

Неотождествленные источники каталога 3CR

Желенкова О.П. (САО РАН)

Объекты Кембриджского обзора [1-2] -- одна из самых исследованных выборок радиоисточников. Отождествлять их начали с 60-х годов прошлого века [3-5]. Для подавляющего большинства получены радиокарты с высоким угловым разрешением и глубокие оптические снимки на крупных телескопах, включая и космические телескопы HST [6-7], Chandra [8], Swift. Красные смещения были определены для 92% источников из 298 объектов [5], включенных в последний третий релиз 3CR. Оставшиеся неотождествленными источники были отнесены к галактикам со скрытыми активными ядрами. Большинство объектов каталога 3CR относятся к мощным радиоисточникам FR II-типа, из которых 73% -- радиогалактики и 19% -- квазары, ~1% -- BLLac, у остальных тип родительской галактики не определен. Уникальные по полноте данные для источников каталога 3CR - основа для дальнейшего статистического анализа свойств RLAGN. Доступные в настоящее время данные в оптическом и инфракрасном диапазонах имеют достаточную глубину, чтобы попробовать провести отождествления или уточнить отождествления этих 3CR-источников. Здесь морфология источника важна для идентификации родительской галактики. Современные радиообзоры VLASS и FIRST с угловым разрешением 2.5" и 5", соответственно, позволяют разобраться со структурой источника.

