

Обнаружение пространственной дисперсии для микроволнового излучения в ледяных покровах

Бордонский Г.С., Гурулев А.А., Орлов А.О.,
Цыренжапов С.В., Цыбикжапов А.Ц.

Институт природных ресурсов, экологии и
криологии СО РАН

672090, г.Чита, ул. Бутина, д. 26. lgc255@mail.ru

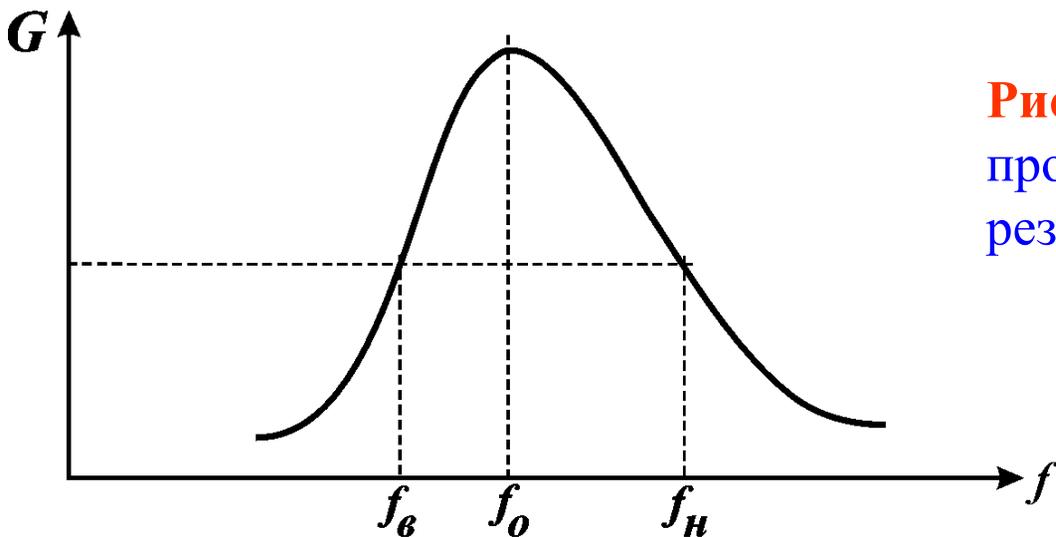


Рис 1а. Искажение резонансной линии пропускания прямоугольного СВЧ - резонатора, заполненного льдом.

