

УДК 523.165

Связь параметров вышедших протонов с энергией 15–500 МэВ с параметрами радиовсплесков в диапазоне 25–15 400 МГц и рентгеновских всплесков в диапазоне 0.5–8 Å

В.В. Кошевой, Е.А. Исаева, А.Б. Лозинский

Физико-механический институт им. Г.В. Карпенко НАН Украины
ул. Научная 5, Львов, 79053, Украина
e-mail: koshovy@ah.ipm.lviv.ua

Работа посвящена исследованию связи параметров протонов, вышедших в межпланетное пространство, с параметрами непрерывных радиовсплесков IV типа в диапазоне 25–15 400 МГц и рентгеновских всплесков в диапазоне 0.5–8 Å. На основе полученных результатов авторы обосновали целесообразность проведения регулярных измерений параметров радиоизлучения Солнца в декаметровом (ДМ) диапазоне, поскольку, по их мнению, учет ДМ-компоненты радиоизлучения Солнца улучшает точность прогноза протонных вспышек. В настоящее время наивысшая точность прогноза интенсивности потока протонов достигнута на основе наблюдений параметров микроволновых всплесков. При этом остаточная дисперсия между расчетным и наблюдаемым значениями интенсивности потока протонов составила приблизительно $\sigma^2 \approx 0.63$. ДМ-компонента радиоизлучения Солнца в данной работе наблюдалась на ДМ-радиотелескопе УРАН-3.

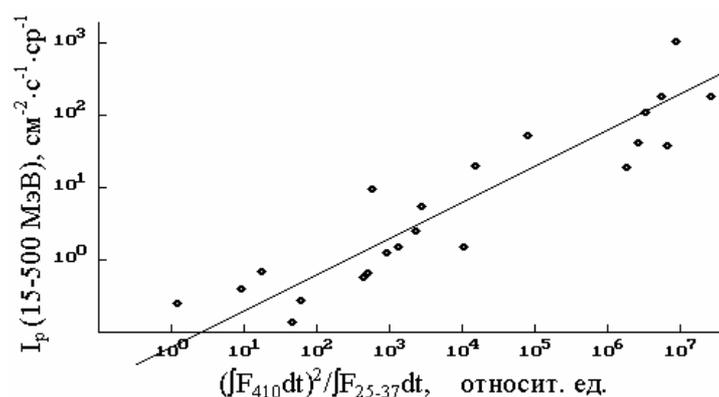


Рис. 1. Зависимость интенсивности потока вышедших протонов I_p от параметров декаметровых и дециметровых радиовсплесков IV типа. Прямой линией показано расчетное значение потока протонов с энергией 15–500 МэВ $\lg[I_{p, \text{расчетное}}] = 0.5 \lg[(\int F_{410} dt)^2 / \int F_{25-37} dt] - 1.2$. Коэффициент корреляции между расчетным и наблюдаемым значениями потока составил приблизительно $r \approx 0.94$, дисперсия $\sigma^2 \approx 0.20$, количество вспышек $n = 22$.

В работе (Мельников и др., 1991) высказано предположение, что улучшение точности прогноза интенсивности потока протонов требует учета коэффициента выхода протонов в самых верхних слоях короны Солнца. Основываясь на этом, в данной работе исследовалась связь параметров ДМ-всплесков с параметрами вышедших протонов и КВМ. На основе измерений на радиотелескопе УРАН-3 показано, что выход протонов и КВМ наблюдался тогда, когда наблюдалась мощная ДМ-компонента континуального всплеска IV типа. Совместная обработка экспериментальных данных в ДМ-диапазоне и интернет-данных в других диапазонах позволила установить следующий факт: остаточная дисперсия между расчетным и измеренным на орбите Земли значениями интенсивности потока протонов уменьшается с $\sigma^2 \approx 0.63$ до $\sigma^2 \approx 0.20$, если брать отношение квадрата интегрального потока всплеска на частоте 410 МГц к усредненному интегральному потоку всплеска в диапазоне 25–37 МГц. $\lg[I_{p, \text{расчетное}}] = 0.5 \lg[(\int F_{410} dt)^2 / \int F_{25-37} dt] - 1.2$, при этом коэффициент корреляции между расчетным $I_{p, \text{расчет}}$ и наблюдаемым I_p значениями интенсивности потока протонов с энергией 15–500 МэВ составил приблизительно $r \approx 0.94$ (рис. 1).

Полученный результат подтвердил, что учет ДМ-компоненты континуального всплеска IV типа значительно улучшает прогноз интенсивности потока протонов на орбите Земли. Это является серьезным аргументом в поддержку проведения регулярных измерений радиоизлучения Солнца в ДМ-диапазоне, в т. ч. на радиотелескопе УРАН-3.

Литература

Мельников В.Ф., Подстригач Т.С., Дайбог Е.И., Столповский В.Г. // Космические исследования. 1991. Т. 29. С. 95.