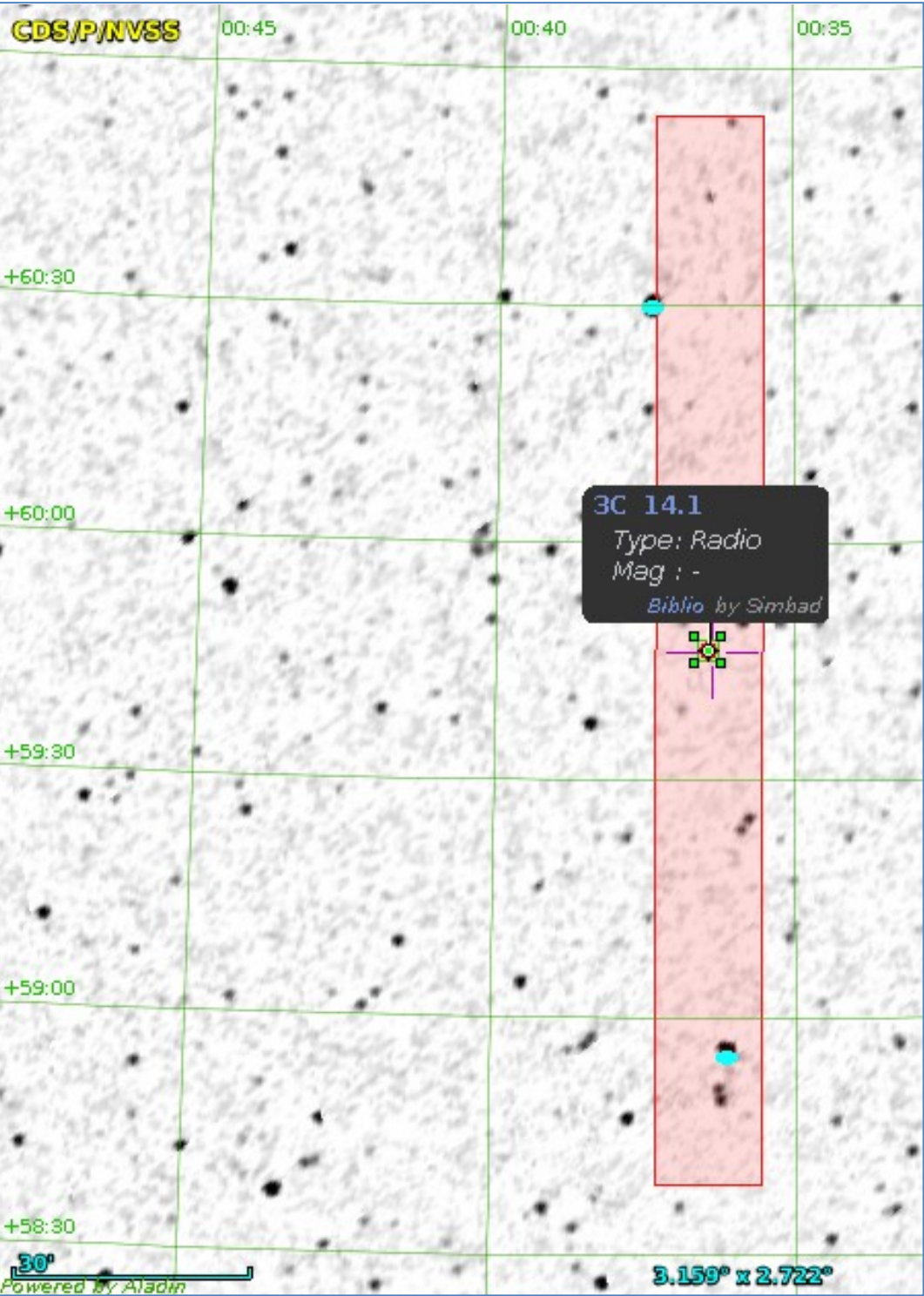


Рис.1. Красный прямоугольник -- бокс координатных ошибок для 3C 14.1. В пределах ошибок положения оказываются два радиоисточника (голубые кружки), суммарная плотность потока которых на 150МГц близка величине из каталога 3C.

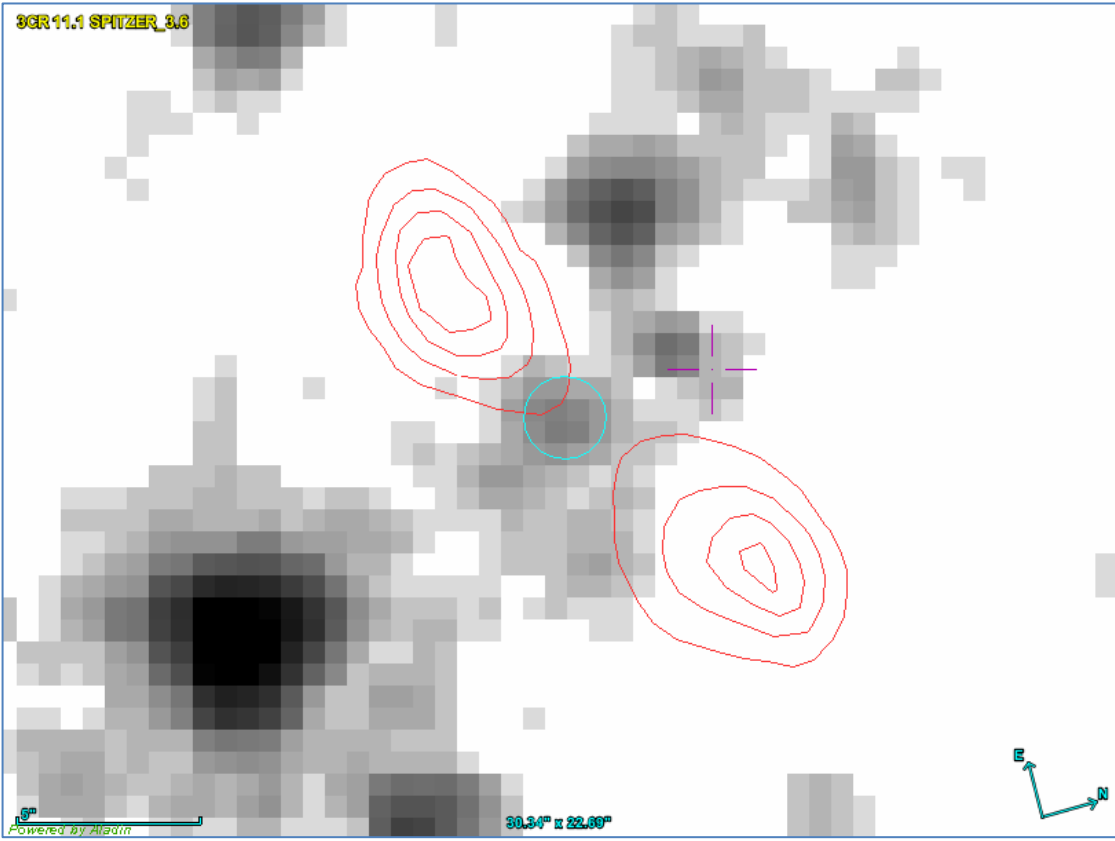


Рис.3. 3C 11.1. Обзор GLIMPSE360 (3.6 мкм) и 1.4 ГГц-карта с разрешением 1.9"×1.1"(VLA).

