

ДИНАМИКА АВРОРАЛЬНОГО ПОГЛОЩЕНИЯ РАДИОВОЛН, ВЫЗВАННОГО ЕДИНИЧНОЙ ИНЖЕКЦИЕЙ

Шухтина М.А.⁽¹⁾, Сергеев В.А.⁽¹⁾, Николаев А.В.⁽²⁾, Рогов Д.Д.⁽²⁾

(1) Санкт-Петербургский Государственный Университет, г. Санкт-Петербург, Россия, maria-shukht@yandex.ru

(2) ААНИИ, г. Санкт-Петербург, Россия

Высыпания энергичных электронов с энергиями 30-300 кэВ оказывают влияние на космическую погоду, в частности, вызывая авроральное поглощение радиоволн и влияя на содержание озона. Так как авроральное поглощение тесно связано с суббуриями, можно предположить, что механизм ускорения заложен в самой природе суббури. Мы показали, что, действительно, амплитуда поглощения тесно связана с параметрами токового клина суббури и с приращением МРВ-индекса – среднеширотного индекса суббури [1], т.е. с диполизацией магнитного поля. На этом основании мы представляем отклик аврорального поглощения на суббурю как суперпозицию откликов (или линейных фильтров) на элементарную инжекцию, связанную с диполизацией (приращением (МРВ)^{1/2}). Поиск этого отклика и является целью работы.

Мы предполагаем, что поглощение вызывается высыпанием частиц из электронного облака, вторгающегося в магнитосферу в районе полуночи и дрейфующего на восток, поэтому функции отклика явно зависят от местного магнитного времени. Мы также опираемся на ранее полученные данные [2], согласно которым отклик на изолированную суббурю составляет 3-4 часа. Таким образом для каждого сектора MLT решается система линейных уравнений $A_i = \sum F_k T_{ik}$, где T_{ik} – ряд приращений величины (МРВ)^{1/2}, а F_k – искомая функция отклика. При решении системы использовались 5-минутные медианы данных риометров канадского полигона NORSTAR (https://data-portal.phys.ucalgary.ca/go_rio/) и 5-минутные средние значения МРВ-индекса.

В результате были найдены фильтры для изолированных суббурь для центра авроральной зоны ($\Phi' \sim 66-67^\circ$). Вид этих фильтров соответствует представлению о дрейфующем электронном облаке и подтверждает ранее найденные морфологические черты суббури в поглощении. Форма фильтров близка к форме медианного поглощения, полученного методом наложения эпох, хотя несколько более сжата по времени, т.к. суббуря, как правило, состоит из нескольких инжекций.

Однако изолированные суббури встречаются редко, существенно больший интерес представляют возмущенные интервалы с множеством суббурь. Были построены функции отклика для таких интервалов для цепочки Churchill line, простирающейся от 60° до 73° . Полученные фильтры оказались близки к полученным ранее, хотя центр зоны сместился с $\Phi' \sim 66.5^\circ$ на $\Phi' \sim 64^\circ$, причем метод наложения эпох в этом случае неприменим.

Работа поддержана грантом РНФ № 22-27-00169.

1. McPherron, R. L., Chu, X. // Space Sci. Rev. 2017. V. 206. P. 91.

2. Berkey, F. T., et al.// Planet. Space Sci. 1974. V. 22. P. 255.