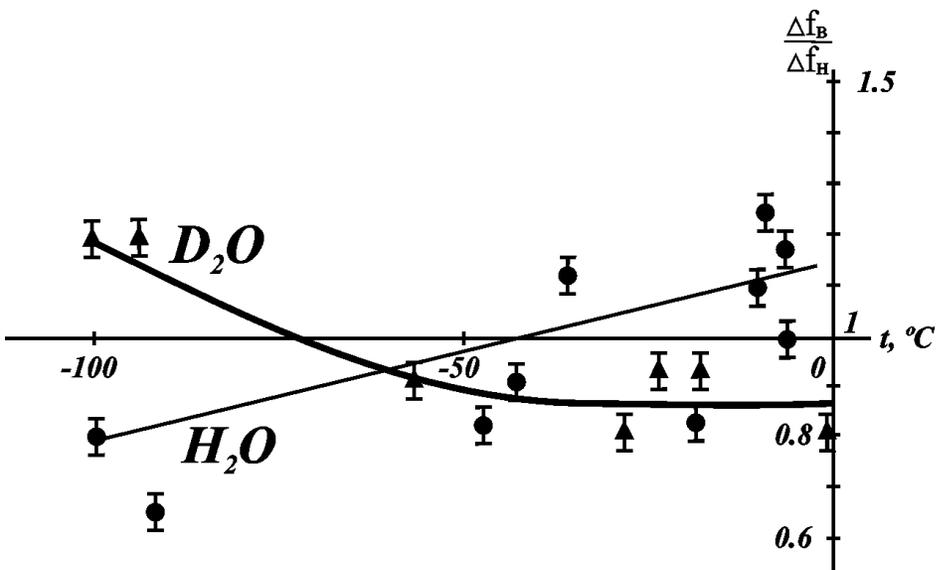


Рис 1б. Температурная зависимость отношения полуширин пропускания СВЧ – резонатора (верхней по частоте $\Delta f_{\text{в}}$ к нижней $\Delta f_{\text{н}}$) на резонансной частоте вблизи 6 ГГц для льда H_2O и D_2^{16}O льда. (\blacktriangle - D_2O , \bullet - H_2O).

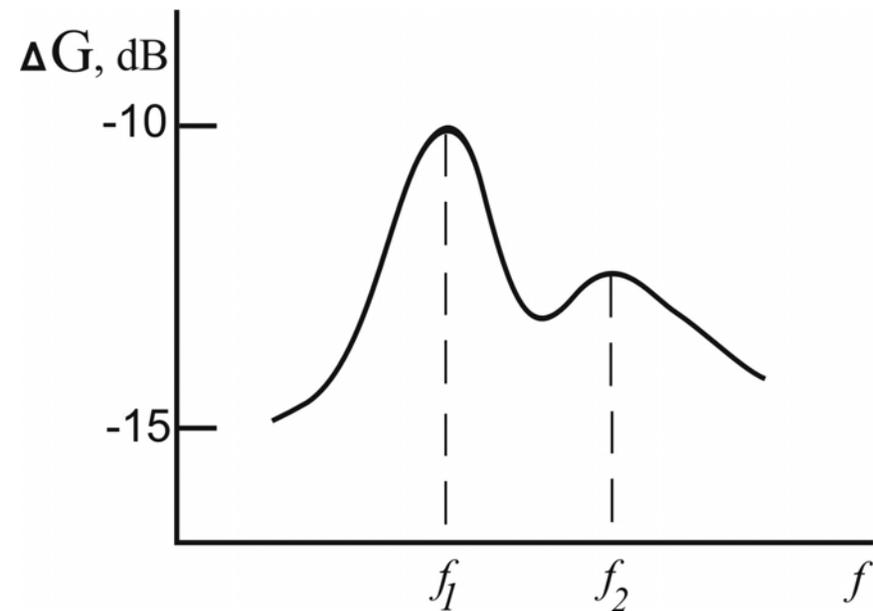


Рис 2а. Линия пропускания резонатора со льдом после его нагревания от -25 до 0°C за время около четырех часов и последующего охлаждения в течение 20 минут до -11.5°C . f_1 и f_2 - максимумы пропускания на частотах 6323 и 6387 МГц, соответственно. ΔG – уровень сигнала, отсчитываемый от начального значения амплитуды резонанса.

