

УДК 524.82

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

ДВОЙНОЙ КВАЗИ-ЗВЕЗДНЫЙ ОБЪЕКТ Q 0957+561 A, B
КАК ВОЗМОЖНАЯ ТЕСНАЯ ПАРА ГАЛАКТИК

1. В последние годы в литературе широко обсуждается вопрос о природе двойного квази-звездного объекта (КЗО) Q 0957+561 с угловым разделением компонентов $\sim 6''$ и красным смещением $z \approx 1.41$. Эта уникальная система [1] поражает сходством обоих компонентов по светимостям в разных диапазонах, эквивалентным ширинам и красным смещениям линий разных ионов [2—5]. Правда, со временем светимости и эквивалентные ширины компонентов изменяются немного по-разному [6—9]. Похожи компоненты и по морфологии компактных ($\sim 0.''03$) радиоструктур [10, 11], хотя в более протяженных структурах есть заметные различия [7, 12]. В ИК-диапазоне [13, 14] отношение потоков от B и A похоже на то, которое наблюдается в радио и оптическом диапазонах (~ 0.75), если учесть вклад в «B» близкого по углу ($\leq 1''$) протяженного ($6''$ на $\mu = 24 \text{ м}/\square''$) образования G1 ($m_r = 18.5$), которое, согласно [2, 3], имеет галактическую природу. Об этом, по мнению авторов, говорят следующие факты: поглощающая особенность на $\lambda 5380 \text{ \AA}$ в спектре B при $z = 0.36$ совпадает с галактическими линиями поглощения H и K Ca II; вид непрерывного спектра, получающегося после вычитания B из 0.75 A, напоминает E-галактику [15, 16]; распределение поверхностной яркости вдоль G1 напоминает ярчайшие галактики скоплений. Кстати, в области $\sim 12.3 \square'$ вокруг Q 0957+561 найдено 146 объектов ярче $m_r = 25.5$. Центр светимости этих объектов лежит в $22''$ (150 кпс) западнее от G1, а еще в $20''$ к западу расположена яркая галактика G2 ($m_r = 18.9$; $z = 0.36$) [3].

Наблюдаемые особенности системы Q 0957+561 привели ряд авторов (например, [2, 17]) к выводу о ее грав-линзовой природе. В этом случае роль распределенной гравитационной линзы выполняют массивная галактика G1 вместе со скоплением, ярчайшим членом которого она является. Доказательством такого предположения могли бы служить [3] задержка (~ 6 лет) в переменности блеска B по отношению к A и расщепление B

на два изображения ($B_s/B_v \approx 0.07$) с разносом по углу в $\sim 0.''15$ и задержкой в переменности ~ 1 год. Однако в этих вопросах ясности пока нет [6, 9, 18; 12, 19], и вопрос о грав-линзовой природе системы Q 0957+561 остается открытым. Во всяком случае, можно указать на ряд фактов, свидетельствующих о неоднозначности предложенной интерпретации: 1) поглощающая особенность в спектре В при $\lambda \leq 5380 \text{ \AA}$ может быть связана с поглощением пылью ($\lambda_0 = 2200 \text{ \AA}$) при красном смещении самого КЗО ($z = 1.4$) [20]; 2) остаток 0.75 А—В краснее на 3 мкм и ярче при $\lambda < 8000 \text{ \AA}$, чем нормальная Е-галактика при $z = 0.36$ [13]; завал в спектре при $\lambda \geq 1 \text{ мкм}$ [14] может обуславливаться полосой поглощения пыли $\lambda_0 = 4430 \text{ \AA}$ при $z = 1.4$; 3) компактный радиовыброс из «В» направлен в сторону образования G1 [10, 11], хотя казалось бы, грав-линза никак не должна быть связанной с В; 4) если G1 — ярчайшая галактика скопления при $z = 0.36$, то странно, что она расположена в 150 кпс от центра [3] — естественнее считать центральной галактикой скопления G2, но тогда параметры грав-линзы не удовлетворяют наблюдаемым свойствам Q 0957+561.

Другой возможной интерпретацией особенностей системы Q 0957+561 является предположение о ее истинной двойственности [9, 10]. Что следует из этой гипотезы?

2. а) Так как феномен КЗО является довольно кратковременной ($\sim 10^7$ лет) стадией в эволюции ядер галактик (например, [21, 22]), то ясно, что истинные пары КЗО должны встречаться в тысячи раз реже пар галактик ($\frac{\tau_{\text{КЗО}}}{\tau_{\text{гала}}} \approx 10^{-3}$). По всей вероятности, пространственная плотность истинных пар КЗО будет расти с увеличением z , так же, как и плотность одиночных КЗО [23]. Ясно, что большинство наблюдаемых близких по углам и z «пар» КЗО [24—27] являются или членами пар и групп скоплений (например, [28]), или случайными проекциями (например, [29, 30]).

