

УДК 524.7-823

Исследование статистических и спектральных характеристик радиоисточников каталога “РадиоАстрон” в миллиметровом диапазоне длин волн

А.Е. Вольвач¹, Н.С. Кардашев², М.Г. Ларионов², Л.Н. Вольвач¹

¹ НИИ “Крымская астрофизическая обсерватория”, 98409, Украина, Крым, Научный

² АКЦ Физического института им. П.Н. Лебедева, г. Москва, Россия

Поступила в редакцию 12 сентября 2005 г.

Интерферометрическая программа наземно-космического проекта “РадиоАстрон” призвана решить ряд фундаментальных астрофизических задач, связанных с установлением физической природы активных галактических и внегалактических источников излучения. Одной из астрофизических загадок остается выяснение физической природы механизма энерговыделения “центральной машины”, скрытой в ядерных областях активных галактических и внегалактических объектов. Наземная подготовка эксперимента предполагает создание списка активных компактных внегалактических объектов.

Максимальное угловое разрешение “РадиоАстроны” соответствует размерам массивных и сверхмассивных черных дыр (10^{14} - 10^{15} см) для внегалактических источников. Такие объекты могут показывать быструю (на масштабах дни и часы) переменность потока излучения. Доля источников с переменностью потока на коротких временных шкалах выше для объектов с инвертированными спектрами. С этой целью подготовлен каталог радиоисточников с неубывающими и растущими в сторону высоких частот плотностями потоков на основе данных поисковых обзоров и измерений плотностей потоков на разных частотах. Предварительный каталог компактных внегалактических радиоисточников содержит около 1250 объектов северного неба. Источники предположительно имеют избытки спектральной плотности потока вблизи частоты 22 ГГц.

Выполнено исследование оптических свойств радиоисточников каталога “РадиоАстрон” в сравнении с объектами полной выборки объектов в сантиметровом диапазоне. Обнаружено, что оптические свойства исследуемых источников отличаются от средних характеристик объектов полной выборки в радиодиапазоне. В выборке источников “РадиоАстрон” основную долю составляют звездные объекты, доля галактик меньше в шесть раз. Практически отсутствуют кратные и протяженные структуры. Изменился и средний цвет выборки – источники стали краснее.

Последний факт может означать, что выборка компактных источников содержит в среднем более мощные объекты. Предполагая, что источники находятся на космологических расстояниях, сильные процессы звездообразования могут приводить к появлению значительных пылевых коконов, которые изменяют их цвет в сторону покраснения.

В период 2004-2005 гг. проведены измерения плотности потоков выборки 400 радиоисточников из каталога «РадиоАстрон» на частотах 22 и 36 ГГц с использованием радиотелескопа РТ-22 НИИ «КрАО». Основная задача состояла в отборе источников с указанными выше характеристиками для полетной программы «РадиоАстрон». Необходимо было также оценить полноту предварительного каталога «РадиоАстрон» и определить долю источников с падающими в сторону высоких частот плотностями потоков.

Предварительные оценки доли объектов с инвертированными спектрами на частоте 22 ГГц дают значение около 30% от полной выборки для источников с потоками более 0,25 Ян, или 680 радиоисточников на северном небе. Для выборки из 400 источников это составляет 218 объектов. Выполненные измерения на частотах 22 ГГц и 36 ГГц позволили установить, что таким условиям удовлетворяют 212 радиоисточников, что хорошо согласуется с предварительными оценками.

Проведенные статистические исследования и реальные измерения плотности потоков на двух указанных частотах позволяют сделать вывод, что на всей небесной сфере можно обнаружить около 3000 источников с инвертированными спектрами до уровня потока 0,1 Ян. Проведенные измерения выборки из 400 объектов можно рассматривать как важный этап в составлении фундаментального каталога компактных внегалактических радиоисточников для полетной программы «РадиоАстрон».