

## ВОЗБУЖДЕНИЕ НЧ-ВОЛН ВО ВНЕШНЕЙ ИОНОСФЕРЕ ПУЧКАМИ УСКОРЕННЫХ ЭЛЕКТРОНОВ

В.В.Васьков (*ИЗМИРАН*)

Приводится расчет интенсивности возбуждения КНЧ-волн на переднем фронте пучка сверхтепловых электронов, создаваемых в ионосфере под действием внешних источников и распространяющихся из ионосферы в плазмосферу. Найден интеграл от инкремента пучковой неустойчивости по времени для волнового пакета, пересекающего область неустойчивости. Предполагается, что характерное время формирования пучка в ионосфере мало по сравнению с временем его распространения в точку наблюдения.

Рассматриваются три типа возбуждаемых волн:

1. Ионно-циклотронные колебания,
2. Колебания, относящиеся к низкочастотному плазменному резонансу,
3. Магнитогиродинамические (МГД)-волны.

Первые два типа коротковолновых (потенциальных) колебаний могут возбуждаться электронами со скоростями меньше Альфеновской. МГД-волны взаимодействуют с более высокоэнергичными частицами. Показано, что инкремент возбуждения МГД-волн мал по параметру  $m/M = 1/1836$ . Однако эффективность взаимодействия быстрой магнитозвуковой (БМЗ)-волны с резонансными электронами может существенно возрасти в случае, когда ее групповая скорость в направлении магнитного поля совпадает с фазовой (указанное условие аналогично известному условию Жандрена для более высокочастотных свистящих атмосфериков). Найдена зависимость волнового вектора и скорости таких БМЗ-волн от их частоты.

Обсуждается возможность приложения рассмотренных процессов для интерпретации эффектов возбуждения КНЧ-волн в нагревных экспериментах.