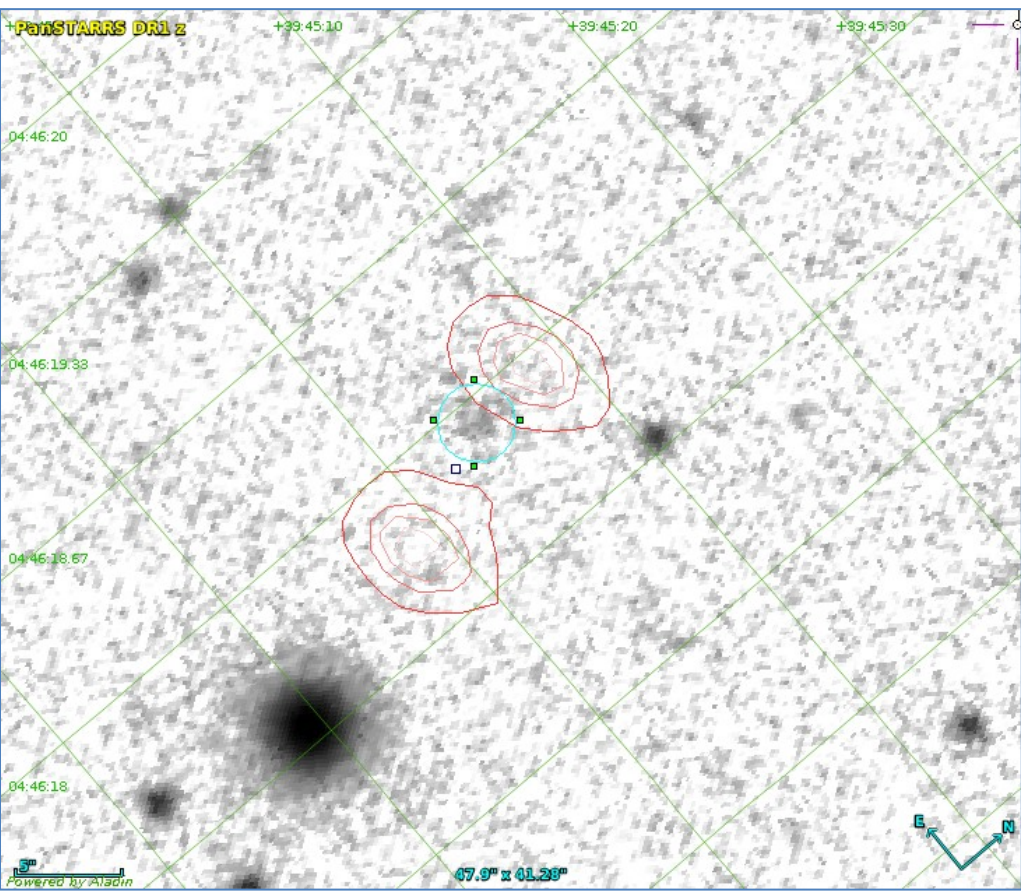


Рис.4. 3C 125. Обзор PanSTARRS (r) и 2ГГц-карта VLASS.

Опираясь на опыт отождествления каталогов RC и RCR [9-11] и используя обзоры SDSS, PanSTARRS, DES, архивные данные NOAO, WSA, HST, IRSA, базы данных Vizier, NED, Simbad, а также данные из архива NRAO, т.е. все возможное, что находится в веб-доступе, мы провели поиск родительских галактик для радиоисточников из работы [7-8], у которых не обнаружено оптических напарников. При выборе локализации оптического кандидата использовались радиокарты с угловым разрешением от 2.5" и выше, затем инспектировались кадры W1, W2, W3, W4 WISE и далее уточняли по кадрам обзоров оптических и ближнего ИК-диапазона обзоров, используя и цвета объектов.

