

АЭРОКОСМИЧЕСКАЯ РАДИОЛОКАЦИЯ И РАДИОМЕТРИЯ ЗЕМНЫХ ПОКРОВОВ. ПРОЕКТ № 13

Координатор: член-корр. РАН Миронов В. Л.

Исполнители: ИФ, КНЦ, ИОА, ИВМиМГ, ОФП БНЦ СО РАН, ОмГПУТГУ

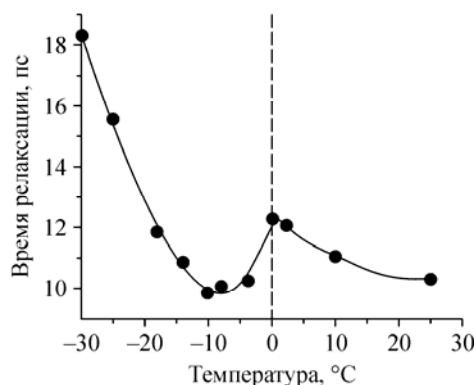
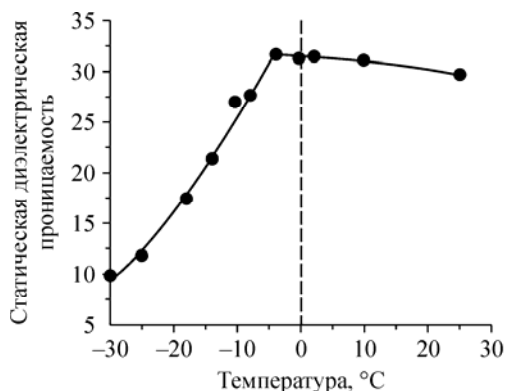
Впервые в мире разработан СВЧ-метод спектроскопического анализа комплексной диэлектрической проницаемости почвенной влаги. Создана спектральная модель комплексной диэлектрической проницаемости влажных почв, учитывающая релаксационные свойства и содержание связанной и свободной влаги в почве. Изучены зависимости параметров релаксации обоих типов почвенной влаги от минерального и органического состава почв, засоленности и температуры. Разработаны принципы построения спектроскопических баз данных по СВЧ диэлектрическим свойствам почв. На рисунке показаны зависимости статической диэлектрической проницаемости и времени релаксации Дебая для связанной почвенной влаги от температуры.

Полученные результаты не имеют аналогов в мировой научной литературе и найдут широкое применение при разработке аэрокосмических методов радиофизической диагно-

стики земных покровов, а также в электрофизике почв и грунтов, физической химии почвенной влаги и мерзловедении.

Впервые измерены пространственные спектры флуктуаций амплитуды сигнала сверхширокополосного радара при наклонном зондировании леса. Для оценки амплитуды сигнала использовано преобразование Гильберта. В среднем спектр хорошо описывается степенной зависимостью. Данные зависимости наблюдаются как для вертикальной, так и для горизонтальной поляризации, а также для кросс-поляризованной компоненты рассеянного поля. Результаты исследований в области разработки моделей радиолокационного рассеяния и радиотеплового излучения электромагнитных волн земными покровами доложены на ряде международных конференций.

Разработан эффективный алгоритм создания цифровой модели рельефа (ЦМР) на основе совмещения радарной пары изображений,



Зависимость статической диэлектрической проницаемости и времени релаксации для связанной влаги в бентоните от температуры.

Static dielectric constant and relaxation time as functions of temperature related to the bound water contained in bentonite.

формирования радарной интерферограммы, устранения фазовой неоднозначности и построения карты высот рельефа. Пример ЦМР, созданной на основе двух радарных изображений вблизи оз. Байкал, полученных с помощью радара с синтезированной апертурой SIR-C с борта космического аппарата Shuttle 9—10 ок-

тября 1994 г., продемонстрировал точность восстановления высотной составляющей рельефа 5—10 м.

Данный алгоритм может быть использован при создании цифровых моделей рельефа в гористой местности.

Основные публикации

1. *Mironov V. L., Dobson M. C., Kaupp V. H., Komarov S. A., Kleshchenko V. N.* Generalized refractive mixing dielectric model for moist soils// IEEE Trans. Geosci. Remote Sensing. 2004. V. 42, N 4. P. 773—785.
2. *Клоков А. В., Якубов В. П.* Импульсная сверхширокополосная радиотомография леса// Изв. вузов. Физика. 2005. № 6. С. 121—122.
3. *Бобров П. П., Ивченко О. А., Кривальцевич С. В.* Исследование почвенной структуры методом двухчастотной микроволновой радиометрии// Исследование Земли из космоса. 2005. № 2. С. 82—88.
4. *Yakubov V. P., Telpukhovskiy E. D., Mironov V. L. et al.* Measured spectrum and polarization of wideband radar signal from forest stand// Proc. IGARSS'04. V. V. Anchorage, USA, 2004. P. 3471—3473.
5. *Mironov V. L., Kaupp V. H., Komarov S. A., Kleshchenko V. N.* Frozen soil dielectric model using unfrozen water spectroscopic parameters// 2003 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium July 21—25, 2003 Toulouse, France. V. VII. P. 4172—4174.