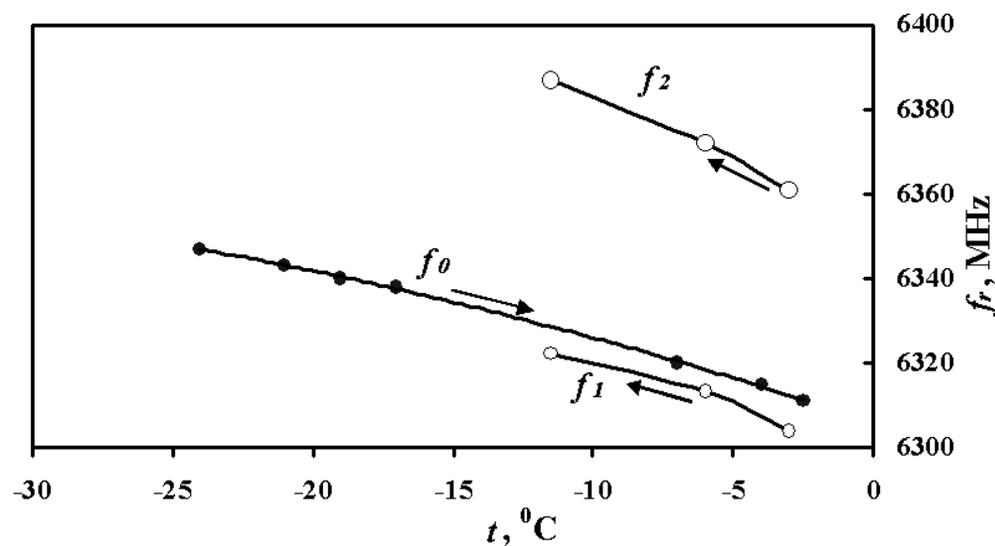


Рис 2б. Ход резонансных частот резонатора f_r при его нагревании (f_0 соответствует одnogорбой кривой пропускания) до температуры, близкой к 0°C , при которой наблюдалось исчезновение сигнала, и последующем охлаждении в течение 20 минут до температуры -11.5°C (f_1 , f_2 соответствуют максимуму пропускания двугорбой кривой). Направление изменения температуры во времени указано стрелками на графиках.

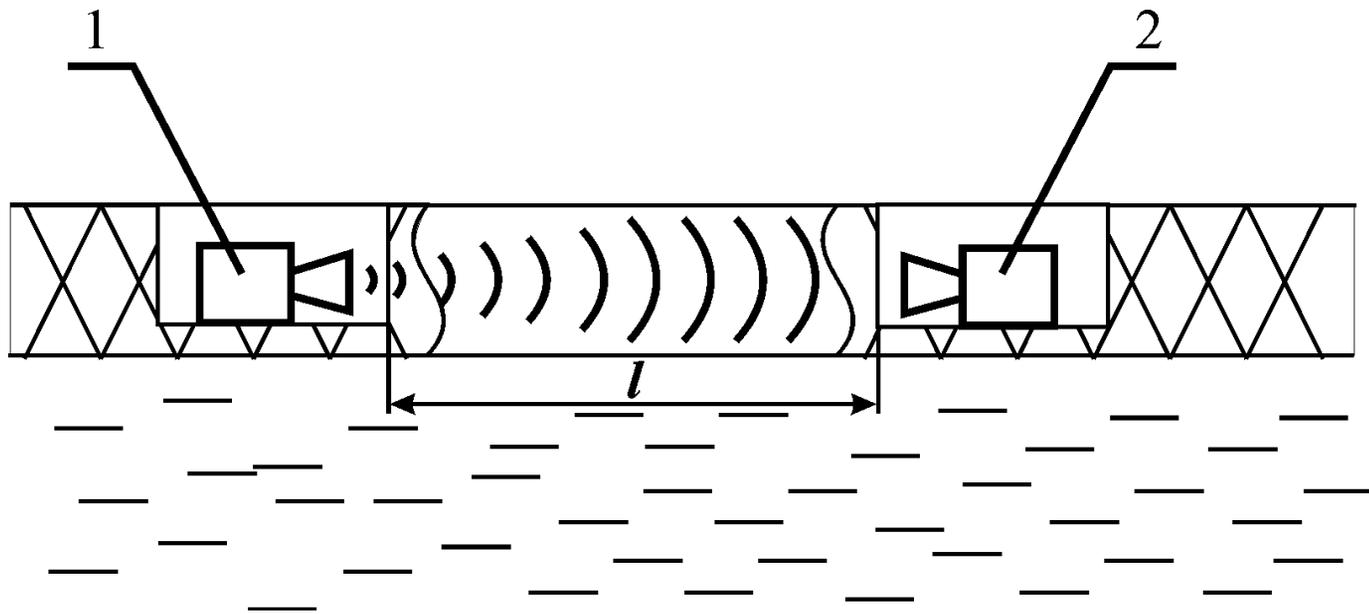


Рис 3. Схема эксперимента по радиопросвечиванию ледяного покрова.

