

ПРОТУБЕРАНЦЫ

Авторы: А. И. Хлыстов

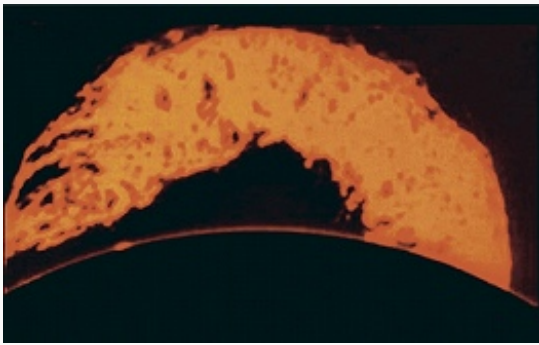


Рис. 1. Эруптивный протуберанец. Фото высокогорной обсерватории (штат Колорадо, США, 1946).

ПРОТУБЕРАНЦЫ (нем. Protuberanzen, от лат. protubero – вздуться), крупномасштабные плазменные структуры, возникающие в короне Солнца и отличающиеся от окружающего их вещества повышенной плотностью и пониженной темп-рой. П. демонстрируют большое разнообразие форм, но чаще всего они выглядят как широкие петли, опирающиеся на [хромосферу Солнца](#). Высота этих петель составляет 10–50 тыс. км при длине 100–

200 тыс. км и толщине ок. 6 тыс. км (рис. 1).

В моменты полной фазы солнечного затмения П. можно видеть невооружённым глазом в виде ярко-розовых выступов у края диска Луны на фоне тёмного неба. Считается, что первое историч. упоминание о П. содержится в Новгородских летописях (1185). Начало науч. изучению П. было положено во время солнечного затмения 18.8.1868, когда с помощью спектроскопа было установлено, что П. представляют собой массы нагретого газа (преим. водорода). Дальнейшие исследования показали, что электронная темп-ра в П. ок. 10^4 К, а концентрация атомов водорода 10^{10} – 10^{11} см⁻³ (что близко к ср. значениям этих параметров в хромосфере). Наблюдаемое излучение П. является совокупностью собств. теплового излучения П. и рассеянного излучения фотосферы. В проекции на яркий диск Солнца П. видны как тёмные волокна (рис. 2).

Существование в разреженной и горячей короне более плотного и холодного газа, а также его движение вверх или вниз по искривлённым траекториям можно объяснить

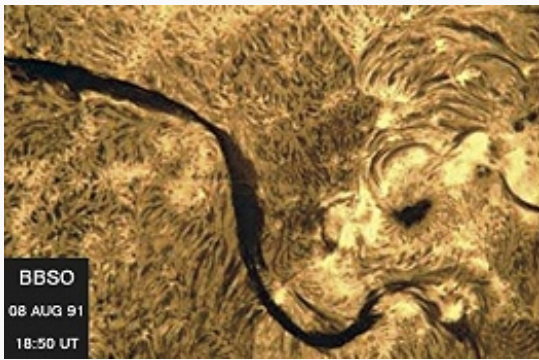


Рис. 2. Протуберанец на фоне диска Солнца. Фото солнечной обсерватории Биг-Бэр (штат Калифорния, США, 1991).

только изменениями магнитного поля. Согласно совр. модели, прогиб силовых линий магнитного поля, необходимый для существования П., образуется вследствие скручивания магнитной силовой трубки у её основания.

Первоначальное скручивание создаётся процессами пересоединения магнитных силовых линий на уровне фотосферы. По мере роста П. осн. механизмом закручивания силовых линий могут стать Кориолиса силы, воздействующие на расходящиеся

супергрануляционные ячейки хромосферы (см. в ст. Грануляция). По мере усиления скручивания П. проходит все осн. этапы эволюции – от начального процесса быстрого накопления массы к долгоживущей (до нескольких месяцев) стадии спокойного П., а затем к превращению его в эруптивный П., когда происходит энергичный выброс вещества в корону, продолжающийся от нескольких минут до нескольких часов.

Литература

Лит.: Сомов Б. В. Космическая электродинамика и физика Солнца. М., 1993.