б) Разделение компонентов А и В в проекции составляет 50 кпс ($H_0 = 100 \text{ км/с Мпс}$, $q_0 = 0$) и из-за малой разницы в лучевых скоростях между А и В* вряд ли заметно меньше пространственного разделения объектов. Такое разделение компонентов в пространстве типично для тесных пар галактик [31], для которых характерны сильные приливные эффекты. Поэтому естественно считать, что образование G1 является элементом приливной структуры. В близких взаимодействующих галактиках наблюдаются подобные структуры, излучающие не только в оптическом,

* Это может быть в случае, если плоскость орбиты пары расположена под большим углом к лучу зрения.

но и в радиодиапазоне (например, [32]). На глубоких фотографиях системы Q 0957+561 A, B окружающие КЗО галактики вряд ли будут видны [33], однако возбужденный мощным УФ-излучением КЗО газ, являющийся продуктом взаимодействия в тесной паре, можно заметить (например, [34]). Это явилось бы прямым доказательством истинной двойственности системы.

в) Исходя из наличия протяженной радиоструктуры вокруг компонента А, можно связать его с ядром Е-галактики. Так как члены тесных пар галактик часто имеют сходные морфологические типы [31, 35], то, скорее всего, и В связан также с Е-галактикой. (Хотя в силу не очень сильного радиоизлучения ($\sim 10^{42}$ эрг/с), связываемого с компактным радиоисточником в В, и в свете последних данных относительно свойств галактоподобных систем вокруг близких КЗО (например, [36]) нельзя исключить, что В связан и с плоской системой). Может быть компонент В несколько моложе А и в нем радиоструктура еще не успела расшириться? С этим можно связать тот факт, что скорость разлета поглощающего газа в В несколько выше, чем в А. Согласно [1], $z_{em} - z_{abs} = 2170$ км/с для А и 2400 км/с для В при ошибке 200 км/с.

г) Удивительное сходство спектров А и В может свидетельствовать о том, что мы имеем дело не просто с тесной парой КЗО, а с объектами-близнецами. В литературе уже отмечались случаи сходства спектров для близких по z и m квазаров [37] и случаи сходства свойств в тесных парах галактик [31, 35, 38] и в галактиках с «расщепленными ядрами» [39, 40]. Все это, на наш взгляд, говорит в пользу формирования «близнецов» при развале единого протогалактического комплекса на два компонента примерно равной массы.

В дальнейшем они могут развиваться по подобным эволюционным трекам как в смысле свойств ядер, так и в смысле морфологических особенностей галактических структур. Исследование таких пар-близнецов может пролить свет на природу возникновения тесных пар галактик и на возможные пути их эволюции.

Таким образом, вопрос о природе двойного квазара остается пока открытым. Грав-линзовая интерпретация не объясняет всей совокупности наблюдаемых фактов без привлечения дополнительных и не всегда обоснованных предположений. Более естественным, на наш взгляд, является вывод об истинной двойственности этой системы, которая будет проявляться, в частности, и в сильном приливном взаимодействии между компонентами А и В. Элементом такой приливной структуры как раз и может являться образование G1.

Binary Quasi-Stellar Object Q 0957+561 A, B—a Close Pair of Galaxies. It has been shown that the assumption of the system Q 0957 + +561 A, B being a true binary rather than a gravitational-lens-split image of a single quasi-stellar object does not contradict the available observational data. A number of observational tests are mentioned which may prove that the system is in fact, a binary one. In particular, a possibility is mentioned of searching for remnants of interaction between "A" and "B" components which are, most probably, very active nuclei in a close pair of galaxies.