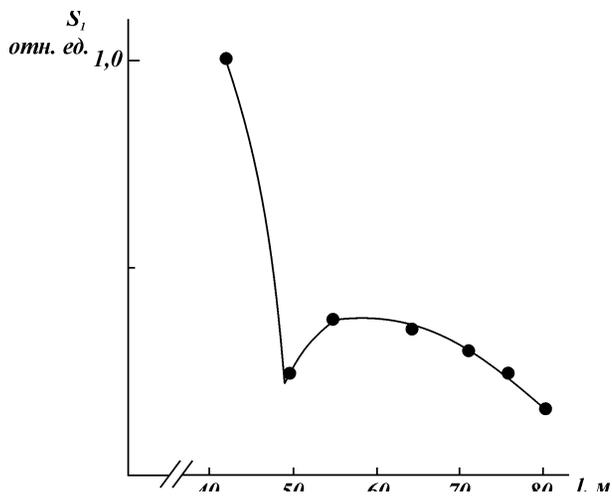


Рис 4а. Изменение S_1 с расстоянием во льду на частоте 13 ГГц (Оз. Арахлей в Забайкалье, 13 марта 2004 г).

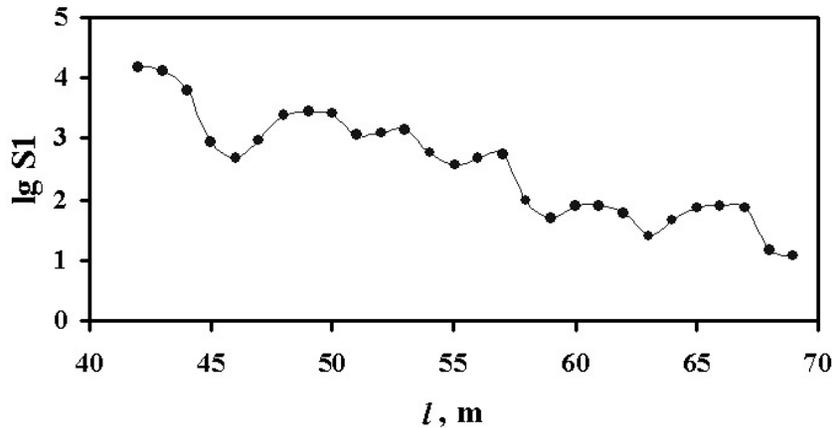


Рис 4б. Измерение S_1 в ледяном покрове оз. Арахлей на частоте 13 ГГц 21 марта 2004. S_1 - первый параметр Стокса, равный сумме мощностей сигналов на двух ортогональных линейных поляризациях (в отн. ед.).

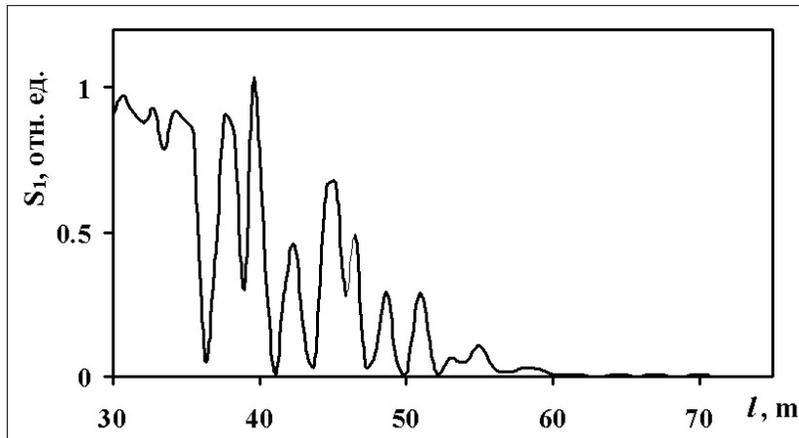


Рис 4в. Измерение первого параметра Стокса от расстояния на частоте 13 ГГц при распространении излучения в ледяном покрове перед началом таяния льда. Дата - 15 марта 2005 г). Излучение на ГП. График построен по измерениям через 1,5 м.

