

## Лабораторная работа № 2

### ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ

#### Цель работы:

- наблюдать элементы солнечной активности;
- определить активные области.

Практически все биосферные процессы на Земле происходят с потреблением солнечной энергии, поэтому неудивительно, что при изменении качества и количества этой энергии изменяется и течение биосферных процессов.

С изобретением телескопа было установлено наличие на поверхности Солнца темных областей — пятен. Пятна зачастую расположены группами и имеют сложную структуру. Физически пятна — это воронки в горячей плазме фотосферы, заполненные более холодным газом. (Рисунок 1) Как элементы видимой структуры пятен различают темное ядро — тень, и более светлую полутень, окружающую тень.

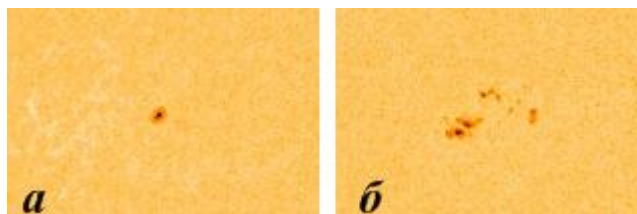


Рисунок 1 — Солнечные пятна, *a* — одиночное пятно, *б* — группа пятен

Пятна — образования нестатичные. Они возникают и исчезают. Периоды, когда пятен много (высокая активность), сменяются периодами, когда пятен мало (низкая активность). Замечено, что периоды высокой активности повторяются каждые 11 лет — это период солнечной активности. С таким же периодом колеблется урожай зерновых, винограда, численность некоторых видов животных и даже социально-политическая активность человечества. Большинство войн и революций произошли в годы активного Солнца.

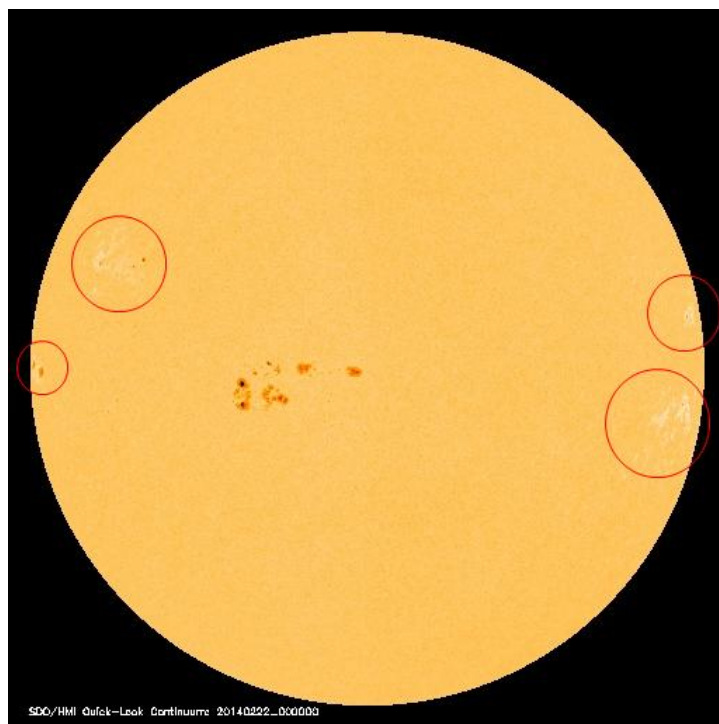


Рисунок 2 — Факелы и пятна на Солнце

Пятна не единственные детали на поверхности Солнца. Около края диска, где яркость поверхности меньше, можно различить светлые области — факелы. Факелы — это участки поверхности с более высокой температурой. Число и площадь факелов изменяются со временем. (Рисунок 2.)

Пятна и факелы видны в обычных видимых человеческим глазом лучах с длиной волны от 380 нм до 780 нм (так называемый континуум). С помощью оптических фильтров и преобразователей излучения можно увидеть структуры, излучающие на длинах волн, не воспринимаемых человеческим глазом. В частности в близком ультрафиолете в лучах с длиной волны 304 нм можно увидеть образования, нагретые до температуры порядка 100 тыс. К. (Рисунок 3.) К таким образованиям относятся активные области на диске и выбросы вещества на краю диска. Активные области выделяются на фоне остального вещества поверхности своей яркостью. На краю диска на темном фоне видны выбросы вещества — не очень яркие образования, потому их и видно только на темном фоне. Они ассоциированы с активными областями.

Выбросы вещества из активных областей способны достигнуть Земли и создать возмущения в ее магнитном поле, что ведет в свою очередь к нарушениям в работе электрооборудования, средств связи и других высокотехнологичных отраслей техники. Кроме того, космическая погода оказывает влияние на человеческое здоровье. Поэтому проводятся регулярные наблюдения солнечной активности. На современном этапе наблюдения ведутся из космического пространства с помощью орбитальной солнечной обсерватории SOHO, представляющей собой искусственный спутник земли, телескопы которого снабжены специальными светофильтрами и всегда наведены на Солнце. Съемка солнечного диска производится несколько раз в день. Снимки Солнца, полученные SOHO, доступны в Интернет. Кроме SOHO на околоземной орбите работают еще несколько аппаратов, следящих за параметрами солнечной активности, в их числе два спутника STEREO, Коронас-Фотон, Yohkoh, TRACE, RHESSI, Iris, SDO.

