

ПОЛЯРИЗАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА КВАЗАРА 3C273

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 the VLBA observational data of 2008 are presented. Our interest is well known quasar 3C273. Polarization maps are presented. Technologies of processing of polarization VLBA data as well as results of usage of such methods for VLBA data processing are discussed.

В данной работе приводятся результаты обработки данных РСДБ-наблюдений на американской интерферометрической сети VLBA (Very Long Baseline Array), состоящей из десяти 25-метровых антенн, расположенных на территории США, и имеющей максимальную базу длиной около 11000 км. Все данные получены из архива Национальной Радиоастрономической Обсерватории (NRAO). Для автора интерес представляет хорошо известный квазар 3C273, который регулярно наблюдается на данной РСДБ-сети. Свойства 3C273 достаточно хорошо известны. Для него красное смещение $z = 0.158$, расстояние оценивается в 580 Мпк, и одна миллисекунда дуги на карте соответствует линейному размеру около 2.9 пк (см. [3]). В свое время этот источник наблюдался на японском наземно-космическом интерферометре VSOP (VLBI Space Orbit Program) (см. [5], [6]). Объект включен также в программу наблюдений на российском наземно-космическом интерферометре “РАДИОАСТРОН”, и такие наблюдательные будут получены, вероятно, уже в текущем году. В отличие от 8-метровой антенны спутника VSOP, где данные от волновода, принимающего правую (R) круговую поляризацию, отсутствовали [4], 10-метровая антенна спутника “РАДИОАСТРОН” способна принимать излучение в обеих круговых поляризациях. В связи с этим при обработке данных “РАДИОАСТРОНА” важно как можно более тщательно выполнить процедуру поляризационной калибровки, которая делается после того, как

закончена калибровка функции видности и по амплитуде, и по фазе, но этого недостаточно, так как необходимо учесть тонкие эффекты, связанные с поляризацией излучения. Учет таких эффектов важен для понимания астрофизики объекта, что является главной задачей миссии “РАДИОАСТРОНА”. Алгоритм поляризационной калибровки описан в работе [2] и успешно реализован в программном комплексе “Астрокосмический Локатор” (ASL for Windows) (см. [1]).

Рассматриваются результаты обработки данных следующих наблюдательных сессий VLBA: BH151 (диапазон 18 см, наблюдения в августе 2008), BM256 (диапазон 7 мм, наблюдения также в августе 2008) и BC186 (диапазон 18 см, наблюдения в ноябре 2008). Во всех случаях восстановление амплитуды видности было сделано с помощью калибровочной таблицы системной температуры (TY TABLE) и калибровочной таблицы гейна, то есть коэффициента усиления тракта антенны (GC TABLE). Фаза была восстановлена программой поиска максимума и программой самокалибровки. Поляризационная калибровка выполнена с помощью универсального калибратора 3C286.

Анализ полученных изображений показывает, что в диапазоне 18 см доминирует радиоструктура вокруг ядра объекта, имеющая размер примерно 20×20 миллисекунд дуги, что соответствует линейному размеру около 58×58 парсек. В более коротковолновом диапазоне 7 мм наблюдаемая радиоструктура гораздо компактней (1.5×1.5 миллисекунд дуги, что соответствует линейным размерам 4.4×4.4 парсек). Штрихами на поляризационной карте показано направление и интенсивность вектора линейной поляризации (подробнее о данной технологии см. [2]). Таким образом, по полученным поляризационным картам квазара 3C273 можно сказать следующее:

