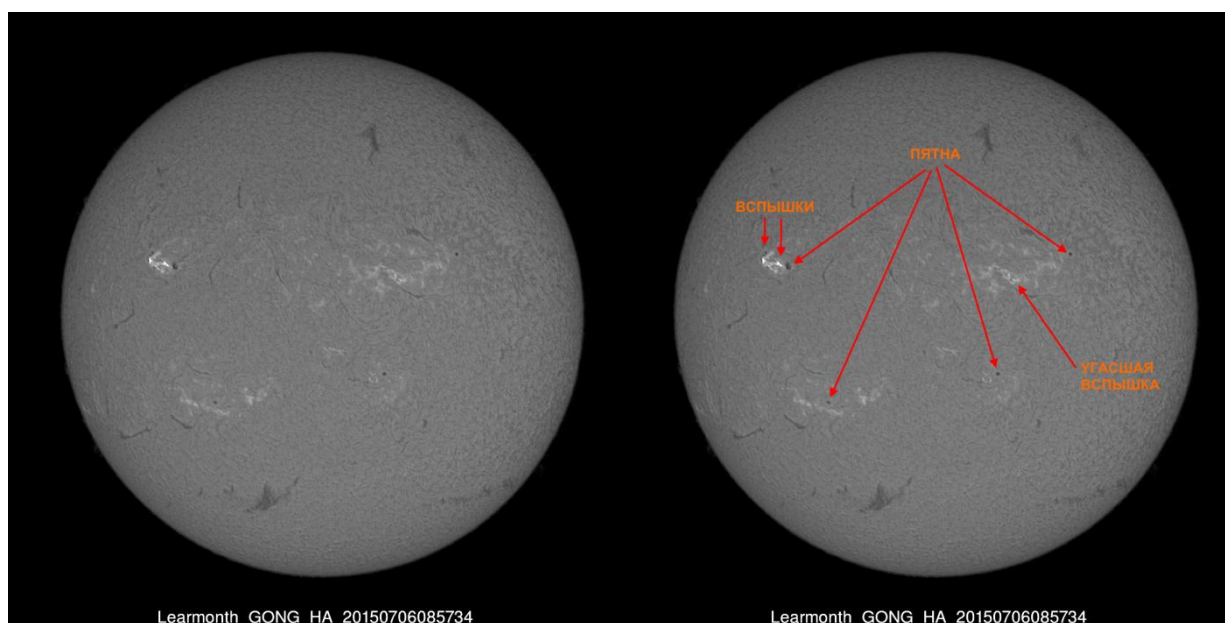


Рисунок 1 — Вид солнечной поверхности в лучах 656,3 нм

Солнечная вспышка — это взрывной процесс, протекающий с выделением энергии (световой, тепловой и кинетической) в атмосфере Солнца. Вспышки охватывают все слои солнечной атмосферы: фотосферу, хромосферу и корону. Энерговыведение мощной солнечной вспышки может достигать $6 \cdot 10^{25}$ Дж, что составляет около 1/6 энергии, выделяемой Солнцем за секунду. Продолжительность импульсной фазы солнечных вспышек обычно не превышает нескольких минут. Фактически солнечная вспышка

представляет собой взрыв, условия для которого создаются магнитным давлением на плазму.

Солнечные вспышки происходят в местах взаимодействия солнечных пятен противоположной магнитной полярности или, более точно, вблизи нейтральной линии магнитного поля, разделяющей области северной и южной полярности. Частота и мощность солнечных вспышек зависят от фазы 11-летнего солнечного цикла.

Жёсткое ультрафиолетовое и рентгеновское излучение вспышек — основной фактор, ответственный за формирование ионосферы, способный также существенно менять свойства верхней атмосферы: плотность её существенно повышается, что ведёт к быстрому снижению высоты орбиты ИСЗ (до километра в сутки). На рисунке 2 показаны всплески рентгеновского излучения рождающегося при вспышках.