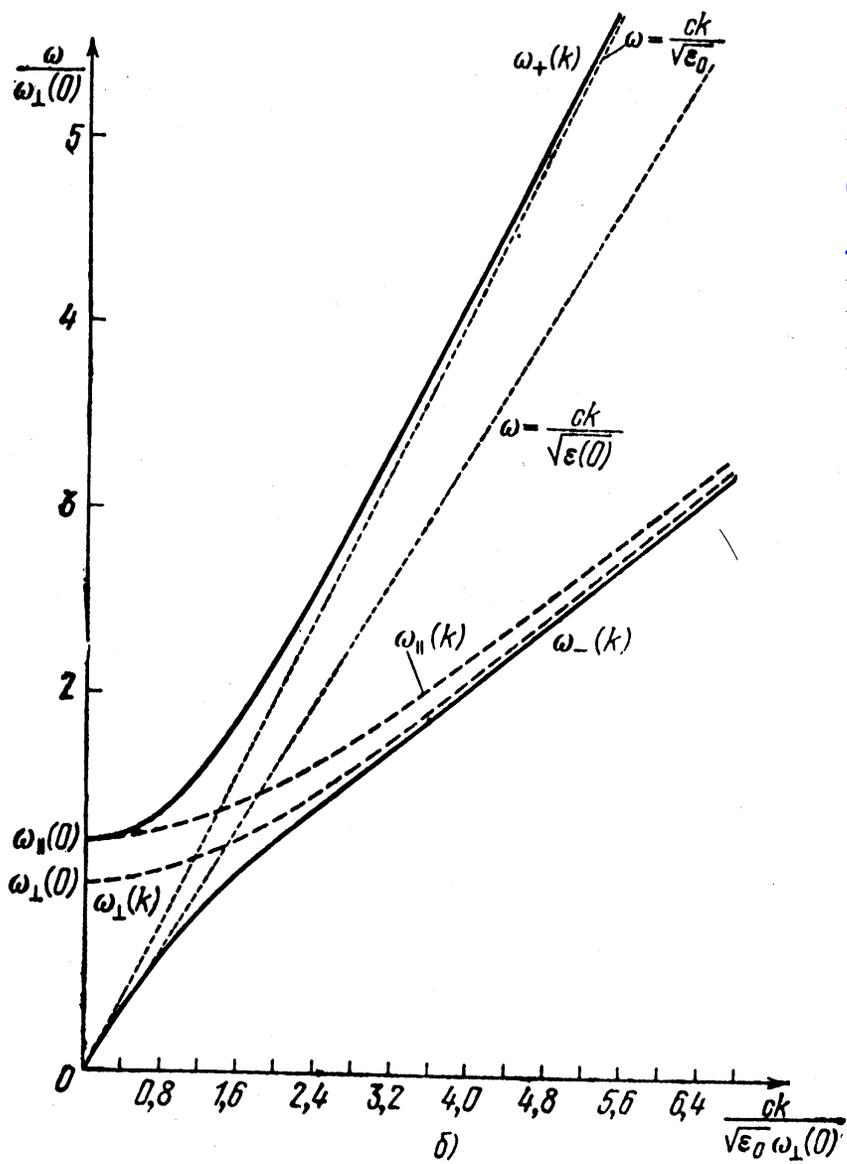


Рис 5. Дисперсные соотношения для среды с пространственной дисперсией вблизи линии поглощения [В.М. Агранович, В.Л. Гинзбург. Кристаллооптика с учетом пространственной дисперсии... С.29].

