

РАДИОИЗЛУЧЕНИЕ ЗВЕЗД 1^m - 12^m

Липовка А.А.¹, Липовка Н.М.

1. Центр физических исследований, Университет Соноры, Эрмосийо, МЕКСИКА.
e-mail: nila_lip@mail.ru

Авторами разработан метод привязки координат небесных радиообъектов к координатам оптических объектов. Получен патент. Используя наш метод привязки координат (ЛКЛ) небесных радиообъектов к координатам оптических объектов, мы обнаружили, что имеется смещение истинного положения объектов в радиодиапазоне относительно положения координат оптических объектов из-за неверной привязки координат небесных объектов в радиодиапазоне. В результате правильной привязки объектов радио-оптика оказалось, что все звезды радиоизлучают и что яркие звезды отождествляются с сильными радиоисточниками.

1. Введение

Первые оптические отождествления были выполнены нами в 1985 – 1995 годах в Тонантсинтла (Мексика) в Национальном институте астрономии, оптики и электроники (INAOE) по стеклянным копиям Паломарского атласа с точность $1.5'' \times 1.5''$ при помощи высокоточного прибора блинк-компаратора фирмы Цейс.



Мы убедились, что объекты радио-оптика не совпадают. В то время несовпадение объектов радио-оптика интерпретировалось, как результат того, что радиоизлучают далекие, внегалактические объекты: галактики и квазары.

В дальнейшем, при помощи блинк-компаратора и используя метод Шлезингера для привязки к опорным звездам, мы определили, с высокой точностью, координаты 800 объектов с диффузным изображением и в 1989 году выполнили радионаблюдения нескольких объектов на Бонском 100 м зеркале Института Макса Планка и на РАТАН-600. Эти наблюдения подтвердили факт того, что в положении оптических объектов нет радиоисточников, а рядом находятся радиообъекты, попадающие в пустое поле в оптическом изображении. Цель наших исследований заключалась в том, чтобы привести координаты радиообъектов в соответствие с координатами оптических объектов.

2. Ошибки привязки

В NRAO обсерватории с 1993 по 1998 гг выполняется обзор северного полушария неба на симметричном радиоинтерферометре на волне 21 см с высоким разрешением ($\theta = 45''$) и хорошей чувствительностью (2 мЯн). Обзор насчитывает $2 \cdot 10^6$ радиоисточников, и основная часть этих радиообъектов (99%) не совпадает с координатами оптических объектов. Данными этого обзора мы и воспользовались для выполнения дальнейших отождествлений небесных объектов радио-оптика.

Тем временем идет бурное развитие компьютерной техники, появляется интернет, в интернет заносятся данные Паломарской обсерватории и данные NVSS обзора на волне 21 см NRAO обсерватории (США).

Мы снова приступаем к выполнению оптических отождествлений, и обнаруживаем (2007 г), что, при предложенной в NVSS обзоре привязке координат радиообъектов к оптическим объектам, координаты небесных объектов радио-оптика не совпадают.

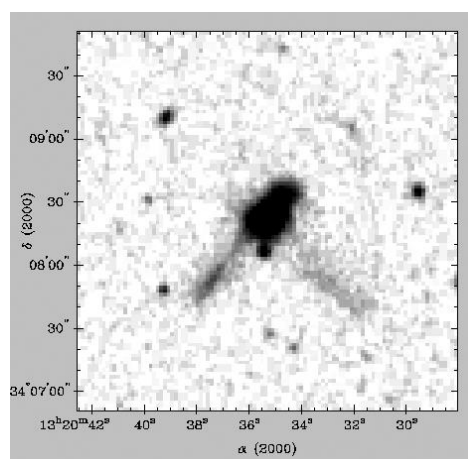


Рис. 1, APG193 (IC883)

Первая исследуемая нами площадка была расположена в окрестности активной, пекулярной галактики APG193 (IC883), Рис. 1, которая была отождествлена с радиообъектом, радиоспектр которого не соответствовал спектру активной галактики. Кроме того на исследуемом участке неба больше ничто не отождествлялось, хотя в ближайшей окрестности от этой пекулярной галактики в пустое поле попадало несколько сильных радиообъектов. Мы усомнились в правильности предложенного отождествления.

