

НАБЛЮДАТЕЛЬНАЯ РСДБ-СЕССИЯ RAPL02. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

А.А.Чуприков

Астрокосмический Центр Физического Института им. П.Н. Лебедева
Российской Академии Наук
Москва, Россия
achupr@asc.rssi.ru

ABSTRACT. Results of processing of data of a VLBI experiment titled RAPL02 are presented. These observations were made in 2011 February with 5 antennas. All 3 antennas of Petersburg's Institute of Applied Astronomy (IAA) were used in this session. These were antennae in Svetloe, in Zelenchuck, and in Badary. Additionally, a 22-m antenna in Puschino as well as a 32-m antenna in Medicina (Italy) were also included into observations. The raw data correlation was made at the software correlator of Astro Space Center. The secondary data processing was made for 3 quasars, 3C273, 3C279, and 3C286.

В данной работе рассмотрены результаты обработки данных тестового РСДБ-эксперимента, проведенного в рамках проекта "РАДИОАСТРОН". Целью данного эксперимента было тестирование систем регистрации и проверка возможности совместной работы наземных антенн, использующих разные форматы первичных данных. В частности, регистратор в Пушкино имел систему RDF, на всех трех антеннах ИПА использовалась система MARK5B, а европейская антенна в Медине (близ города Болонья на севере Италии) работала с системой MARK5A. Программный коррелятор АКЦ ФИ РАН, предназначенный для работы с наземно-космическими РСДБ-данными, должен обрабатывать данные всех этих форматов, так что данная наблюдательная сессия была предназначена и для его тестирования.

Наблюдения в рамках сессии RAPL02 ("Radioastron – Puschino L Range Session no. 2") были проведены с 18:00 Всемирного времени 2 февраля по 04:00 Всемирного времени 3 февраля 2011 года (10 часов наблюдений). Опорная частота в данном эксперименте была равна 1660 МГц, данные записывались в двух частотных полосах (1644 – 1660 МГц и 1660 – 1676 МГц) и двух круговых поляризациях, R и L. Наблюдались различные источники (квезары, мазеры,

пульсары), в данной работе речь идет только о квезарах. Сеанс состоял из коротких сканов по 9 минут 40 секунд. В ходе наблюдения было сделано

- 15 сканов для квезара 3C273
- 14 сканов для квезара 3C279
- 4 скана для квезара 3C286

Отметим, что длина максимальной проекции базы составила

- 5580 километров для 3C273
- 5040 километров для 3C279
- 6120 километров для 3C286

Соответственно, размеры диаграммы направленности были следующими :

- 29×8 миллисекунд для 3C273
- 17×7 миллисекунд для 3C279
- 11×8 миллисекунд для 3C286

Для квезара 3C273 диаграмма направленности получилась ножевая в связи с тем, что этот источник находится близко к экватору, и (u, v)-треки являются прямыми линиями (рисунок 1).

Корреляция была найдена для всех трех источников на всех базах на всех сканах. Соответствующее покрытие (u, v)-плоскости для 3C273 и 3C279 показано на рисунке 1. Амплитудная калибровка была проведена стандартным методом с помощью текстового калибровочного файла, содержащего значения системной температуры и эффективной площади в зависимости от времени и частоты для каждой из пяти антенн, участвовавшей в эксперименте. В таблице 1 для сравнения приведены номинальные (см. <http://www.vla.nrao.edu/astro/calib/polar>) и измеренные значения потоков всех трех источников для данного диапазона.

Таблица 1. Значения плотности потоков на 18 см для 3C273, 3C279 и 3C286

| Источник | Поток номинальный [Ян.] | Поток измеренный [Ян.] |
|----------|-------------------------|------------------------|
| 3C273 | 33.5 | 28.5 |
| 3C279 | 11.6 | 11.0 |
| 3C286 | 13.6 | 10.1 |

