

МИКРОВОЛНОВЫЙ СКАНИРУЮЩИЙ РАДИОМЕТР-ПОЛЯРИМЕТР НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

А.В. Кузьмин, М.Н. Поспелов, Ю.Б. Хапин, Е.А. Шарков

Институт космических исследований РАН,
117997 Москва, Профсоюзная 84/32
E-mail: Alexey.Kuzmin@iki.rssi.ru

Представлен проект сканирующего многоканального микроволнового радиометра-поляриметра для дистанционного зондирования океана и атмосферы. Прибор подобен современным микроволновым радиометрам, таким как SSM/I или AMSR, функционирующими на борту зарубежных спутников дистанционного зондирования Земли. В то же время, предлагаемый радиометр обладает рядом преимуществ по сравнению с существующими аналогами. В частности, поляриметрические измерения обеспечивают восстановление скорости и направления ветра над морской поверхностью. Спектральные измерения в линии поглощения водяного пара 22,235 ГГц позволяют с более высокой точностью восстанавливать интегральное содержание водяного пара над поверхностью не только океана, но и суши. Радиометр предназначен для глобального мониторинга ключевых параметров, определяющих взаимодействие океана и атмосферы и эволюцию климата: потоков тепла и импульса между океаном и атмосферой, вектора скорости ветра над океаном, интегрального содержания водяного пара в атмосфере, глобального распределения интенсивности осадков.

Введение

Современная концепция дистанционного зондирования атмосферы Земли и подстилающей поверхности предполагает переход от измерения характеристик, описывающих их состояние, к мониторингу ключевых параметров взаимодействия океана и атмосферы, которые, в свою очередь, определяют динамику эволюции климата [1]. К числу таких климатообразующих факторов относятся потоки тепла, влаги и импульса между океаном и атмосферой. Долговременный мониторинг указанных параметров в глобальном масштабе позволяет более обоснованно подходить к построению динамических моделей взаимодействия океана и атмосферы. В этом случае можно говорить об изучении климатических тенденций в системе океан-атмосфера и в целом на планете Земля.

Практически безальтернативным средством осуществления глобального мониторинга являются сегодня специализированные спутники дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Среди установленной на таких спутниках аппаратуры особо важную роль в исследовании океана и атмосферы играют микроволновые приборы, в том числе микроволновые радиометры. Использование последних связано с тем, что радиояркостная температура подстилающей поверхности является высокоинформационным параметром, поскольку зависит от ее физической температуры и излучательной способности, определяемой диэлектрическими свойствами и геометрией (например, волнением на поверхности моря). В то же время, в диапазоне микроволн характеристики пропускания атмосферы меняются весьма значительно в зависимости от частоты, от малой степени затухания в так называемых "окнах прозрачности" до практически полного поглощения в линиях таких атмосферных составляющих, как кислород и водяной пар. Таким образом, микроволновая радиометрия с успехом используется и для зондирования подстилающей поверхности независимо от наличия облачности и внешнего подсвета (что выгодно отличает ее от аппаратуры видимого и инфракрасного диапазона), и для получения информации об атмосфере (интегрального содержания водяного пара и жидкокапельной влаги, высотных профилей температуры и влажности).

Предметом настоящей статьи является анализ состояния и тенденций развития спутниковой микроволновой радиометрии. На основе такого анализа и многолетнего опыта коллектива, к которому принадлежат соавторы, в разработке и использовании микроволновых радиометров формулируются предложения по созданию перспективного отечественного многочастотного радиометра для климатических исследований.

Современное состояние и перспективы развития спутниковой микроволновой радиометрии

История применения микроволновой радиометрии для дистанционного зондирования Земли берет свое начало в 1968 г. с запуска спутника "Космос-243". Как результат эволюции средств и методов ДЗЗ, в