В работе [8] еще 3 радиоисточника не рассматривались (3CR 14.1, 3CR 21.1, 3CR33.2), поскольку их не удавалось идентифицировать с NVSS-источниками. К примеру, по имеющимся публикациям из 471 источника 3C каталога в обзоре NVSS было подтверждено 62%, из 328 3CR-объектов -- 90%. Мы использовали более чувствительный обзор с высоким угловым разрешением TGSS, который проведен на близкой к обзору 3C частоте. Обычно для 3CR-источников, которые не ассоциируются с NVSS, два или более источников, попадают в диаграмму телескопа. Они не разрешаются на отдельные объекты, и добавляет неопределенность в определение положения радиоисточника. Нам удалось разобраться с источниками 3CR 14.1 (рис. 1), вклад в который дают два источника -- 4C+58.02 и 4C+60.02, и 3CR 22.1 (три источника -- 4C+67.02, 4C+68.01 и TGSS J004647.0+681629). Для 3CR 33.2 нашли в литературе уточняющие координаты, которые связывают его с 4C+69.04 [12].

На рисунках 3-7 приведены примеры отождествлений. Рисунки подготовлены с помощью Aladin. Размеры и ориентация кадра указаны на рисунках. Красные контуры -- наложена карта радиоисточника. Положение кандидата обозначено голубым кружком.

Всего мы рассмотрели 31 источник. В таблице (рис. 2) приведены результаты по 21 источнику, для которых нами получены новые данные: оптические координаты, звездные величины, предполагаемый тип родительских объектов. В колонке Ident отмечены наши отождествления («++») и уточнения («+») отождествлений из работ [7-8], в остальных случаях отождествления есть в литературе или в базе данных NED и Simbad. 3C141 попал в пустое поле при глубине используемых оптических кадров в полосе r до 23.5m-24.5m, т.е. это - объект, который так остался неотождествленным .

Table Browser for 8: 3CR_o1.txt							
	Name	RAradio	DEradio	RAopt	DecOpt	mag	ID
1	3CR 11.1	00:29:44.81	+63:58:42.8	00:29:44.69	+63:58:42.1	16.12 W1	g?
2	3CR 14.1 (4C+58.02)	00:36:07.58	+58:55:46.0	00:36:07.49	+58:55:46.2	21.14 r	bl
3	3CR 14.1 (4C+60.02)	00:37:23.81	+60:29:41.7	00:37:24.65	+60:29:41.2	20.50 r	q+g
4	3CR 21.1 (4C 68.01)	00:44:40.47	+68:24:01.7	00:44:39.38	+68:24:05.5	21.37 i	q
5	3CR 21.1 (4C67.02)	00:45:41.20	+67:33:21.2	00:45:41.21	+67:33:21.2	21.42 r	g
6	3CR 21.1 (TGSSJ0046+6816)	00:46:46.82	+68:16:31.0	00:46:46.65	+68:16:29.5	14.81 W1	q
7	3CR 33.2	01:08:36.9	+69:22:37	01:08:36.83	+69:22:34.1	>21.8 r	q
8	3CR 125.0	04:46:16.16	+39:42:23.9	04:46:17.90	+39:45:04.8	17.14 K	q
9	3CR 131.0	04:53:23.23	+31:28:41.4	04:53:23.34	+31:29:27.9	16.53 K	g
10	3CR 134.0	05:04:42.19	+38:06:12.7	05:04:42.50	+38:06:14.0	21.31 r	q+g
11	3CR 137.0	05:19:32.53	+50:54:06.0	05:19:32.52	+50:54:31.55	21.45 r	g
12	3CR 139.2	05:24:27.49	+28:12:55.2	05:24:27.51	+28:12:56.8	21.54 r	g
13	3CR 141.0	05:26:42.94	+32:50:05.8				RS
14	3CR 152.0	06:04:29.42	+20:21:10.9	06:04:28.62	+20:21:21.4	> 21.8 r	q
15	3CR 158.0	06:21:40.95	+14:29:31.5	06:21:41.04	+14:32:13.17	20.62 r	q
16	3CR 249.0	11:02:04.0	-01:16:16.4	11:02:03.81	-01:16:14.8	23.52 r	g
17	3CR 250.0	11:08:52.12	+25:00:54.2	11:08:52.12	+25:00:54.6	23.50 r	g
18	3CR 399.1	19:15:56.83	+30:20:02.1	19:15:56.76	+30:19:56.36	20.18 i	g
19	3CR 415.2	20:32:50.51	+53:45:46.1	20:32:46.04	+53:45:48.6	15.56 W1	q
20	3CR 431.0	21:18:55.56	+49:34:18.2	21:18:52.33	+49:36:59.6	17.15 W1	q
21	3CR 454.2	22:52:15.62	+65:03:57.3	22:52:05.54	+64:40:12.5	23.79 r	g
Total: 21 Visible: 21 Selected: 1							

Рис.2. Таблица с результатами отождествлений.