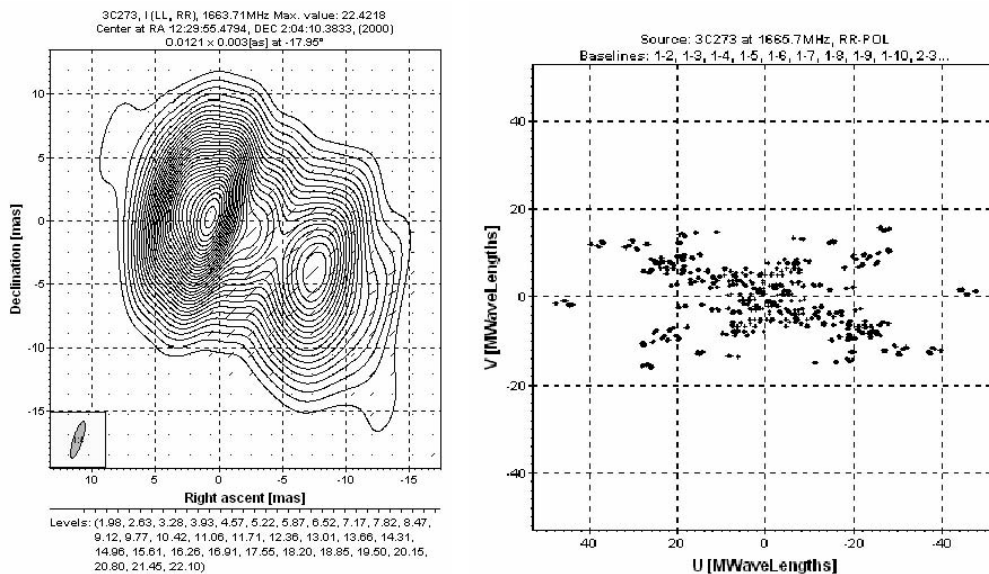


Рисунок 1. Восстановленная поляризационная карта (слева) и покрытие (u, v)-плоскости (справа) для 3C273 в наблюдательной сессии VLBA BH151 (август 2008)

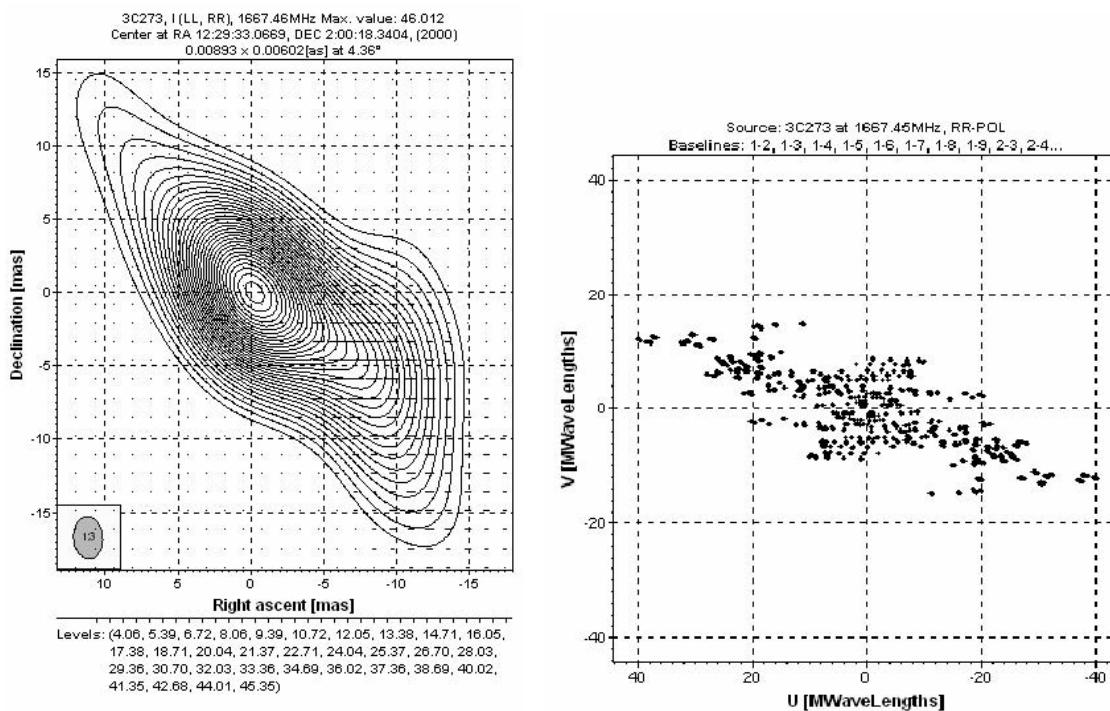


Рисунок 2. Восстановленная поляризационная карта (слева) и покрытие (u, v)-плоскости для 3C273 в наблюдательной сессии VLBA BC186 (ноябрь 2008)

