

УДК 520.27, 520.8, 520.272.5

## АЛГОРИТМ КОРРЕКЦИИ ДАННЫХ, ПОЛУЧЕННЫХ НА ДВУХКООРДИНАТНОМ ПРИЕМНИКЕ ССРТ

С.С. Калашников

### ALGORITHM FOR DATA CORRECTION FROM THE SSRT TWO-COORDINATE RECEIVER

S.S. Kalashnikov

В ходе получения изображений на двухкоординатном приемнике следы относительно стабильных радиоисточников отображаются как яркие наклонные полосы на изображениях от интерферометров восток–запад и север–юг. Наклоны этих полос изменяются в течение дня в зависимости от совокупности факторов.

Наличие наклона полос искажает график частота–время. Целью данной работы было отыскание в массиве данных наклонных участков и приведение графика частота–время к выпрямленному виду, удобному для анализа.

#### Основная часть

Все программное обеспечение написано на языке IDL (Interactive Data Language), используемом в течение ряда лет многими астрофизическими центрами. Работа с данными на IDL удобна благодаря развитому графическому представлению информации, оснащенной математическими и астрономическими библиотеками. Также в IDL реализован диалоговый (интерактивный режим), позволяющий просматривать данные различных типов и оперативно их обрабатывать.

Наблюдения на двухкоординатном акустооптическом приемнике (АОП) проводятся параллельно с получением изображений на основном приемнике ССРТ. Диапазон работы АОП составляет 150–270 МГц. На двухкоординатном приемнике непрерывно регистрируются сигналы с двух веерных диаграмм направленности от интерферометров восток–запад (EW) и север–юг (NS), сформированных многочастотным приемом. Временное разрешение составляет 14 мс, сигнал от EW принимается за 7 мс и сигнал от NS также за 7 мс. За эти 7 мс регистрируются сигналы как левой, так и правой поляризации.

На АОП предусмотрена регистрация только интенсивности сигналов от одной из линеек (EW–NS), при этом временное разрешение составляет 3.5 мс.

В ходе получения изображений на двухкоординатном приемнике следы относительно стабильных радиоисточников отображаются как яркие наклонные полосы на изображениях от интерферометров EW и NS (рис. 1). Наклоны этих полос изменяются в течение дня в зависимости от совокупности факторов, что искажает график частота–время.

Целью данной работы было отыскание в массиве данных наклонных участков и приведение графика частота–время к выпрямленному виду, удобному для анализа.

Для поворота изображения необходимо найти источник и вычислить угол поворота. В начале работы определяются области на изображении, в которых присутствует источник. Изображение анализируется построчно. У каждой строки функции DERIV стандартной библиотеки вычисляются производные точек, а затем функцией PEAKS–экстремумы. После этого с помощью алгоритма отсева выбираются экстремумы, соответствующие ярким источникам.

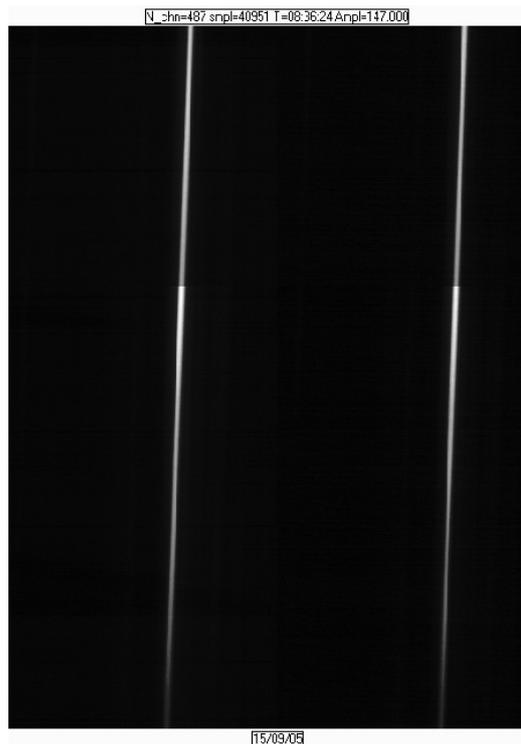


Рис. 1. Изображение на выходе двухкоординатного приемного устройства (15 сентября 2005 г.), где по оси абсцисс отложена частота, а по оси ординат – время. Взят промежуток времени 08:36:18–08:36:55 UT.