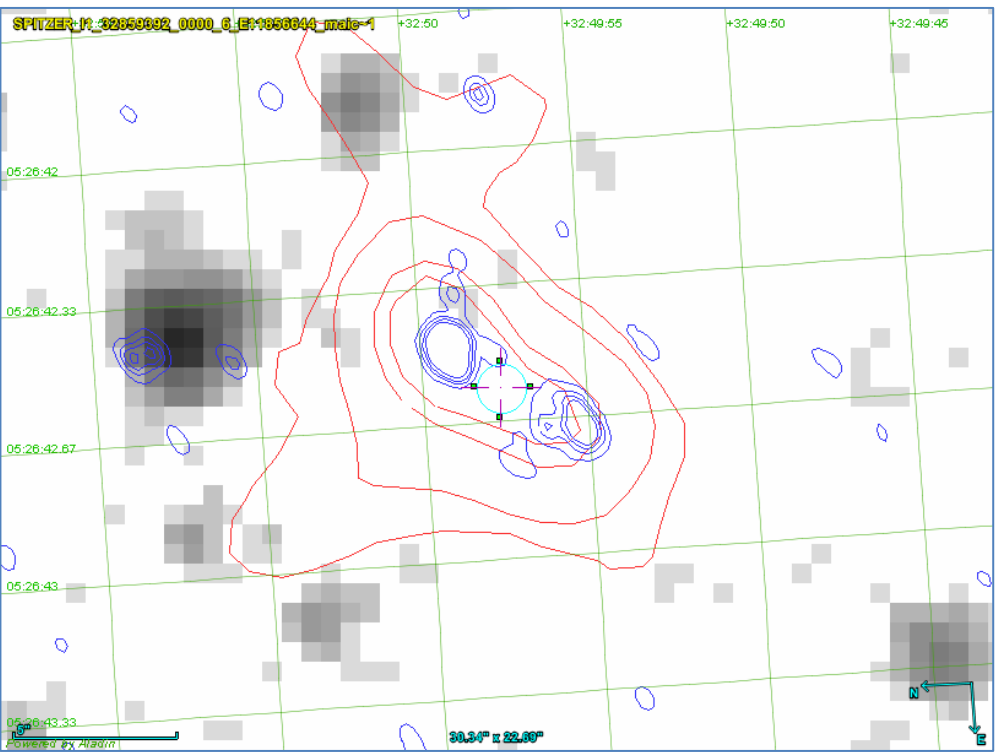


Рис.5. 3C 141. Обзор GLIMPSE360 (3.6 мкм) и 2ГГц-карта VLASS (красные контуры) и 5ГГц-карта с разрешением 0.6"×0.4"(VLA).

