

К СПЕКТРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ ПОТОКА ЭНЕРГИИ ВОЛН В ПРИЗЕМНОЙ ПЛАЗМЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ИНТЕНСИВНОСТИ КВАЗИРЕЗОНАНСНЫХ СВИСТОВ ВБЛИЗИ НГР РЕЗОНАНСА

Лундин Б.В.

ИЗМИРАН, г.о. Троицк, г. Москва, Россия, lundin.bv@gmail.com

Известно [1], что для оценок эволюции амплитуды свистовых волн в квазирезонансных режимах вдоль нисходящих лучей, формирующихся вблизи геомагнитного экватора из восходящихся потоков низкочастотного излучения грозовых разрядов, возможно использование законов сохранения (асимптотических интегралов - АИ) присущих устойчивому распространению волновых пакетов почти вдоль осей специальной криволинейной ортогональной системы координат. Ее наличие связано с ортогональностью волновых векторов и групповых скоростей для электронных свистовых волн в холодной плазме вблизи косоугольного гибридного резонанса. Однако, на меньших высотах с приближением частоты пакета сверху к локальной частоте нижнегибридного резонанса (НГР) проявляется сингулярность АИ в оценке интенсивности поля квазирезонансных (КР) волновых пакетов.

Найденное представление для спектральной плотности потока энергии квазирезонансных волн в холодной плазме удерживает коррекции необходимые для прохождения зоны совпадения частоты КР волнового пакета с локальной частотой НГР [2]. Сингулярность в оценке интенсивности поля КР свистовых волн исчезает вместе с отклонением их волновых векторов от направления ортогонального геомагнитного поля на частоте НГР. При этом для локального частотного диапазона от НГР до частот превышающих ионную плазменную (но существенно меньших гирочастоты электронов) оценки величины доминирующей электрической компоненты КР волн и модуля магнитной компоненты их поля имеют разный частотный ход. При фиксации спектральной плотности потока энергии и малых обратных волновых чисел оценки интенсивности магнитной компоненты КР волнового поля имеют минимум на ионной плазменной частоте, тогда как электрическая интенсивность КР волнового поля продолжает падать и выше ионной плазменной частоты.

1. Lundin B., Krafft C. // J. Geophys. Res. 1997. V. **102**. P. 141.
2. Lundin B.V., Krafft C. // J. Plasma Physics 2002. V. **67**. P. 149.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЭФФЕКТЫ ПРИ РАСПРОСТРАНЕНИИ СЕЙСМИЧЕСКОЙ ВОЛНЫ В ЗЕМНОЙ КОРЕ

Стуков Д. А.¹, Сурков В. В.¹, Пилипенко В. А.¹, Касимова В. А.²

¹ ИФЗ РАН, Б. Грузинская 10, 123242, Москва, Россия, dstkov922@gmail.com

² КФ ФИЦ ЕГС РАН, Б. Пийпа, 683006, Петропавловск-Камчатский, Россия

Эффективность мониторинга электромагнитных предвестников землетрясений во многом зависит от выбора наиболее «чувствительных» точек наблюдения. С другой стороны, электромагнитный отклик земной коры на сейсмические волны определяется локальными механо-электрическими свойствами земной коры. Таким образом, предварительное зондирование сейсмоактивного региона сейсмическими волнами от удаленного взрыва/землетрясения с использованием одновременных сейсмических и электромагнитных наблюдений может указать наиболее перспективные точки наблюдения для мониторинга электромагнитных предвестников. Надежное извлечение необходимой информации требует четкого физического понимания различных механизмов магнитного отклика на акустическое воздействие в среде. Существует как минимум два физических механизма, с помощью которых можно объяснить косейсмические электромагнитные явления. Во-первых, это геомагнитные возмущения, вызванные генерацией токов в проводящих слоях земли во время их движения в сейсмической волне. Второй механизм – сейсмoeлектрический эффект, обусловленный электрокинетическими явлениями, возникающими при деформациях пористой влагонасыщенной породы под действием сейсмических волн. С помощью сейсмoeлектрического эффекта можно изучать физические свойства и параметры горных пород на глубине, такие как пористость, проницаемость, водонасыщенность, электрокинетический коэффициент и другие. Большинство параметров, от которых зависит значение электрокинетического коэффициента, не могут быть измерены напрямую, но этот коэффициент может быть оценен при анализе ко-сейсмических электромагнитных явлений. В данной работе предложен такой метод анализа, а также проведена оценка величины электрокинетического коэффициента с помощью экспериментально полученных сейсмических и теллурических данных. В качестве примера используются сейсмические, магнитные и теллурические данные, зарегистрированные с высокой частотой дискретизации на Камчатке во время Жупановского землетрясения 30 января 2016 г. Предложенный метод дал физически разумную оценку сейсмoeлектрического коэффициента в низкочастотном диапазоне. Работа поддержана грантом РФФИ 22-17-00125 «Физический анализ сейсмо-электромагнитных явлений на Камчатском геодинамическом полигоне: модернизация системы наблюдений и теоретическое моделирование».