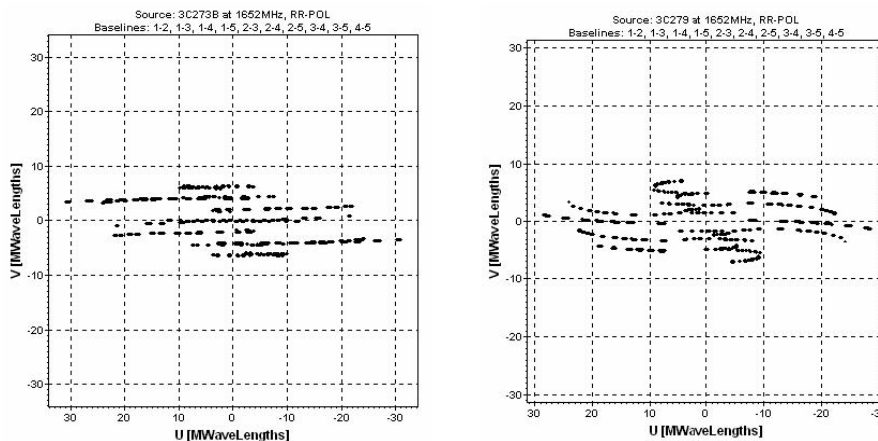


Рисунок 1. Покрытие (u, v)-плоскости для 3C273 (слева) и для 3C279 в эксперименте RAPL02

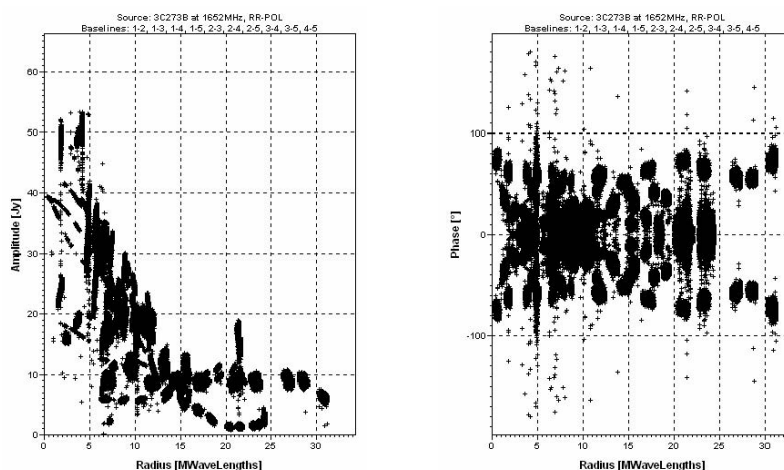


Рисунок 2. Восстановленная амплитуда (слева) и фаза (справа) в зависимости от (u, v)-радиуса для 3C273

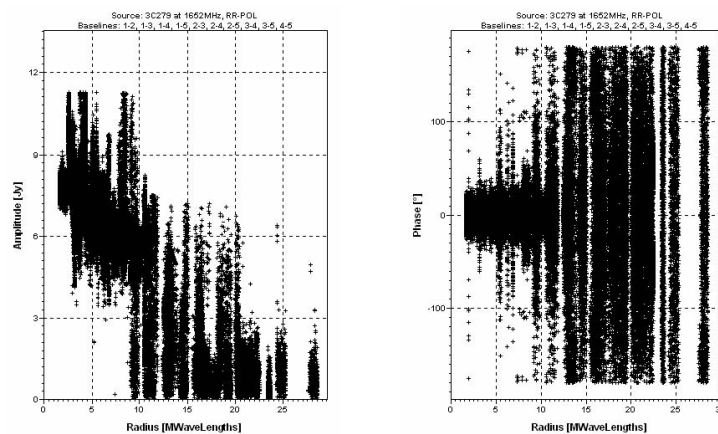


Рисунок 3. Восстановленная амплитуда (слева) и фаза (справа) в зависимости от (u, v)-радиуса для 3C279

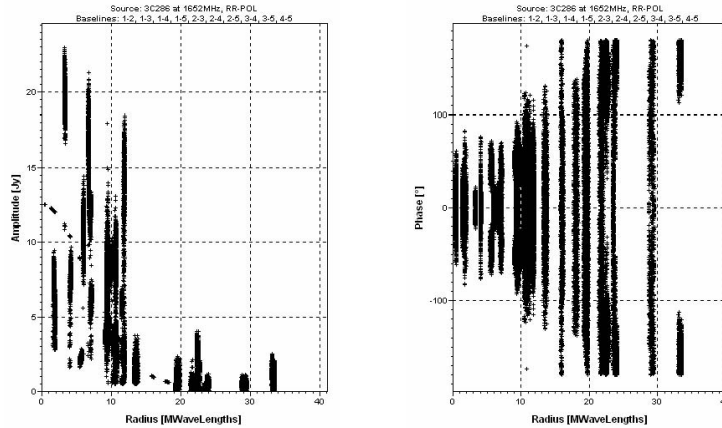


Рисунок 4. Восстановленная амплитуда (слева) и фаза (справа) в зависимости от (u, v)-радиуса для 3C286