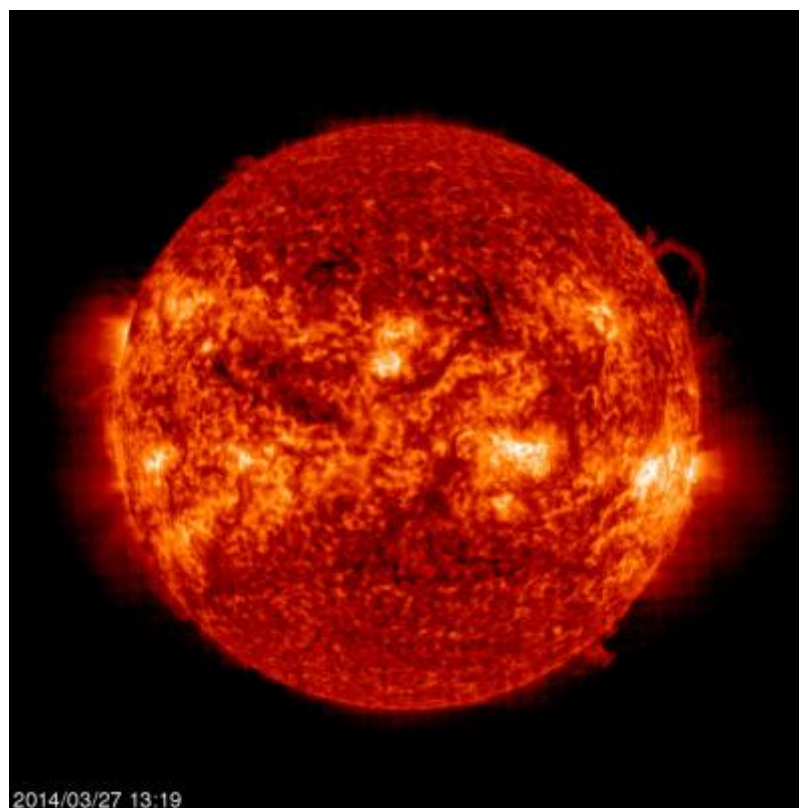


Рисунок 3 — Изображение Солнца с фильтром 304 нм

## Задание

1. Выйдите на сайт орбитальной солнечной обсерватории SOHO по адресу [http://sohodata.nascom.nasa.gov/cgi-bin/data\\_query](http://sohodata.nascom.nasa.gov/cgi-bin/data_query).

2. В форме доступа к данным выберите прибор HMI Continuum, разрешение снимков 1024, дисплей — изображения (images), текущую дату введите одинаковую в оба окна Start and End Dates, нажмите кнопку Search (поиск) (рисунок 4). Если в день выполнения работы на диске нет пятен, то введите дату 30.03.2014.

The screenshot shows the SOHO data query interface. The page title is "Search and Download SOHO Near Realtime Data". The "Image Type" dropdown is set to "HMI Continuum". The "Resolution" dropdown is set to "1024". The "Display" radio buttons are set to "Images". The "Start and End Dates" fields are both set to "2014-03-30". The "Search" button is highlighted with a red arrow. The footer includes logos for ESA and NASA.

Рисунок 4 — Страница доступа к данным орбитальной солнечной обсерватории SOHO

3. Внимательно изучите полученные изображения. Наблюдайте группы пятен (тени, полутени) и факелы. Установите связь в расположении пятен и факелов. Постарайтесь запомнить относительное расположение групп пятен.

4. Откройте новую вкладку браузера, загрузите сайт орбитальной солнечной обсерватории SOHO [http://sohodata.nascom.nasa.gov/cgi-bin/data\\_query](http://sohodata.nascom.nasa.gov/cgi-bin/data_query).

5. В форме доступа к данным выберите прибор EIT 304, остальные параметры данных оставьте прежними.

6. Найдите на полученных изображениях активные области, выбросы вещества (на краю диска). Установите связь между активными областями и выбросами вещества. Постарайтесь запомнить относительное расположение активных областей.

7. Сравните относительное расположение групп пятен и активных областей. Установите связь между этими проявлениями солнечной активности.

### **Контрольные вопросы**

1. Назовите видимые проявления солнечной активности.
2. Каков период основного цикла солнечной активности?
3. Какие явления на Земле вызваны солнечной активностью?
4. Назовите наиболее известные космические аппараты для наблюдения Солнца.
5. Какие компоненты входят в активную область на поверхности Солнца?
6. Какие из наблюдавшихся вами объектов могут оказать непосредственное влияние на Землю?