

ЛИТЕРАТУРА

1. В. Ю. Терезиж, Труды ГАИШ (в печати), 1978.
2. D. S. Hayes, D. W. Latham, Ap. J., 197, 593, 1975.
3. В. Б. Никонов, Г. А. Терез, Изв. Крымской обл., 54, 35, 1976.
4. K. Kodatra, J. L. Greenstein, J. V. Oke, Ap. J., 155, 525, 1968.
5. В. Л. Афанасьев, В. А. Липовецкий, Б. Е. Маркарян, Дж. А. Степанян, Астрофизика, 16, 193, 1980.
6. В. Л. Афанасьев, Э. К. Денисюк, В. А. Липовецкий, Письма АЖ, 5, 271, 1979.
7. Э. К. Денисюк, В. А. Липовецкий, Письма АЖ, 3, 7, 1977.
8. М. А. Аракелян, В. Ф. Есипов, Э. А. Дибай, Астрофизика, 11, 377, 1975.
9. D. E. Osterbrock, Ap. J., 249, 462, 1981.
10. В. Т. Дорошенко, В. Ю. Терезиж, Письма АЖ, 5, 571, 1979.
11. С. И. Неизвестный (частное сообщение), 1983.
12. J. M. Shuder, D. E. Osterbrock, Ap. J., 250, 55, 1982.
13. J. P. Huchra, Ap. J., Suppl. ser., 33, 171, 1977.
14. В. Т. Дорошенко, В. Ю. Терезиж, Астрофизика, 17, 667, 1981.
15. D. E. Osterbrock, M. M. Phillips, P. A. S. P., 89, 251, 1977.

УДК 524.7

О ПОЛЕ СКОРОСТЕЙ В МАРКАРЯН 7

1. *Введение.* В последние годы все большее внимание астрофизиков привлекают сверхассоциации (СА) или, как их часто называют, «гигантские H II области», впервые описанные в [1]. Эти объекты содержат большое количество звезд ранних спектральных классов в небольшом объеме, указывая тем самым на то, что звездообразование в них произошло сравнительно недавно и, возможно, протекает и сейчас в высоком темпе.

СА входят в состав или физически связаны почти со всеми типами галактик. Однако большинство из них наблюдается в Sc галактиках и галактиках, показывающих ту или иную пекулярность или активность. Нередки случаи, когда галактика состоит из одной лишь СА и не содержит никаких других заметных деталей [2, 3]. Такие галактики часто называют «изолированными H II областями». Это галактики особого рода, состоящие в основном из горячих звезд и диффузной материи.

Нам представляются особенно интересными, наряду с изолированными СА, такие СА или комбинации СА, которые расположены в центральных областях галактик и которые можно считать ядрами последних. Когда в центральной области галактики имеется несколько СА, то можно говорить о расщепленном ядре. Такого рода СА наиболее часто встречаются в галактиках с ультрафиолетовым (УФ) избытком, причем нередко случаи, когда их центральные области целиком состоят из нескольких СА.

В ряде работ (см., например, [4, 5]) рассмотрены и спектрофотометрически исследованы некоторые галактики с УФ-избытком, ядра которых представляются как СА или как ядра сейфертовского типа.

В настоящей заметке приведены новые данные о спектре галактики Маркарян 7, которая по своим морфологическим особенностям очень похожа на своего соседа Маркарян 8. Обе они (Марк. 7 = VII Zw 153, Марк. 8 = VII Zw 156) относятся к типу галактик с УФ-избытком, центральные области которых состоят из нескольких ярких СА, придающих им необычную структуру. Каждая из них состоит из двух полосок, расположенных под углом друг к другу, причем одними концами эти полоски почти соприкасаются, образуя таким образом структуру, внешне похожую на римскую цифру V. Каждая из полосок в свою очередь состоит из отдельных ярких сгущений — СА.

Такое сильное морфологическое сходство позволило одному из авторов заметки еще в 1979 г. высказать предположение о том, что и спектроскопически эти галактики должны быть похожи [6]. Приведенные ниже данные подтверждают это предположение.

2. *Наблюдательный материал и результаты.* Спектры Марк. 7 получены на БТА-6м на спектрографе СП-160 с ЭОП, с дисперсией около 65 А/мм. Всего получено 12 спектрограмм в области от 3700 до примерно 7000 А при двух положениях щели спектрографа: вдоль западной и восточной полосок. Это дало возможность получить картину лучевых скоростей практически по всей галактике.

