

Бортовой инфракрасный фурье-спектрометр ИКФС-2: характеристики летного образца

Завелевич Ф.С., Головин Ю.М., Мацицкий Ю.П., Никулин А.Г., Монахов Д.О., Козлов Д.А., Болмосов И.В., Козлов И.А.
ГНЦ ФГУП «Центр Келдыша»
Архипов С.А., Целиков В.А.
ОАО КМЗ
Романовский А.С.
НИИ ИСУ МГТУ им. Н.Э. Баумана

Бортовой инфракрасный фурье-спектрометр ИКФС-2 предназначен для измерения спектров исходящего излучения атмосферы Земли и служит для обеспечения нужд оперативной метеорологии и климатологии в части получения следующих видов информации: вертикальные профили температуры и влажности в тропосфере, общее содержание и высотное распределение озона, концентрации малых газовых составляющих, температура подстилающей поверхности и др. Прибор ИКФС-2 разрабатывается в составе космического аппарата «Метеор-М» №2 (солнечно-синхронная орбита, средняя высота 835 км). К настоящему моменту летный образец прибора прошел наземную отработку и поставлен Заказчику (ОАО «Корпорация «ВНИИЭМ»).

Наземная калибровка прибора ИКФС-2 связана с определением всех параметров и характеристик прибора, связывающих измеряемые прибором интерферограммы с истинным спектром входного излучения, и проводится на основе регистрации излучения тестовых объектов (эталонное черное тело с изменяемой в широком диапазоне температурой; монохроматическое излучение лазерных источников). В ходе наземной калибровки получены следующие характеристики прибора:

- рабочий спектральный диапазон (667...2000) см^{-1} ;
- спектральное разрешение (ширина аппаратной функции по уровню 0.5 от значения в максимуме) 0.4 см^{-1} ;
- погрешность измерения спектральной яркости объекта в рабочем диапазоне спектра в терминах эквивалентной температуры, за исключением областей (1525...1570) см^{-1} и (1925...2000) см^{-1} в диапазоне температур (253...323) К, не превышает 0,5 К. В спектральном диапазоне (830...910) см^{-1} погрешность составляет 0,3 К, что несколько меньше требования технического задания (0,5 К);

- пороги обнаружения NESR составляют:
в центре полосы поглощения CO_2 (667 см^{-1}) – $0,23 \text{ мВт} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{ср}^{-1} \cdot \text{см}$, в области (700...1000) см^{-1} – $0,1 \text{ мВт} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{ср}^{-1} \cdot \text{см}$, в области (1620...2000) см^{-1} – $(0,3...0,2) \text{ мВт} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{ср}^{-1} \cdot \text{см}$, что несколько ниже требуемых техническим заданием;

- угловое поле зрения по уровню 0,5 составляет 30 мрад, что соответствует размеру пиксела на поверхности Земли 25 км.

Проведены измерения нисходящих потоков излучения атмосферы и сопоставлены с литературными данными.