ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ МАГНИТНОГО ПОТОКА УНИПОЛЯРНЫХ АКТИВНЫХ ОБЛАСТЕЙ

Плотников А.А., Куценко А.С.

Крымская астрофизическая обсерватория, п. Научный, Россия

DYNAMICS OF UNIPOLAR ACTIVE REGIONS

Plotnikov A.A., Kutsenko A.S.

Crimean astrophysical observatory, Nauchny, Russia

Unipolar active regions show significantly lower decay rate of unsigned magnetic flux than bipolar ones with comparable magnetic flux. A similar peculiarity could be found for intensity of UV radiation – unipolar active regions are much darker in 304 Å line than bipolar ARs. This can be explained by the fact that the dominant part of the unipolar ARs' magnetic flux is quasi-potential and penetrates into higher layers of the solar atmosphere, without interactions with low loops.

DOI: 10.31725/0552-5829-2020-259-260

Прохождение активной области (АО) по видимой с Земли части Солнца занимает чуть менее двух недель, и наблюдение всего времени существования – от всплытия до полного затухания – возможно только для слабых АО.

Использование спутников STEREO позволяет расширить временные рамки наблюдений – два аппарата перемещаются по орбите, близкой к земной, но с опережением и отставанием соответственно. Благодаря этому становится возможным наблюдение активных областей в те моменты, когда они не видимы с Земли [1]. Инструменты STEREO не ведут измерений магнитного поля, однако «прокси-величиной» для абсолютного магнитного потока активной области может являться интенсивность излучения в ультрафиолетовой линии 304 Å [2]. В работе [1] продемонстрировано, что нормированные временные профили магнитного потока АО подобны. При этом более сильные области всплывают и затухают дольше.

В то же время униполярные области не поддаются методу анализа долговременной динамики, предложенному в [1]. По данным магнитограмм HMI SDO и фильтрограмм AIA SDO в линии 304 Å мы обнаружили, что излучение униполярных областей в ультрафиолетовой части спектра значительно слабее, чем для биполярных областей с близким значением максимального магнитного потока. Пример сравнения изображен на рис. 1.

Динамика униполярных АО не согласуется с упомянутым выше характером затухания для биполярных областей: в сравнении с биполярными АО затухание магнитного потока происходит заметно медленнее (рис. 2). Униполярная АО проходит весь диск, слабо теряя поток, в то время как сравнимые по магнитному потоку биполярные АО за тот же срок успевают практически исчезнуть.

Рис. 1. Сравнение магнитной конфигурации и свечения в УФ линии 304 Å для униполярной (слева) и биполярной (справа) АО с близкими значениями абсолютного магнитного потока. Паразитная полярность на магнитограмме слева вызвана близостью лимба.

Рис. 2. Сравнение динамики затухания униполярной (NOAA 12533) и биполярных областей с близкими максимальными значениями абсолютного магнитного потока.

Слабое УФ свечение и медленная скорость затухания магнитного потока униполярных АО свидетельствует об особой организации их магнитной конфигурации. Возможно это связано с тем, что большая часть магнитного потока униполярных АО является квазипотенциальной и уходит высоко в корону, не взаимодействуя с более низкими магнитными полями солнечной атмосферы.

Литература

1. Ugarte-Urra I et al. // ApJ, 815:90, 2015.
2. Schrijver, C.J. // A&A, 180, 241, 1987.