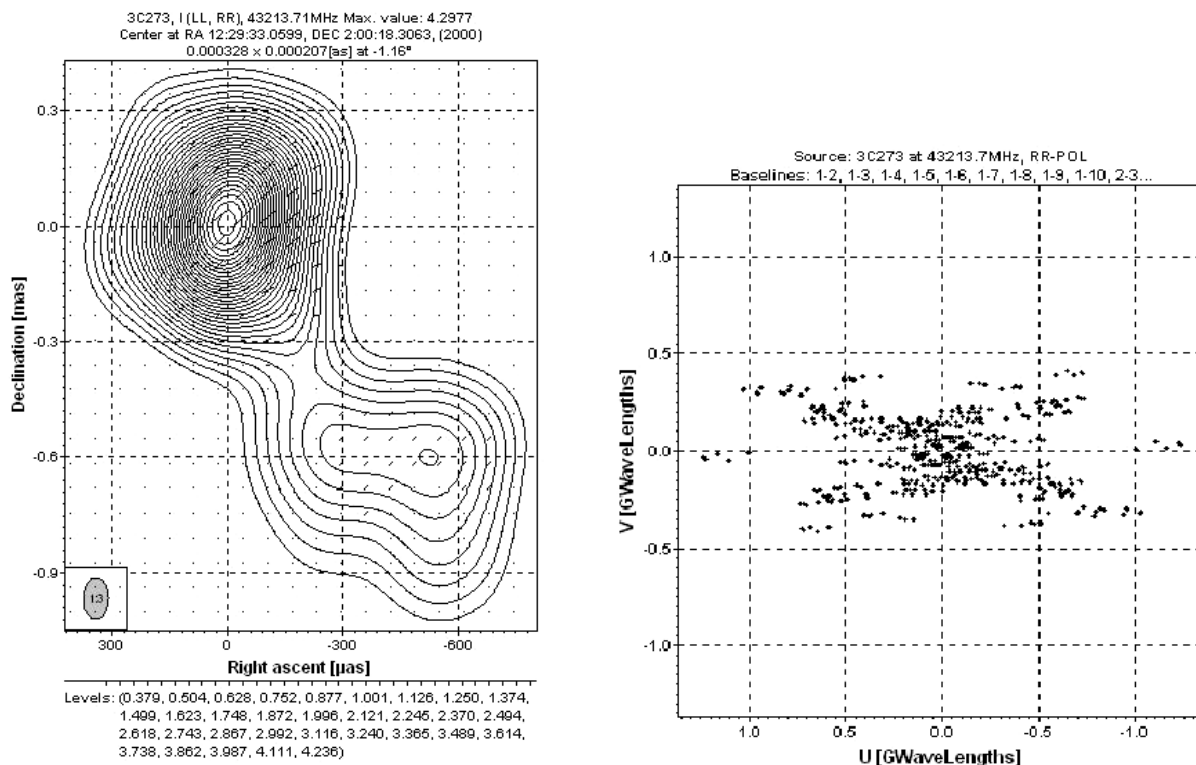


Рисунок 3. Восстановленная поляризационная карта (слева) и покрытие (u, v) -плоскости для 3C273 в наблюдательной сессии VLBA BM256 (август 2008)

1. В диапазоне 18 см линейная поляризация ядра близка к нулю, а линейная поляризация компонент оценивается в 5 – 10 %. Имеет место вращение вектора линейной поляризации (поворот на 40 – 60 градусов в течение трех месяцев)
2. В диапазоне 7 мм линейная поляризация ядра около 12 %, линейная поляризация компонент примерно вдвое меньше (4 – 8 %)
3. Оценка меры вращения вблизи ядра, сделанная по наблюдениям в двух разных диапазонах (18 см в сессии ВН151 и 7 мм в сессии ВМ256) в августе 2008, дает величину порядка 100, что не противоречит оценкам меры вращения в околоядерной области 3C273, приведенной в других работах (см. [5], [6])

Процедура поляризационной калибровки, примененная в настоящей работе, а также методы и программные технологии, включенные в программный комплекс “Астрокосмический Локатор” и задействованные в настоящей работе для восстановления амплитуды и фазы функции видности, будут использо-

ваны при обработке данных миссии “РАДИОАСТРОНА”.

Литература

1. A.Chuprikov: 2002, Proc. of the 6th European VLBI Network Symposium, Bonn, Germany, June 25th-28th, 2002, Max-Plank-Institut fuer Radioastronomie, p. 27–30
2. W.D.Cotton: 1993, AJ, 106, p. 1241
3. E.Fomalont, S.Frey, Z.Paragi, L.Gurvits, W.Scott, A.Taylor, P.Edwards, and H.Hirabayashi: 2000, ApJSS, 131, p. 95–183
4. H.Hirabayashi: 2000, Proc. of the VSOP Symposium, 19-21 January 2000, Institute of Space and Astronautical Science, Kanagawa, Japan, p. 3–8
5. A.P.Lobanov, J.A.Zensus, T.P.Krichbaum, and A. Witzel: 2000, Proc. of the VSOP Symposium, 19-21 January 2000, Institute of Space and Astronautical Science Kanagawa, Japan, p. 239–244
6. J.A.Zensus, A.P.Lobanov, Z.Abraham, E.Carrara, S.C.Unwin, H.Hirabayashi, and T. Bushimata: 2000, Adv. Space Res., 26, p. 669-672