Этот участок неба был обработан нами вручную и поэтому были отождествлены радиообъекты слабее 2.5 мЯн на площадке размером менее одного квадратного градуса.

Оказалось, что на этой площадке у нас отождествилось 90% радиоисточников с оптическими объектами. А именно 9 звезд и 17 объектов с диффузным изображением. Однако поправка к радиокоординатам оказалась значительной и составила для привязки в систему координат звезд по прямому восхождению $\Delta RA = 01^m 09^s$ и по склонению $\Delta DEC = -15' 28''$. (Астрофизика, том 56, выпуск 2, стр 241, 2013г).

Ошибки привязки координат радио-оптика были допущены в самом начале наблюдений на радиотелескопах. В качестве опорных для привязки координат радио-

объектов к оптическим объектам в 1962 г были рекомендованы объекты 3С каталога, которые дают неверную привязку радиообъектов к оптическим объектам. Каталог 3С был получен на радиотелескопе с диаграммой $13.6' \times 4.6''$, на частоте 178 МГц и осреднением всех имеющихся тогда радиокаталогов на частотах от 38 МГц до 1390 МГц. Основная часть радиообъектов 3С каталога **не была привязана** к оптическим небесным объектам.

Мы вынуждены были поднять все публикации в радиодиапазоне начиная с 1955 г по 2007 г и обнаружили ошибки привязки координат радиообъектов к оптическим объектам. Результаты этих исследований были нами опубликованы в 2010, 2013 гг (Геодезия и картография, №12, стр 6, 2010г и №10, стр 2, 2013г.).

3. Отождествления радио-оптика на трех небесных площадках, подготовленных для настоящей конференции ВАК-2015.

Площадка I

«К вопросу о квазарной опорной системе координат и радиоизлучении звезд в окрестности zet Cyg»

При предложенной в NVSS обзоре привязке координат радио-оптика ни один радиоисточник не отождествился с оптическим объектом на исследуемой площадке.

Используя разработанный нами метод привязки, у нас отождествилось 8 звезд из 9 звезд. Переменная звезда zet Cyg (№6) отождествилась с сильным переменным радиоисточником, который числится в ICRF2 каталоге как квазар ICRFJ211529.4+293338.

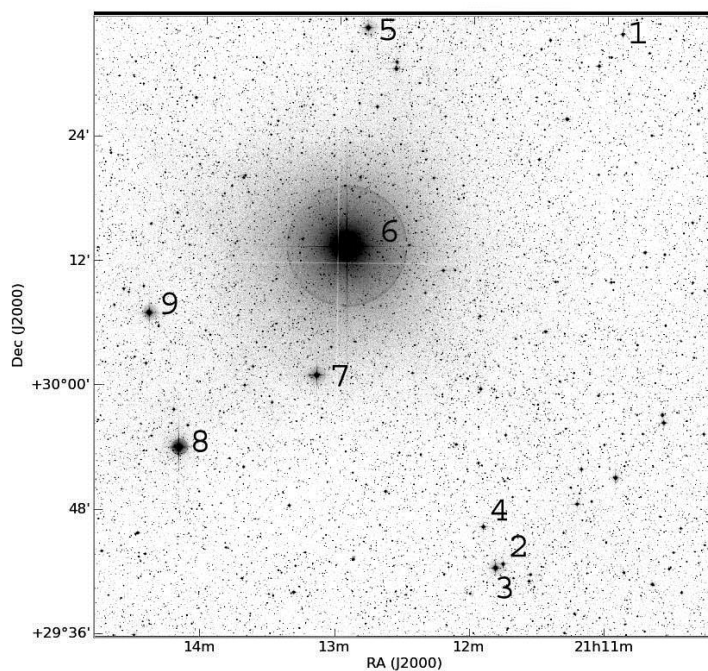


Рис 5. Оптическое изображение площадки неба в окрестности zet Cyg (№6), для которой выполнены оптические отождествления по методике ЛКЛ.

Однако размер радиоисточника в два раза больше диаграммы направленности радиотелескопа NRAO обсерватории и в положение этого радиообъекта попадает 20 квазизвездных объектов в оптическом диапазоне длин волн (**Рис 6 а**). Это послужило серьезным аргументом против утверждения, что это квазар.