Спектры обеих полосок имеют примерно одинаковый вид: сгущения — СА проявляют себя как в непрерывном спектре, так и в эмиссионных линиях, но в некоторых случаях эмиссионные линии не сопровождаются заметным непрерывным спектром. В спектрах хорошо видны линии [S II] λ 6717/31, [N II] λ 6548/84, H_α, N₁, N₂, H_β, H_γ и [O II] λ 3727. Интенсивность континуума и линий вдоль высоты щели сильно меняется. Для иллюстрации на рис. 1а и б приведены записи линии H_α вдоль щели для западной (две записи по двум различным спектрограммам) полосок (три записи по трем различным спектрограммам) соответственно. Хорошо видно очень неоднородное распределение яркости в H_α вдоль полосок, причем отчетливо выделяются максимумы, соответствующие отдельным сгущениям.

С другой стороны, по измерениям длины волны этой наиболее яркой линии в спектре построена кривая вращения вдоль обеих полосок. Такой подход к построению поля скоростей галактики без определенного центра симметрии оправдан на примере Марк. 8 [7], в которой выявлены независимые кинематические особенности полосок: они показывают эффект вращения в разных плоскостях.

При построении «кривой вращения» Марк. 7 использованы две спектрограммы, для западной полоски и три — для восточной (см. рис. 1а и б). Измерения производились на «Аскорекорде» САО АН СССР и обрабатывались по программе, изложенной в [8]. Контроль редукиции искажений осуществлялся по линиям неба [O I] $\lambda\lambda$ 6300/64, причем ошибка лучевых скоростей по высоте щели укладывалась в интервал $\pm 20 \div 40$ км/с. На рис. 1с и д приведены полученные таким образом «кривые вращения» полосок, совмещенные по оси абсцисс с изображенной выше структурой линии H_{α} . Регистрация полосок производилась с южного конца к северу, как это показано на рисунке. Масштаб в угловых секундах.

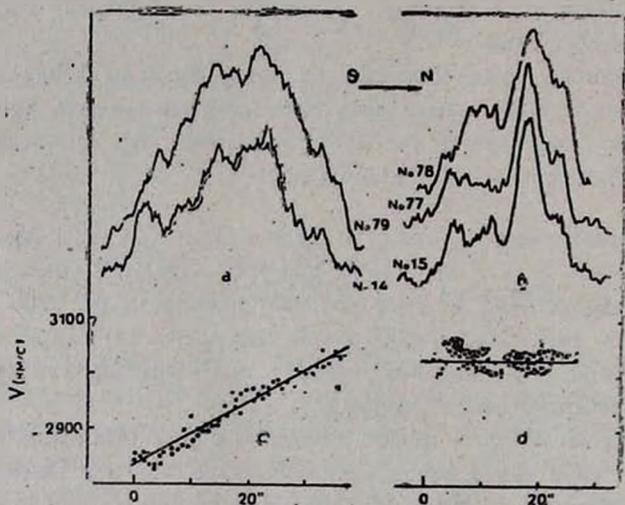


Рис. 1. 1. Регистрограммы линии H_{α} вдоль щели спектрографа: а) по двум спектрам (№ 14 и 79) западной полоски; б) по трем спектрам (№ 15, 77, 78) восточной полоски. 2. Кривые вращения западной (с) и восточной (д) полосок по измерениям линии H_{α} . Регистрограмма и кривая вращения совмещены по оси абсцисс, нули соответствуют крайним южным областям полосок.

3. *Заключение.* Как видно из рис. 1с и д, кинематические особенности западной и восточной полосок у Марк. 7 различны. Если западная полоска показывает почти твердотельное вращение с разницей лучевых скоростей для ее концов около 180 км/с (на протяжении примерно $35''$ или 7.1 кпс), то восточная не показывает заметного эффекта вращения относительно нас по всей своей длине (порядка $25''$ или 5.1 кпс). Примечательно, однако, что, как и у Марк. 8, в области, где полоски соприкасаются. т. е. в вершине «V», лучевые скорости обеих полосок одинаковы и составляют примерно 3000 км/с. Этот факт является весьма существенным: сла-

бое сгущение в вершине «V» по своим кинематическим свойствам в равной мере может быть отнесено как к западной, так и к восточной полоске, что говорит в пользу физической общности обеих полосок. Отсюда приходим к выводу, что Марк. 7 (как и Марк. 8) скорее является единой галактикой со сложной кинематической структурой, чем тесной парой галактик.

Динамика полученной картины «поля скоростей» для Марк. 7 (как и для Марк. 8) не совсем ясна. Можно предположить, например, что восточная полоска, включая слабое сгущение при вершине «V», является осью вращения галактики. В этом случае две западные СА окажутся наиболее яркими и выдающимися деталями галактики. Их лучевые скорости могут дать представление о скорости вращения этих сгущений вокруг оси, причем чем дальше от последней находится сгущение, тем меньше его скорость вращения.

