

## К ВОПРОСУ ПРОГНОЗА СОЛНЕЧНЫХ ПРОТОННЫХ СОБЫТИЙ В 11-ЛЕТНИХ ЦИКЛАХ

<sup>1</sup>Григорьева И.Ю., <sup>2</sup>Ожередов В.А., <sup>2</sup>Струминский А.Б., <sup>2</sup>Садовский А.М.

<sup>1</sup>ГАО РАН, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>ИКИ РАН, Москва, Россия

e-mail: irina.2014.irina@mail.ru

Прогноз солнечных протонных событий (СПС) в циклах активности принято сводить к вероятным значениям солнечных пятен [1]. Это было мотивировано тем, что СПС считались недетерминированным явлением (вспышка может, как привести, так и не привести к протонному возрастанию на околоземной орбите), и нет выделенных протонных вспышек. Вопрос о предсказании СПС в предположении их неравномерного распределения в циклах активности, по нашим представлениям, еще не ставился.

На текущий момент авторами разработан набор критериев «протонности» солнечных вспышек по электромагнитному излучению (ЭМИ) и регистрации скоростей корональных выбросов массы (КВМ) [2]. В этом случае мы имеем векторные ряды используемых физических величин вспышечного ЭМИ (GOES:  $T_{SXR} > 10(12) > 5(2)$  мин, RSTN: MW (15.4ГГц-245МГц) и значений скорости КВМ (SOHO LASCO,  $V > 618$  км/с) на масштабах времени солнечных циклов. Это позволяет исследовать их интегральные характеристики.

Предлагается поставить вопрос прогнозирования временных кластеров солнечных вспышек, удовлетворяющих критериям «протонности». Для этого будет использован материал 23, 24 и 25 циклов.

В дальнейшем, предлагается сравнить полученные результаты с прогнозом полярного магнитного поля Солнца ( $B_{pol}$ , данные WSO), разрабатываемым участниками этой работы на основе базы данных галактических космических лучей.

Используемая информация взята из сводных отчетов службы центра предсказания космической погоды (Dept. of Commerce, NOAA, Space Environment Center, USA), радиоданные – из сети Radio Set Telescope Network, вычисляемые величины получены в стандартном пакете *SolarSoft* для GOES и каталога СПС НИИЯФ МГУ.

1. *Нымник Р.А.* Модель солнечных космических лучей. Гл. 2.7 // Модель космоса: научно-информационное издание в 2 тт. Т. 1: Физические условия в космическом пространстве / Под ред. М.И. Панасюка, Л.С. Новикова. М.: КДУ, 2007. с. 402–416.
2. *A.B. Struminsky, A.M. Sadovskii, and I.Yu. Grigorieva* “Criteria for Forecasting Proton Events by Real-Time Solar Observations”, *G&A*, 2024, Vol. 64, No. 2, pp. 139–149.
3. *Mathew J. Owens, Luke A. Barnard, Benjamin J.S. Pope, et al.*, “Solar Energetic-Particle Ground-Level Enhancements and the Solar Cycle”, *Sol. Phys.* (2022) 297:105.