Статистическая связь между рентгеновским излучением Солнца во время вспышки и солнечным протонным событием

СТАТИСТИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ МЕЖДУ РЕНТГЕНОВСКИМ ИЗЛУЧЕНИЕ СОЛНЦА ВО ВРЕМЯ СОЛНЕЧНОЙ ВСПЫШКИ И СОЛНЕЧНЫМ ПРОТОННЫМ СОБЫТИЕМ

А.М. Коновалихин 1, Н.А. Власова 2, В.В. Калегаев 1,2

1. Физ. фак. МГУ, 2. НИИЯФ МГУ

Солнце — источник радиационной опасности. В результате взрывных процессов на Солнце, составляющими которых являются солнечные вспышки и корональные выбросы массы, в околоземном пространстве и иногда на наземных установках (события GLE) регистрируются мощные потоки солнечных энергичных частиц, которые могут являться возможным предвестником геомагнитных бурь и создавать угрозу экипажам и технике космических миссий и высоколетящих самолётов, а также дальней высокочастотной радиосвязи. Прогноз взрывных процессов на Солнце в настоящее время невозможен. Поэтому актуальным является краткосрочный прогноз солнечных протонных событий, основанный на экспериментальных данных по рентгеновскому излучению Солнца во время вспышек, которое регистрируется на геостационарных спутниках серии GOES через ~8 минут после вспышки. Представлены результаты исследования по поиску связи между флюенсом рентгеновского излучения Солнца во время солнечной вспышки в диапазоне длин волн 0,1–0,8 нм и солнечным протонным событием. Рассчитаны флюенсы рентгеновского излучения Солнца во время солнечных вспышек, произошедших в 24 цикле солнечной активности, с которыми ассоциируются солнечные протонные события. В качестве источников данных по параметрам солнечных вспышек и солнечных протонных событий взяты интерактивный каталог солнечных протонных событий 24 цикла солнечной активности на сайте центра данных оперативного космического мониторинга (ЦДОКМ) НИИЯФ МГУ [<https://swx.sinp.msu.ru/>] и база данных Solar Demon [<https://www.sidc.be/solardemon/>]. Получены соотношения между величинами флюенсов и максимальных потоков рентгеновского излучения Солнца и потоками солнечных энергичных протонов с энергией больше 10 МэВ по данным с ИСЗ серии GOES. Показано, что коэффициент корреляции между флюенсами рентгеновского излучения Солнца и величинами потоков солнечных протонов ($R=0,42$) больше, чем между максимальными потоками рентгеновского излучения Солнца, определяющими рентгеновский класс солнечной вспышки, и величинами потоков солнечных протонов ($R=0,27$). Разработанная методика в дальнейшем будет использована для создания системы краткосрочного прогноза солнечных протонных событий на сайте ЦДОКМ НИИЯФ МГУ.

Исследование выполнено в рамках научной программы Национального центра физики и математики (проект «Ядерная и радиационная физика»).

Секция

Солнечные энергичные частицы

Primary author: КОНОВАЛИХИН, Александр (Физический Факультет МГУ им. М.В. Ломоносова)

Co-authors: Мг КАЛЕГАЕВ, Владимир (НИИЯФ МГУ, физ.фак. МГУ); Mrs ВЛАСОВА, Наталия (НИИЯФ МГУ)

Presenter: КОНОВАЛИХИН, Александр (Физический Факультет МГУ им. М.В. Ломоносова)