Если же предположить, что наблюдаемые в Марк. 7 сгущения — СА возникли вследствие фрагментации сверхплотного «ядра», находящегося в области пересечения полосок, т. е. в вершине «V», то поле скоростей можно объяснить двумя выбросами из этого «ядра»: один в плоскости, перпендикулярной к лучу зрения, дающий начало восточной полоске и другой, направленный в сторону Солнца и образующий западную полоску.

Таким образом, можно заключить, что Марк. 7 и 8 как по морфологической структуре, так и по своим спектральным характеристикам очень похожи друг на друга: обе галактики состоят из ряда сгущений, образующих форму, напоминающую римскую цифру «V»; все сгущения имеют эмиссионный спектр, часто сопровождающийся заметным непрерывным спектром; сгущения образуют две полоски, показывающие индивидуальные кинематические характеристики.

Результаты более детального спектрофотометрического исследования Марк. 7 будут опубликованы в ближайшее время.

Radial Velocity Field of Markarian 7. The results of detail spectroscopy of Mark 7 fulfilled by means of 6 m telescope are presented. Although the east and west parts of the galaxy have different kinematic properties, the area where both parts come into contact have the same radial velocity. It is concluded that Mark 7 is a single rather than a double galaxy.

19 апреля 1983

Специальная астрофизическая
обсерватория АН СССР
Бюраканская астрофизическая
обсерватория

А. Н. БУРЕНКОВ
Э. Е. ХАЧИКЯН

ЛИТЕРАТУРА

1. В. А. Амбарцумян, С. Г. Исхударян, Р. К. Шахбазян, К. А. Слакян, Сообщ. Бюраканской обс., 33, 3, 1963.
2. L. Searle, W. L. W. Sargent, Ap. J., 173, 25, 1972.
3. Г. Арп, Дж. Айджман, Э. Е. Хачикян, Астрофизика, 10, 7, 1974.
4. А. Р. Петросян, К. А. Саакян, Э. Е. Хачикян, Астрофизика, 15, 373, 1979.
5. М. А. Казарян, Э. Е. Хачикян, Астрофизика, 13, 415, 1977.
6. Е. Уе. Khachikyan, Stars and Stellar Systems, Uppsala, 1979, p. 107.
7. Э. Е. Хачикян, Астрофизика, 8, 529, 1972.
8. В. Л. Афанасьев, Астрофизические исследования (Сообщ. САО АН СССР), 11, 51, 1979.

УДК 524.6—77

ВСПЫШКА РАДИОЛИНИИ H_2O В W 49

Вспышка излучения мазерной радиолнии H_2O на волне 1.35 см в источнике W 49 впервые была обнаружена в 1971 г. [1]. Профиль радиолнии H_2O в W 49 состоит из многочисленных деталей, которые охватывают достаточно широкий диапазон лучевых скоростей (-250 км/с \div $+250$ км/с).

В настоящей заметке приведены результаты наблюдений линии H_2O в источнике W 49, выполненных на радиотелескопе РАТАН-600 за период с мая 1981 г. по декабрь 1982 г. Наблюдения проводились на южном секторе радиотелескопа с перископическим отражателем. Ширина диаграммы направленности антенны на волне 1.35 см составляет $10'' \times 7'$, эффективная площадь при наших наблюдениях была ~ 240 м². Шумовая температура всей приемной системы (двухкаскадный волноводный отражательный мазер на входе), в зависимости от наблюдаемой области и влажности атмосферы, составляет $200 \div 250$ К. Средний квадрат флуктуаций в спектральных каналах составляет ~ 1.6 К [2]. Спектральный анализатор, имеющий 39 каналов шириной 30 кГц (0.4 км/с), позволяет проводить анализ в полосе 1.2 МГц (16 км/с). Метод наблюдений и характеристики спектрометрического комплекса радиотелескопа РАТАН-600 приведены в [3, 4]. Для калибровки антенны по потоку в качестве опорных источников наблюдались Юпитер и галактические источники G 12.80—0.20, DR 21. Погрешность определения потока равна 25%. С мая 1981 г. по декабрь 1982 г. было проведено пять серий наблюдений W 49 и опорных источников. Коррекция за атмосферное поглощение не проводилась.

Профиль линии H_2O источника W 49 изображен на рис. 1. Значения антенной температуры (T_A) плотности потока (F) и полуширины (ΔV) отдельных деталей (V_{LSR} — скорость относительно местного стандарта покоя) профиля приведены в табл. 1. Эти параметры за 30 мая 1981 г. при-