На **Рис 6 б** представлено наше отождествление этого радиоисточника со звездой

zet Cyg (№6) и при этом отождествилось еще 7 ярких звезд. Вероятность случайного совпадения 8 ярких звезд с радиоисточниками составила менее $10^{-6} \%$.

Обнаруженная радиорефракция (τ) в межзвездной среде на исследуемом участке неба между близкими и далекими звездами составила $\tau(RA) = 8 \text{ s}$ и $\tau(DEC) = 24''$.

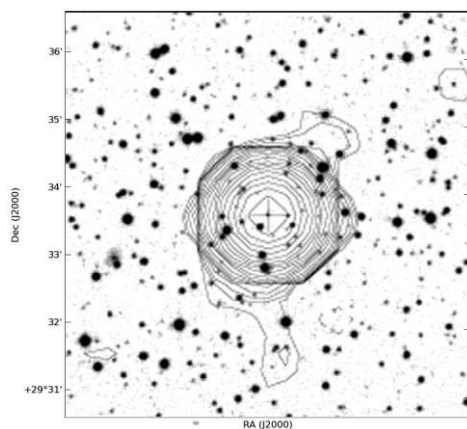


Рис 6 а.

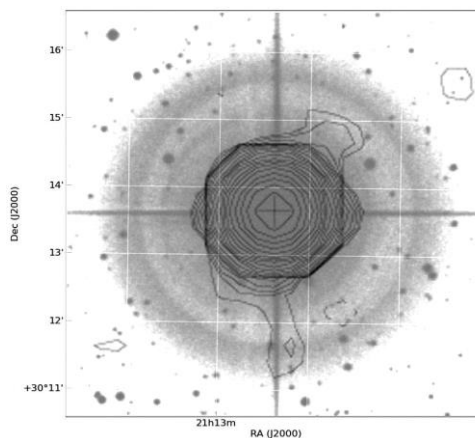


Рис 6 б.

Площадка II

«Радиоизлучение звезд вблизи звезд HR2956 и HR2988»

Выполнены оптические отождествления радиоисточников со звездами, расположенными на площадке размером в один квадратный градус между звездами HR2956 и HR2988 (Рис 7). Десять радиоисточников сильнее 0,0068 Ян отождествились с десятью звездами ярче 9^m . Исследуемая площадка расположена вблизи плоскости Галактики в области с обилием газа и пыли, что обеспечивает радиорефракцию (τ) в межзвездной среде, которая на исследуемом участке составила по прямому восхождению $\tau(RA) \sim 9^s$ и по склонению $\tau(DEC) \sim 23''$ для звезд ярче 9^m .

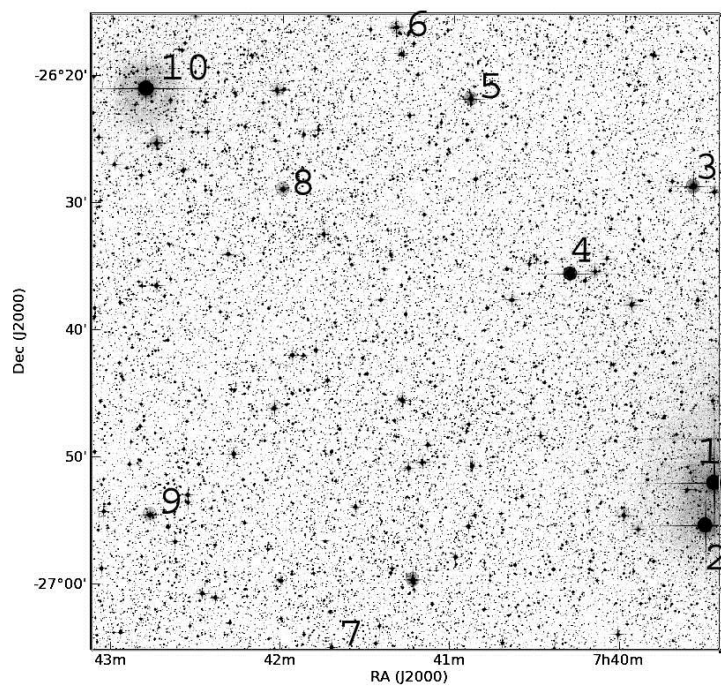


Рис 7

Площадка III

«Радиоизлучение группы звезд в окрестности звезды HD114149»

Выполнены оптические отождествления радиоисточников с группой звезд в окрестности звезды HD114149 (№2, **Рис 8**). С радиоисточниками отождествилось 8 звезд и один объект с диффузным изображением (NGC4993, №5, 9^m). Пять звезд имеют нетепловой характер радиоизлучения.