26 апреля 1983

Институт космических
исследований

Б. В. КОМБЕРГ

ЛИТЕРАТУРА

1. D. Walsh, R. F. Carswell, R. J. Weymann, *Nature*, 279, 381, 1979.
2. P. Young, J. E. Gunn, J. Kristian, J. B. Oke, J. A. Westphal, *Ap. J.*, 241, 507-1980.
3. P. Young, J. E. Gunn, J. Kristian, J. B. Oke, J. A. Westphal, *Ap. J.*, 244, 736, 1981.
4. P. M. Gondhalekar, R. Wilson, *Nature*, 285, 461, 1980; B. J., Wills D. Wills, *Ap. J.*, 238, 1, 1980.
5. R. J. Weymann, F. H. Chaffee, M. Davis, N. P. Carleton, D. Walsh, R. E. Carswell, *Ap. J.*, 233, L 43, 1979.
6. W. C. Keel, *Ap. J.*, 255, 20, 1982.
7. P. E. Greenfield, B. F. Burke, *Nature*, 286, 865, 1980.
8. P. Young, W. L. W. Sargent, A. Boksenberg, J. B. Oke, *Ap. J.*, 249, 415, 1981.
9. P. M. Gondhalekar, R. Wilson, *Nature*, 296, 415, 1982.
10. R. W. Porcas, R. S. Booth, I. W. A. Browne, *Nature*, 289, 758, 1981.
11. A. D. Haschik, M. J. Moran, M. J. Reid, Preprint Center for Astrophys. N 1319, 1980.
12. R. G. Noble, D. Walsh, *Nature*, 288, 69, 1980.
13. M. J. Lebofsky, G. H. Rieke, D. Walsh, R. J. Weymann, *Nature*, 285, 385, 1980.
14. B. T. Sotser, G. Neugebauer, K. Matthews, E. E. Becltn, C. G. Wynn-Williams, R. Copps, *Nature*, 285, 91, 1980.
15. A. E. Whitford, *Ap. J.*, 169, 215, 1971.
16. J. W. Sulentic, H. Arp, *Ap. J.*, 233, 44, 1979.
17. G. G. Pooley, I. W. A. Browne, E. J. Daintree, P. K. Moore, R. G. Noble, D. Walsh, *Nature*, 280, 461, 1979.
18. C. Lloyd, *Nature*, 294, 727, 1981.
19. M. V. Gorenstein, I. I. Shapto, N. L. Cohen, *Science*, 1983 (in press).
20. D. O. Richstone, M. Schmidt, *Ap. J.*, 235, 361, 1980.
21. M. Rowan-Robinson, *Ap. J.*, 213, 635, 1977.
22. Б. В. Комберг, *Астрон. ж.*, 59, 1062, 1982.
23. M. Schmidt, *Ap. J.*, 176, 273, 1973.
24. P. Young, R. S. Deverill, J. E. Gunn, J. A. Westphal, *Ap. J.*, 244, 723, 1981.

25. C. Hazard, H. Arp, D. C. Morton, *Nature*, 282, 271, 1979.
26. A. Stocton, *Ap. J.*, 257, 33, 1982.
27. D. W. Weedman, R. J. Weymann, R. F. Green, T. M. Heckman, *Ap. J.*, 255, L 5, 1982.
28. Б. В. Комберг, *Письма АЖ*, 7, 643, 1981.
29. J. L. Nieto, *Nature*, 270, 411, 1977.
30. M. Moles, L. Nattale, *Astron. Astrophys.*, 70, 13, 1978.
31. И. Д. Караченцев, *Астрофизика*, 17, 675, 1981.
32. E. Hummel, *Astron. Astrophys.*, 96, 111, 1981.
33. J. Kristian, *Ap. J.*, 179, L 61, 1973.
34. A. Stocton, *Ap. J.*, 242, L 141, 1980.
35. P. D. Noerdlinger, *Ap. J.*, 229, 877, 1979.
36. J. B. Hutchings, D. Crampton, B. Campbell, A. C. Gower, S. C. Morris, *Ap. J.* 262, 48, 1982.
37. J. A. Baldwin, *Ap. J.*, 196, L 91, 1975.
38. В. В. Демин, Э. А. Дубай, А. М. Томов, *Астрож. ж.*, 58, 926, 1981.
39. А. Р. Петросян, К. А. Саакян, Э. Е. Хачикян, *Астрофизика*, 15, 209, 1979.
40. Г. М. Товмасын, *Астрофизика*, 18, 227, 1982.

УДК 524.3—357

ПОЛЯРИМЕТРИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ УГЛЕРОДНЫХ ЗВЕЗД

Результаты многочисленных поляриметрических наблюдений разных авторов показали, что ряд красных переменных звезд обладает заметной собственной поляризацией. Звезды с собственной поляризацией встречаются во всех поздних спектральных классах К, М, S и C. Среди них особое место занимают углеродные звезды, в спектрах которых преобладают полосы соединений углерода, чем они и отличаются от спектров других красных звезд. В работах [1—11] представлены данные о собственной поляризации всего около 30 углеродных звезд. Это число не так уж велико, если учесть, что в каталоге GCCS содержится более 3000 углеродных звезд.

С целью накопления большего количества данных о поляризации углеродных звезд в Бюраканской астрофизической обсерватории начаты их поляриметрические наблюдения. В настоящей работе сообщается о результатах наблюдений, проведенных в период июль—октябрь 1982 г. на 40-см телескопе системы Кассегрена.

В фокусе телескопа был установлен электрополяриметр с быстровращающимся поляризационным модулятором [12], который после некоторых изменений работает по методу непосредственного измерения отсчета. Время одного полного оборота поляроида равно 2.5 мин. В качестве светоприемника использован ФЭУ-79 с мультищелочным фотокатодом.