

УДК 523.98

Динамика трубок магнитного поля в процессе формирования большого пятна

В.М. Григорьев, Л.В. Ермакова, А.И. Хлыстова

Учреждение Российской академии наук Институт солнечно-земной физики
Сибирского отделения РАН, Иркутск, Россия
vgrig@iszf.irk.ru

Образование АО в фотосфере началось с появления локальной области отрицательных лучевых скоростей величиной до 2 км/с, что может быть объяснено выходом горизонтального магнитного поля в вершине всплывающей Ω -трубки. Наличие усиленных отрицательных скоростей на границе участков продольного магнитного поля противоположных полярностей в дальнейшем интерпретировалось как проявление горизонтального магнитного поля, соединяющего эти участки. В течение первых суток АО на магнитограммах выглядела как сечение всплывающего пузыря: наиболее сильные поля регулярного знака образуют стенки пузыря, а внутри располагаются мелкомасштабные поля обоих знаков, перемешанные между собой. Спустя 18 часов сильным полям соответствует опускание, а внутренним участкам – подъем. Первоначально всплывающие трубки магнитного поля были повернуты \sim на 90 градусов против часовой стрелки. Образование головного пятна началось спустя 2 часа с выходом петли магнитного поля, ориентированной вдоль экватора. Концентрация магнитного поля в образующемся пятне проявляется как видимое втекание холмов поля ведущей полярности по дуговой траектории «восток-север-запад» протяженностью 45000 км в направлении головной поры. Поэтому в процессе формирования происходило видимое закручивание пятна по часовой стрелке. Выход нового магнитного потока продолжался в течение всего периода формирования пятна, при этом места выхода приближались к области формирующегося пятна. Спустя 20 час после возникновения АО в юго-западном квадранте пятна образовалась регулярная полутень с эффектом Эвершеда. Одновременно с этим по всей западной полуокружности пятна началось образование moat: внешние участки холма поля, в котором формируется ведущее пятно, отделились, позднее в них регистрируется опускание вещества. Эффект Эвершеда ограничен полутенью, но временами изолинии лучевой скорости выходят за пределы пятна в направлении отделившихся участков поля. Изолиния продольного поля 500 Гс, расположенная в полутени, очень неустойчивая, появляются и исчезают изгибы, иногда они становятся островами и могут выйти за внешнюю границу полутени. Это говорит о непрерывной динамике структурных образований полутени.

Вывод. Всплывающие петли магнитного поля имеют сложную многоярусную структуру. Видимая концентрация поля объясняется выходом на поверхность ведущего основания всплывающей Ω -трубки. Параллельно с продолжением выхода магнитного потока в области пятна с внутренней стороны АО, с внешней стороны ее происходят процессы, завершающие формирование пятна: возникает развитая полутень, начинается эффект Эвершеда, образуется moat. Образование moat не может быть вызвано действием гранулярной конвекции и эвершедовских течений. Динамичность продольного поля в полутени и ближайшей окрестности говорит в пользу моделей последовательно всплывающих трубок магнитного поля.

Авторы благодарны команде SOHO/MDI за возможность доступа к базам данных по сети Интернет. Работа выполняется при поддержке гранта РФФИ 11-02-00333-а.