Реконструкция изображений Солнца полученных на ССРТ

С.В. Лесовой

Институт солнечно-земной физики,
664033, Иркутск, ул. Лермонтова 126, Иркутск, Россия
lesovoi@iszf.irk.ru

При реконструкции изображений, Солнца полученных на ССРТ, возникают две основные проблемы. Во-первых, требуется знать амплитудно-фазовое распределение в антенно-фидерном тракте с очень высокой точностью, потому что контраст изображений Солнца на длине волны 5.2 см очень велик. Во-вторых, так как изображения состоят не только из ярких компактных источников, но содержат и слабоконтрастные протяженные области, то возникает, присущая алгоритму CLEAN, проблема реконструкции протяженных областей.

Первую проблему мы решаем, определяя амплитудно-фазовые искажения, с помощью итеративного анализа самого изображения. Искажения определяются путем сравнения противоположных боковых лепестков отклика на компактный источник. Для уменьшения влияния других источников на отклик мы анализируем несколько компактных источников. Искажения фазы определяются по асимметрии соответствующих лепестков, искажения амплитуды по величине лепестков. После каждой итерации изображение корректируется в области пространственного спектра.

Существуют две проблемы при реконструкции протяженных областей. Широко известно, что алгоритм CLEAN требует весьма большого компьютерного времени. С другой стороны, при восстановлении протяженных областей необходимо увеличивать число циклов этого алгоритма. Еще одна проблема заключается в том, что использование одной и той же "чистой" диаграммы направленности для реконструкции компактных и протяженных источников ведет к появлению высокочастотных искажений последних. Основная часть компьютерного времени алгоритма CLEAN расходуется на сдвиг диаграммы направленности и на поиск максимума. Время, необходимое для сдвига диаграммы направленности, было уменьшено путем исключения из массива диаграммы точек, значения которых не превышают заданного порога и сортировкой оставшихся точек. Время поиска максимума было уменьшено, благодаря использованию плавающего окна поиска. При реконструкции используются несколько уровней отсечки, поиск максимума по всему исходному массиву проводится только после восстановления изображения в окне до текущего уровня отсечки. Для реконструкции ярких компактных источников используется диаграмма направленности близкая к идеальной. Для реконструкции слабоконтрастных протяженных областей используются модельные диаграммы. Последние представляют собой свертки диаграммы направленности с протяженными источниками.