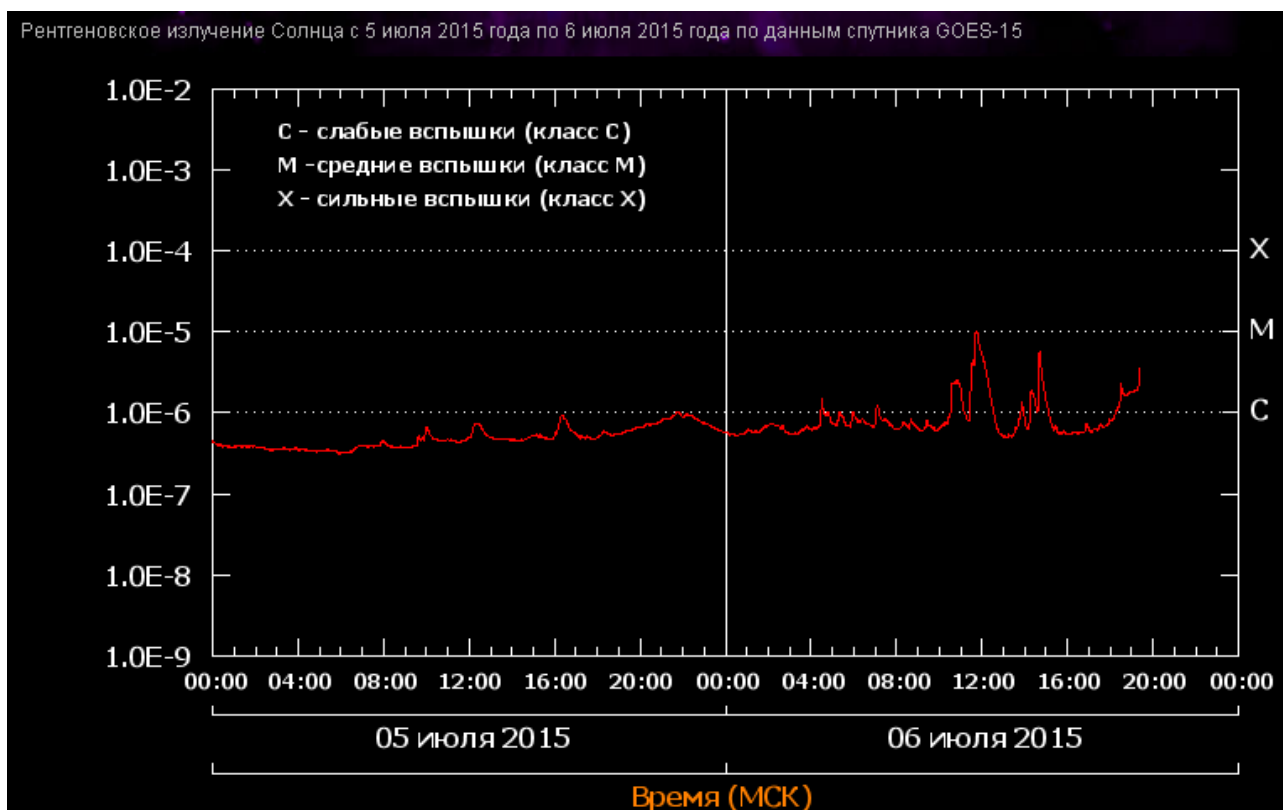


Рисунок 2 — Всплески рентгеновского излучения Солнца

Плазменные облака, выбрасываемые во время вспышек приводят к возникновению геомагнитных бурь.

Ученые делят солнечные вспышки по их яркости в рентгеновских лучах в диапазоне длин волн от 1 до 8 Å на три основные группы:

- вспышки X-класса: большие, могут вызвать радио помехи на всей планете, а также долгие магнитные бури;
- вспышки M-класса: средние по размеру, вызывают короткие перебои в связи в полярных регионах, иногда образуются небольшие магнитные бури;
- вспышки C-класса: небольшие, с незначительными последствиями для нашей планеты.

Каждый класс делится на 9 подклассов, от 1 до 9, от C1 до C9, M1-M9 и X1-X9. Вспышка класса M1 в 10 раз мощнее C1, а X1 в 10 раз мощнее M1 и в 100 раз мощнее C1.

Задание

1. Выйдите на сайт солнечной обсерватории Лермонт (Австралия) по адресу <http://www.ips.gov.au/Solar/3/3/1>. В окне браузера появится страница обсерватории Лермонт портала Австралийского метеорологического бюро. На этой странице можно увидеть изображение Солнца в лучах 656,3 нм, которое обновляется каждые 60 с. Следует иметь в виду, что в момент наблюдения на Солнце вспышек может и не быть. Однако если вспышки присутствуют, то они будут хорошо заметны в виде ярких точек. При желании снимок можно увеличить, если кликнуть по нему левой кнопкой мыши (мелкий снимок является гиперссылкой).

2. Выйдите на сайт лаборатории проекта «Тесис» по адресу http://www.thesis.lebedev.ru/sun_flares.html. Если на Солнце имеется вспышка, то на графике интенсивности рентгеновского излучения будет наблюдаться пик на правом конце графика. По величине этого пика в соответствие со шкалой можно определить класс вспышки C, M или X.

На той же странице ниже графика находится текстовая информация о зафиксированных вспышках.

Контрольные вопросы

1. Как проявляется солнечная вспышка в различных диапазонах электромагнитного излучения?
2. Выскажите предположение как магнитное давление в зоне взаимодействия магнитных полей разной полярности приводит к возникновению солнечной вспышки?
3. Какие последствия может вызвать солнечная вспышка для Земли?