

ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ П.10. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАДИОФИЗИКИ И АКУСТИКИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ РАДИОФИЗИЧЕСКИХ И АКУСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ СВЯЗИ, ЛОКАЦИИ И ДИАГНОСТИКИ, ИЗУЧЕНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ ВОЛНОВЫХ ЯВЛЕНИЙ

Программа П.10.1. Радиофизические методы дистанционной диагностики окружающей среды (координатор член-корр. РАН В. Л. Миронов)

В Институте физики им. Л. В. Киренского создана модель диэлектрической проницаемости почв, которая в 2012 г. включена в состав алгоритма Европейского космического аппарата SMOS и обеспечивает глобальный мониторинг влажности почвенного покрова на основе измерений радиотеплового излучения поверхности Земли. Решение Европейского космического агентства о включении этой модели в состав алгоритма SMOS было принято после двухлетних сравнительных испытаний с конкурирующей моделью, созданной в США. В качестве примера на рис. 33 приведены карты влажности территории Австралии, полученные с помощью спутника SMOS при использовании диэлектрических моделей, разработанных в США и ИФ СО РАН. Черным цветом на рисунках показаны участки, на которых алгоритм SMOS ошибочно дает отрицательные значения влажности. Как видно, площадь этих участков существенно сокращается при использовании диэлектрической модели, разработанной в ИФ СО РАН.

В Институте оптики атмосферы им. В. Е. Зуева совместно с Институтом мониторинга климатических и экологических систем разработан и реализован метод акустического зондирования высотных профилей структурных характеристик температуры и скорости ветра с учетом турбулентного ослабления звука, впервые позволяющий одновременно получать эти параметры и исследовать их взаимосвязь. С использованием замкнутого итерационного алгоритма обработки содарных данных визуализирована структура температурной и ветровой турбулентности в пограничном слое атмосферы в реальном масштабе времени (рис. 34). Сравнение восстановленных параметров турбулентности с данными локальных измерений микропульсационными датчиками показало их удовлетворительное согласие. Предложенный метод позволяет также оценить скорость диссипации турбулентной энергии и поверхностный тепловой поток. Результаты применения метода могут быть использованы для повышения безопасности взлета и посадки самолетов.

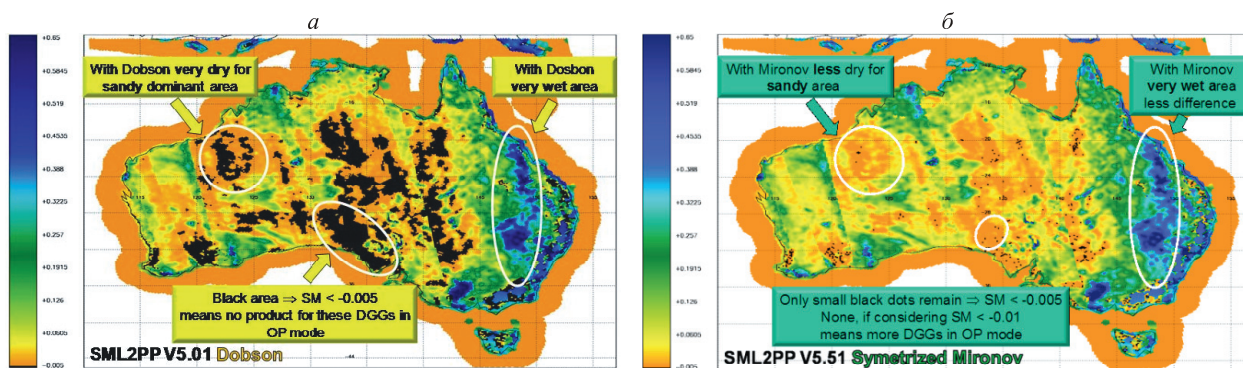


Рис. 33. Влажность территории Австралии, определенная спутником SMOS с использованием диэлектрических моделей, созданных в США (а) и в ИФ СО РАН (б).