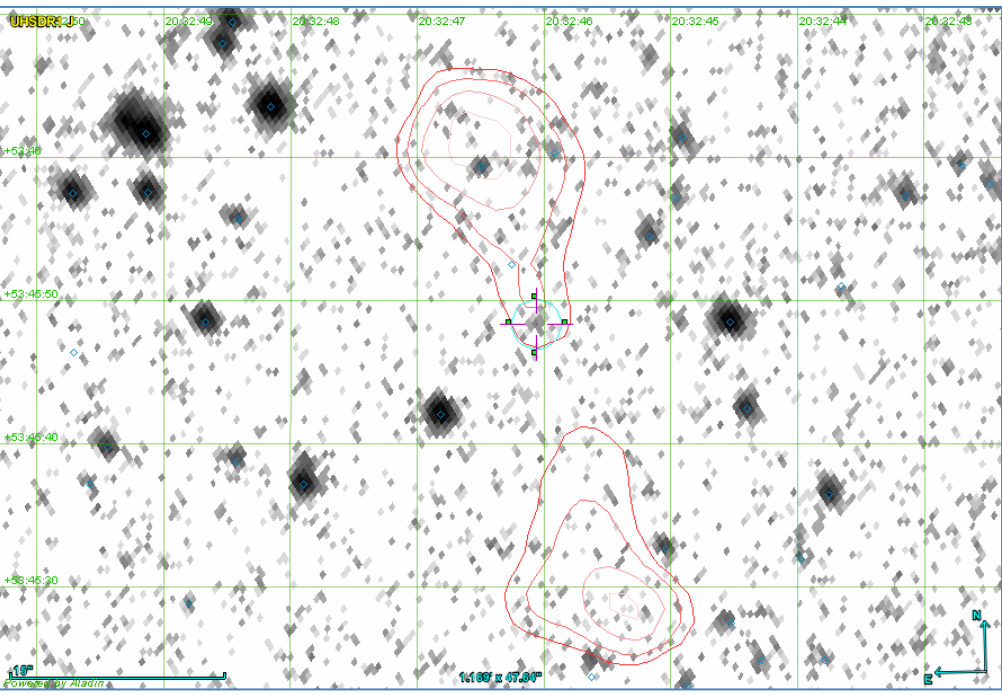


Рис.6. 3C 415.2. Обзор UHSD (J) и 2ГГц-карта VLASS.

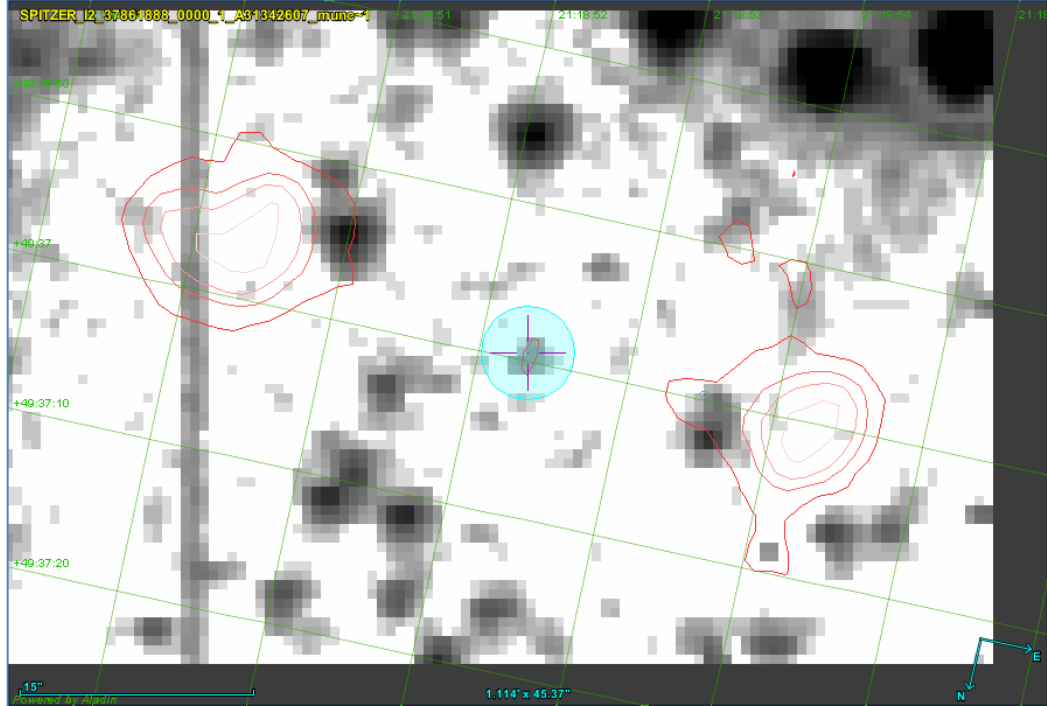


Рис.7. 3C 431. Обзор GLIMPSE360 (3.6 мкм) и 2ГГц-карта VLASS.

Ссылки: [1] Edge et al., 1959MmRAS..68...37; [2] Bennett, 1962MmRAS..68..163B; [3] Schmidt, 1963Natur.197.1040S; [4] Wyndham, 1965AJ.....70..384W; [5] Spinrad et al., 1985PASP...97..932S; [6] de Koff et al., 1996ApJS..107..621; [7] Martel et al., 1998AJ....115.1348M; [8] Maselli et al., 2016MNRAS.460.3829M; [9] Желенкова&Копылов, 2008AstBu...63..346Z; [10] Желенкова&Копылов, 2009AstBu...64..109Z; [11] Желенкова и др., 2013AstBu...68...26Z; [12] Pooley et al., 1987MNRAS.224..847P.