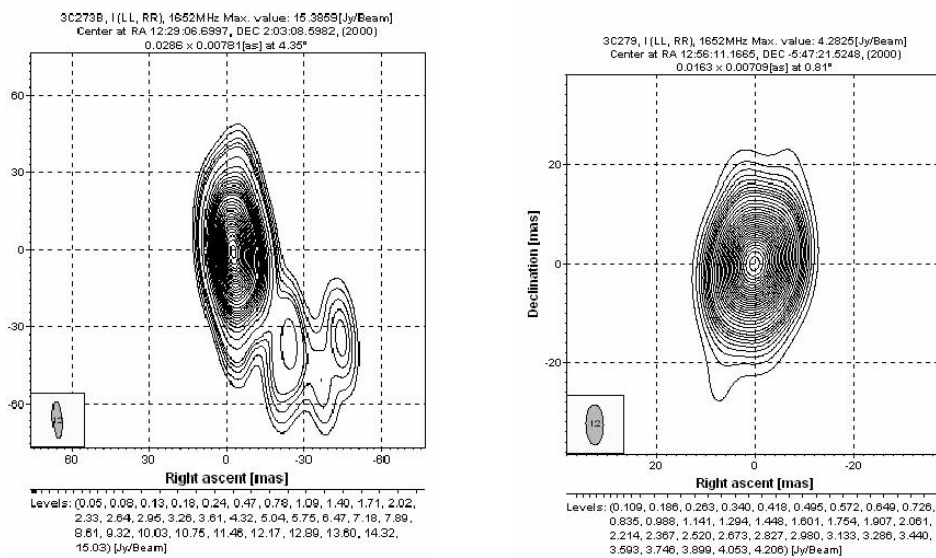


Рисунок 5. Изображение квазара 3C273 (слева) и квазара 3C279 (справа)

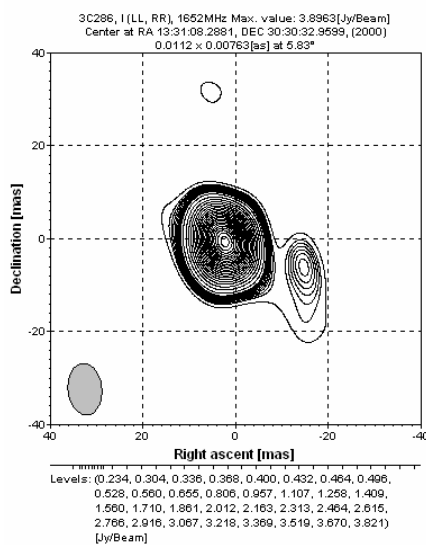


Рисунок 6. Изображение квазара 3C286

Фазовая калибровка данных для всех трех источников была проведена с использованием метода поиска максимума (Fringe Fitting) и метода самокалибровки. На рисунке 2 приведена восстановленная амплитуда и фаза для квазара 3C273.

На рисунке 3 приведен аналогичный результат калибровки для 3C279. Видно, что на больших базах (то есть тех, которые связаны с антенной “Бадары” в Бурятии) и амплитуду, и фазу для этого источника восстановить не удалось.

На рисунке 4 приведен аналогичный результат калибровки для 3C286. Для него удалось восстановить амплитуду и фазу, несмотря на малое время наблюдения. Видно, что источник разрешен даже не на самых больших базах.

Таким образом, для всех трех квазаров, наблюдавшихся в ходе данной сессии, удалось провести полный цикл получения и обработки РСДБ-данных. На рисунке 5 приведены реконструированные изображения 3C273 и 3C279. Как уже было отмечено, данные по 3C279 на больших базах полностью восстановить не удалось (рисунок 3), и данный объект выглядит как неразрешенный. 3C273 и 3C286 имеют радиоструктуру, как показано на рисунках 5 и 6.