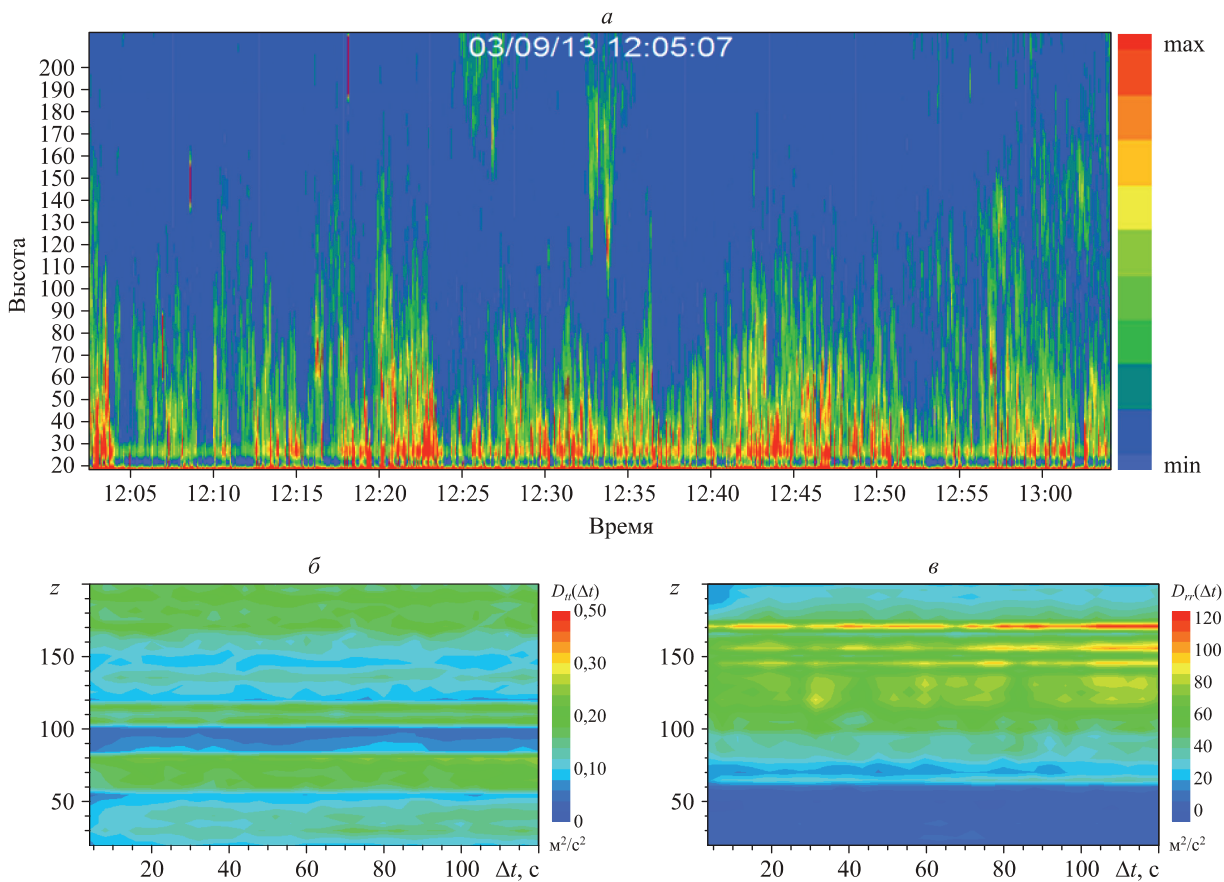


Рис. 34. Динамика структуры температурной (а) и ветровой (б, в) турбулентности (D_{ii} и D_{rr} — поперечная и продольная структурные функции скорости ветра) в нижнем 200-метровом слое атмосферы в реальном масштабе времени. Измерения минисодаром AV4000.

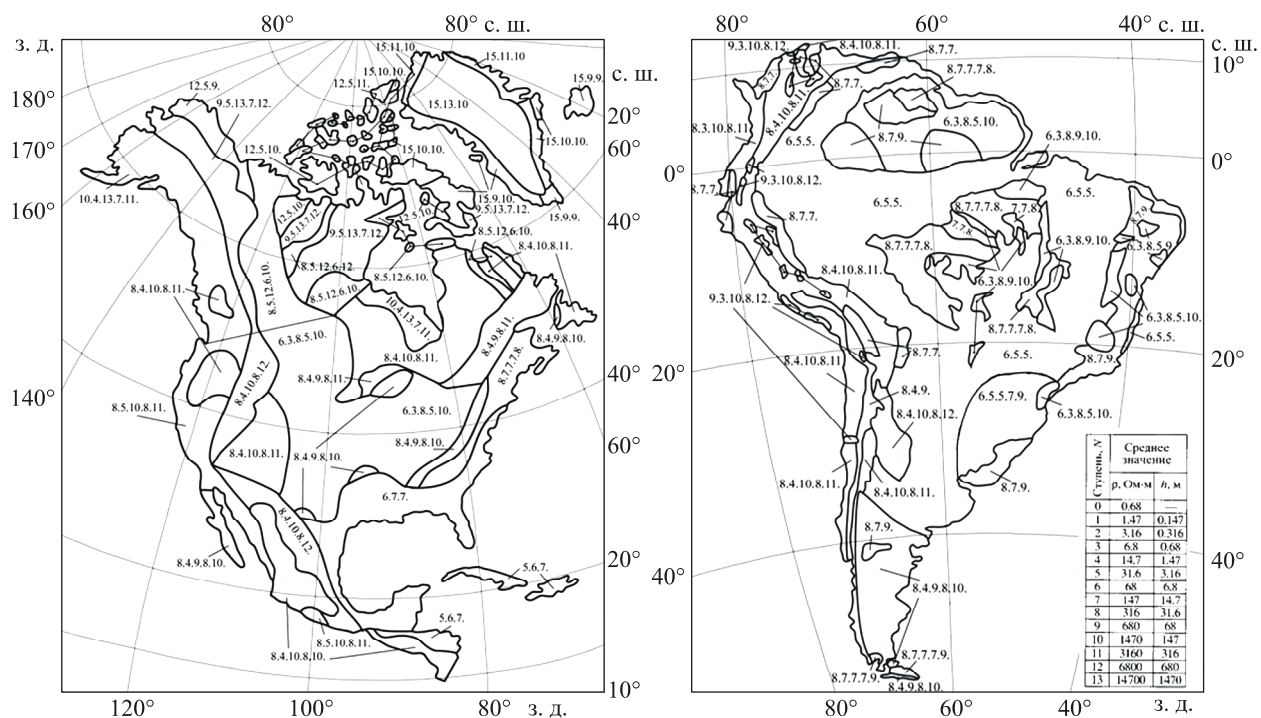


Рис. 35. Прогнозная карта геоэлектрических разрезов Северной и Южной Америки.

В Институте физического материаловедения созданы прогнозные карты геоэлектрических разрезов (ГЭР) Северной и Южной Америки (рис. 35). Прогнозное геоэлектрическое картирование всех континентов Земного шара завершено. Результаты исследования электрических свойств слоистых сред комплексными радио- и геофизическими методами в различных природных и геологических условиях и предложенная методика построения прогно-

ных карт ГЭР в целом привели к созданию нового поколения карт электрических свойств подстилающей среды континентов Земного шара, учитывающих слоистую структуру земной толщи и не имеющих аналогов в мире. Карты ГЭР позволяют в 1,5—3 раза повысить точность расчетов электромагнитных полей в ОНЧ—НЧ—СЧ-диапазонах радиоволн по сравнению с существующей картой Моргана—Максвелла.