

ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОВОЛНОВОГО СРЕДНЕГО ВРЕМЕННОГО ПРОФИЛЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ВСПЫШЕК С ПРОДОЛЖИТЕЛЬНЫМ ЭНЕРГОВЫДЕЛЕНИЕМ

Мотык И.Д., Кашапова Л.К., Рожкова Д.В.

ИСЗФ СО РАН, г. Иркутск, Россия, motykilya@iszf.irk.ru

Мы представляем результаты реконструкции среднего временного микроволнового профиля солнечных вспышек и его применение для анализа конкретных солнечных вспышек. Современные модели солнечных (и звёздных) вспышек используют для описания так называемый простой или «классический» профиль вспышки, где происходит единственный акт выделения энергии, за которым следует постепенное затухание процессов излучения. Однако довольно часто вспышка оказывается более комплексным явлением, где могут происходить дополнительные события энерговыделения как, например, ускорение и высыпание частиц, разогрев плазмы и волновые процессы. Из этого следует усложнение формы временного профиля излучения, так как комбинация нескольких простых профилей может составить более сложное, мощное и длительное событие. Для анализа таких сложных событий подходят средние временные профили вспышки, полученные для различных спектральных диапазонов. С их помощью можно выделить из общего профиля отдельные акты энерговыделения и провести достаточно простую оценку вклада различных процессов в общий энергобаланс вспышки. Средние временные профили уже получены и используются для анализа рентгеновского и ультрафиолетового излучения при исследовании тепловых процессов. Однако для нетепловых процессов, играющих важную роль в энергобалансе вспышек, такого среднего временного профиля сконструировано не было. Чувствительным инструментом как к тепловым, так и к нетепловым процессам, происходящим во вспышечной плазме, является микроволновый диапазон. Это обусловило наш выбор именно этого излучения для создания среднего временного профиля, который смог бы описать нетепловые процессы во время вспышек.

Для создания среднего временного профиля были отобраны 116 вспышек с простой (элементарной) формой временного профиля и широкополосным гиротронным спектром нетепловой природы, по данным Сибирского Радиогелиографа в диапазоне 3-24 ГГц. Анализ средних временных профилей показал, что доминирующий вклад в формирование излучения даёт процесс высыпания ускоренных электронов, нежели тепловые процессы. Получено аналитическое описание среднего временного профиля функциями, описывающими фазы роста и спада микроволнового излучения. Обсуждаются методика применения среднего временного профиля для анализа вспышек на примере короткой вспышки C1.2 (GOES) 03.02.2022 г. и возможность её использования для анализа длительных вспышек.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-22-00315,

h
t
t
p
s
:
/
/
r
s
c
f
.
r
u
/
p