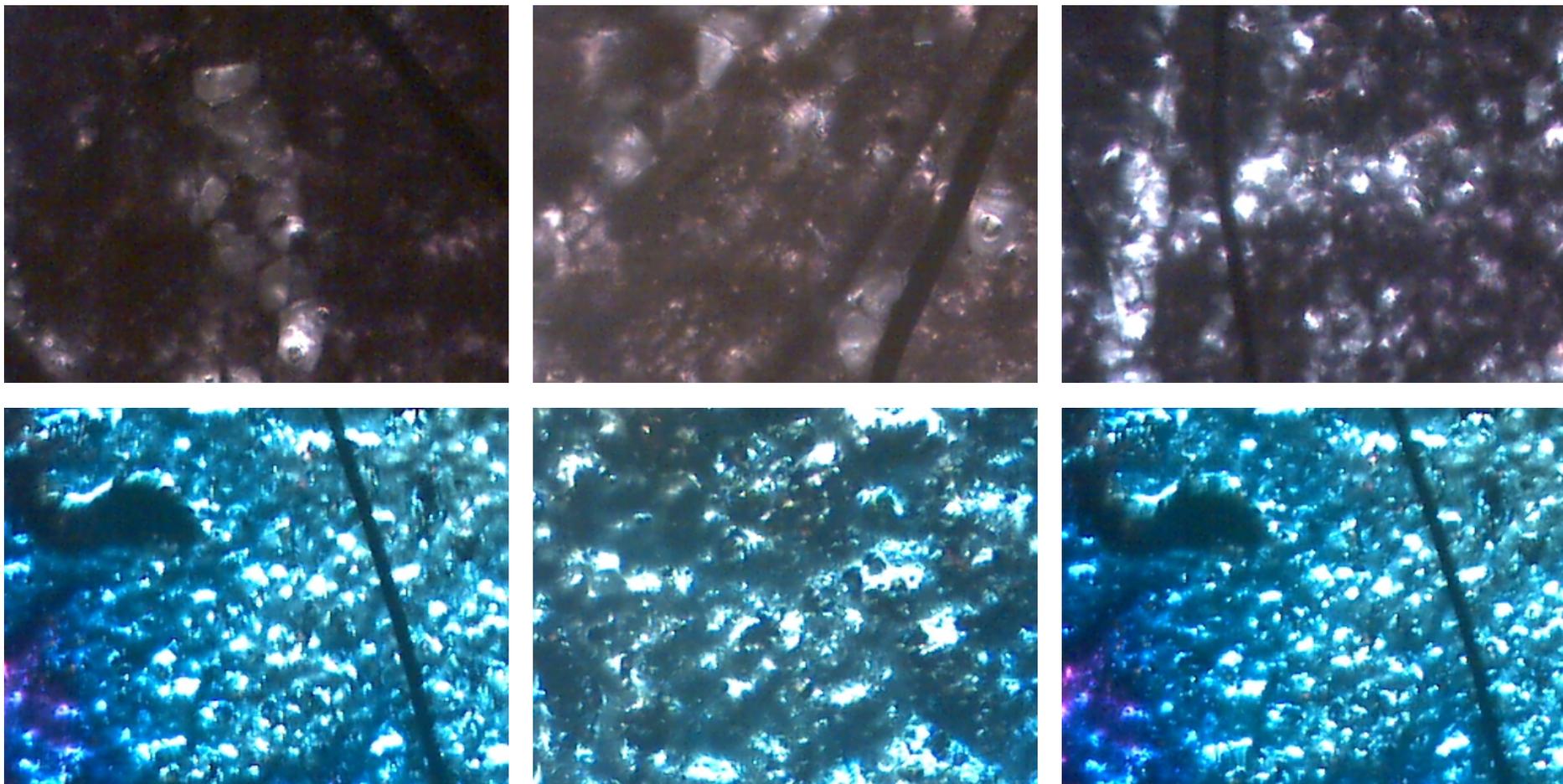


Рис 6. Тонкий шлиф льда в поляризованном свете при температуре приблизительно 0°C . В качестве объекта сравнения использовался провод толщиной 0,1 мм. Увеличение микроскопа 52 и 82 раза.