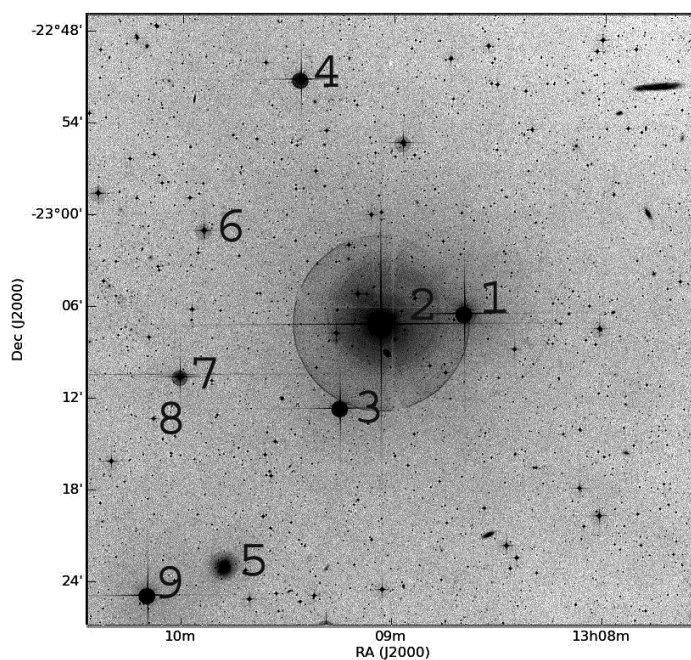


Рис 8

На исследуемой площадке, согласно привязке, используемой в NVSS обзоре, ни один радиоисточник не отождествился с оптическим объектом в том числе и яркая галактика NGC4993 (№5, 9^m), которая, по общепринятой в настоящее время идеологии, должна была бы радиоизлучать.

По изображению звезд и по радиоизображению площадки в NVSS обзоре видно, что в данной области много газа.

Радиорефракция в межзвездной среде составила по прямому восхождению $\alpha(RA) \sim 10s - 30s$ и по склонению $\alpha(DEC) = 3' 24''$.

4. Заключение

Мы выносим на обсуждение результаты наших исследований, которые актуальны для астрометрии, астрофизики, изучения межзвездной среды, исследования механизмов излучения звезд и других процессов.

Отождествление объектов радио-оптика по координатному совпадению оказалось невозможным из-за неправильной привязки большей части площадок в радиодиапазоне к оптическому небу..

Разработанный нами метод привязки радиообъектов к оптическим небесным объектам позволил определить поправки привязки объектов радио-оптика, которые оказались значительными. Обнаружено, что 85% радиообъектов отождествляются со звездами. Обнаружено, что система координат радиообъектов, отождествленных со звездами, отличается от системы координат радиоисточников, которые отождествляются с диффузными объектами.

При используемой в NVSS обзоре привязке радиообъектов к оптическим объектам, на исследуемых 11 площадках ни один радиоисточник не отождествился с оптическими объектами, в том числе и яркая галактика NGC4993 (9^m).

По нашей привязке на 11 площадках, размером один квадратный градус и менее, отождествилось 96 звезд ярче 12^m и 18 объектов с диффузным изображением.

На трех исследуемых площадках обнаружена значительная радиорефракция в межзвездной среде.

Мы считаем необходимым обратить внимание ученых, прежде всего, астрометристов, астрофизиков, оптиков и радиоастрономов на метод правильной привязки объектов радио-оптика и подключиться к правильным отождествлениям небесных объектов радио-оптика.

Это позволит изучить характеристики небесных объектов в широком диапазоне длин волн, исследовать эволюцию звезд, узнать все о межзвездной и межгалактической средах, где эти объекты расположены, и ответить еще на ряд очень важных вопросов.

