

В. В. Зайцев, Е. Я. Злотник, В. Е. Шапошников. Циклотронный механизм декаметрового радиоизлучения Юпитера. Несмотря на многолетние исследования декаметрового (ДКМ) радиоизлучения Юпитера, в настоящее время отсутствует достаточно ясное понимание природы различных компонент радиоизлучения. Вместе с тем, благодаря пролету космических аппаратов, многое стало известно как о деталях ДКМ, так и о физических параметрах атмосферы Юпитера (магнитном поле, распределении электронной концентрации и температуры, энергичных частицах). В частности, непосредственные измерения магнитного поля подтвердили гипотезу 50-х годов о том, что частота ДКМ соответствует электронной гирочастоте в ионосфере и нижней магнитосфере Юпитера.

Основными предпосылками теории ДМК всплесков являются высокая интенсивность, ограниченные полосы частот, короткие масштабы времени и спорадический характер излучения — все это свидетельствует о том, что механизм излучения должен быть когерентным. Обрезание спектра на частоте 40 МГц (которая соответствует, по-видимому, максимальной гирочастоте и максимальному магнитному полю у поверхности Юпитера) и отсутствие следов более высоких гармоник говорит о том, что излучение генерируется нерелятивистскими частицами и связано, скорее всего, с неустойчивостями в ионосферной и магнитосферной плазме на частотах, близких к локальной электронной гирочастоте. В связи с этим в литературе обсуждаются неустойчивости плазменных и электромагнитных волн, обусловленные наличием в ионосфере и магнитосфере групп неравновесных электронов.

В работах¹⁻³ предложен механизм генерации s -всплесков ДКМ. Это узкополосное, остро направленное излучение имеет высокую яркостную температуру, поляризовано со знаком необыкновенной волны и часто наблюдается в виде квазипериодических последовательностей миллисекундных всплесков. На динамических спектрах обнаруживается всегда отрицательный частотный дрейф и иногда регистрируется тонкая структура в виде частотного расщепления. Появляемость s -всплесков четко коррелирует с фазой спутника Ио и долготой центрального меридиана.

Принципиальными моментами изложенной в¹⁻³ схемы генерации s -всплесков являются: 1) неравновесное распределение электронов по поперечным относительно магнитного поля скоростям; 2) вызванная этими электронами кинетическая неустойчивость плазменных волн в замагниченной плазме на частоте, близкой к частоте верхнего гибридного резонанса; 3) конверсия плазменных волн в необыкновенные с показателем преломления $n_e \ll 1$ на слабых потоках электронов вдоль магнитного поля. Привлечение необыкновенных волн с $n_e \ll 1$ позволяет объяснить всегда отрицательный знак частотного дрейфа (из-за эффекта группового запаздывания) и высокую направленность излучения. Выбор плазменных волн связан с интерпретацией мгновенного частотного спектра: инкремент с осциллирующей зависимостью от частоты, объясняющий наблюдаемое частотное расщепление в s -всплесках (так называемые band-like emissions), реализуется только для плазменных волн с достаточно большим показателем преломления и невозможен для электро-

магнитных волн с $n_{0,e} \lesssim 1$. Индуцированное рассеяние плазменных волн в электромагнитные приводит к появлению квазипериодических последовательностей s-всплесков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зайцев В. В., Злотник Е. Я., Шапошников В. Е. // Письма в Астрон. ж. 1985. Т. 11. С. 208.
2. Zaitsev V. V., Zlotnik E. Ya., Shaposhnikov V. E. // Astron. and Astrophys. 1986. V. 169. P. 345.
3. Zaitsev V. V., Zlotnik E. Ya., Shaposhnikov V. E. // Proceedings of Contributed Papers of the Intern. Conference on Plasma Physics. — Kiev, 1987. — V. 4. P. 298.