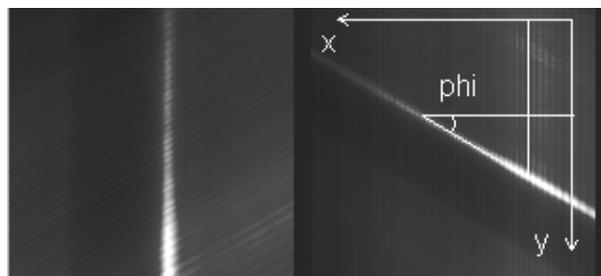


Рис. 2. Иллюстрация поворота изображения. Справа исходный фрагмент, слева преобразованный.

Затем реализован метод поворота источника в изображении. Исходя из того, что производная функции есть тангенс угла наклона касательной в точке, для каждой из отобранных выше областей вычисляется угол поворота изображения. В IDL существует функция ROT, выполняющая поворот

двумерного массива на данные вещественные значения. С помощью этой функции формируется преобразованное изображение (рис. 2).

Далее все преобразованные фрагменты сшиваются в единое изображение (рис. 3). После этого выделяется область для анализа и строится ее график интенсивности (рис. 4, 5). Таким образом, из двумерного изображения получается одномерная запись. Это, в свою очередь, делает возможным проводить анализ и статистическую обработку больших объемов измерений.

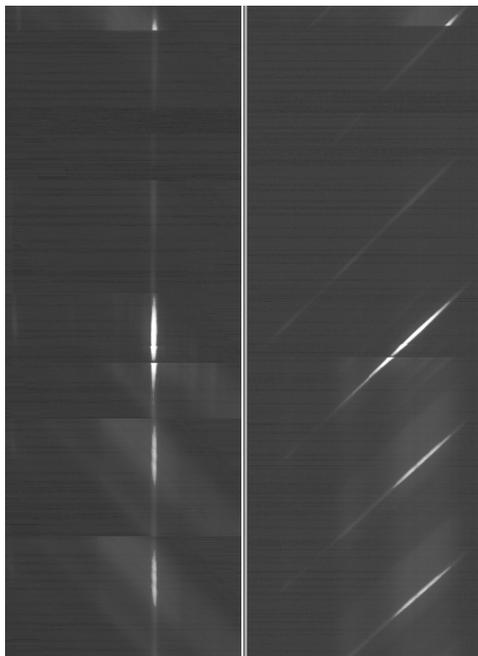


Рис. 3. Исходное и преобразованное изображения для наблюдения 15 сентября 2005 г. Справа – исходное изображение, слева – преобразованное. По оси абсцисс отложена частота, а по оси ординат – время.

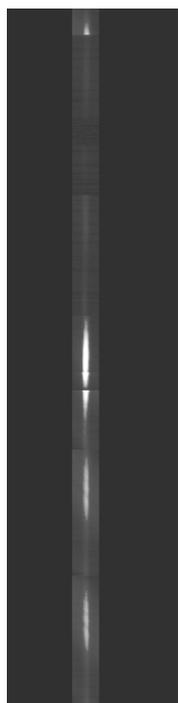


Рис. 4. Анализируемый участок для 15 сентября 2005 г.

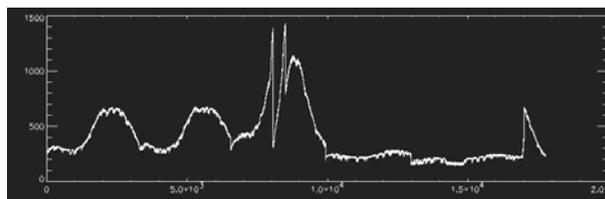


Рис. 5. График интенсивности по выбранному участку. По оси абсцисс отложено время, а по оси ординат – относительные единицы.

Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск