

АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

АСТРОФИЗИКА

ТОМ 9

НОЯБРЬ, 1973

ВЫПУСК 4

МАРКАРЯН 474 (NGC 5683) — СЕЙФЕРТОВСКАЯ ГАЛАКТИКА ПЕРВОГО ТИПА (Sy1)

Г. АРП, Э. Е. ХАЧИКЯН
Поступила 3 сентября 1973

Приведены результаты спектральных наблюдений галактик Маркарян 474 и NGC 5682. Наблюдения выполнены с помощью кассегреновского спектрографа 200" телескопа, работающего с ЭОП. Определены красные смещения галактик: z (Маркарян 474) = 0.0411, z (NGC 5682) = 0.0074. Абсолютные яркости соответственно равны -21.8 и -18.7 . Ширина $H\alpha$ у Маркарян 474 — более 120 Å. Делается заключение, что она является сейфертовской галактикой первого типа. Обсуждается вопрос о физической связи Маркарян 474 и NGC 5682.

Введение. Маркарян 474 = NGC 5683 по виду спектра, на основании наблюдений, выполненных с объективной призмой и 40" телескопом Шмидта Бюраканской обсерватории, отнесена Маркаряном и Липовецким [1] к типу Sd 2e и не отмечена как кандидат в объекты с широкими эмиссионными линиями. Как будет показано ниже, Маркарян 474 имеет спектральные особенности, присущие сейфертовским галактикам. Согласно Холмбергу [2], Маркарян 474 вместе с NGC 5682, отстоящей от нее на расстоянии 1.4 *дуговых минут*, составляет пару: 663а и 663в. Согласно [2], интегральные звездные величины этих галактик равны, соответственно, m_{pg} (Маркарян 474) = 14.2, m_{pg} (NGC 5682) = 13.7

В каталоге Вокулёров [3] нет никаких сведений о звездной величине, цвете и красном смещении этих галактик. Согласно [3], обе галактики являются спиральными галактиками с перемычкой.

В настоящей статье приведены некоторые спектральные данные об этих галактиках, проливающие свет на вопрос физической связи Маркарян 474 и NGC 5682.

Наблюдательные данные. Спектры Маркарян 474 и NGC 5682 получены одним из авторов (Г. А.) с помощью кассегреновского спектрографа 200" телескопа, работающего с ЭОП типа RCA. Спектральный интервал наблюдений охватывал область примерно между $\lambda 4400 \text{ \AA}$ и $\lambda 7500 \text{ \AA}$. Дисперсия—около 230 $\text{\AA}/\text{мм}$. Кроме того, им же получен прямой снимок этих галактик в первичном фокусе 200" телескопа. Сведения о снимках приведены в табл. 1.

Таблица 1

№ пластины	Объект	Дата набл.	Экспозиция (мин)	Дисперсия $\text{\AA}/\text{мм}$	Сорт пласт.	Телескоп	Позиционный угол щели спектрографа
Q 4073	NGC 5682	2.3.73	30	230	11a—D Baked	200"	135°
Q 4074	Марк. 474	"	20	"	"	"	"
PH-6495A	{NGC 5682 {Марк. 474	1.5.73	20	прямая фотография	103a—J	"	—

Спектры обеих галактик приведены на рис. 1, их регистрограммы — на рис. 2. Фотографии галактик даны на рис. 3.

Результаты наблюдений. Маркарян 474. В спектре галактики отчетливо наблюдаются эмиссионные линии водорода H_α и H_β , а также запрещенные линии дважды ионизованного кислорода N_1 ($\lambda 5007$) и N_2 ($\lambda 4959$). К сожалению, линии H_β , N_1 и N_2 получились несколько вне фокуса, так как расположены на краю пластинки в одном конце спектра. Так как красное смещение галактики определено по линиям N_1 и N_2 , то оно, по-видимому, определено несколько неуверенно. Определение же красного смещения по линиям водорода представляло большую трудность из-за их большой ширины. Красное смещение оказалось равным $z = 0.0411$, что соответствует скорости удаления $V_R = 12325 \text{ км/сек}$. Как видно из рис. 1 и 2, линии водорода очень широкие: полная ширина H_α порядка 120 \AA и $H_\beta \sim 100 \text{ \AA}$. Линии же N_1 и N_2 сравнительно узкие и по ширине не превосходят ширину линий неба. Принимая для постоянной Хаббла значение $H = 75 \text{ км/сек. Мпс}$, находим для расстояния Маркарян 474 значение $R = 164.3 \text{ Мпс}$.

Интересно, что по своим структурным данным Маркарян 474 очень похожа на другую галактику типа Сейферта—Маркарян 9. На оригинальном снимке 200" телескопа хорошо видно, что Маркарян 474 состоит из яркого ядра, пересеченного довольно широкой перемычкой, причем более длинной и отчетливо выявляемой с южной стороны ядра. Ядро и перемычка окружены диффузной оболочкой, яркость которой значительно уступает яркости перемычки. Эта оболочка несколько вытянута по направлению примерно Север-Юг. В свою очередь

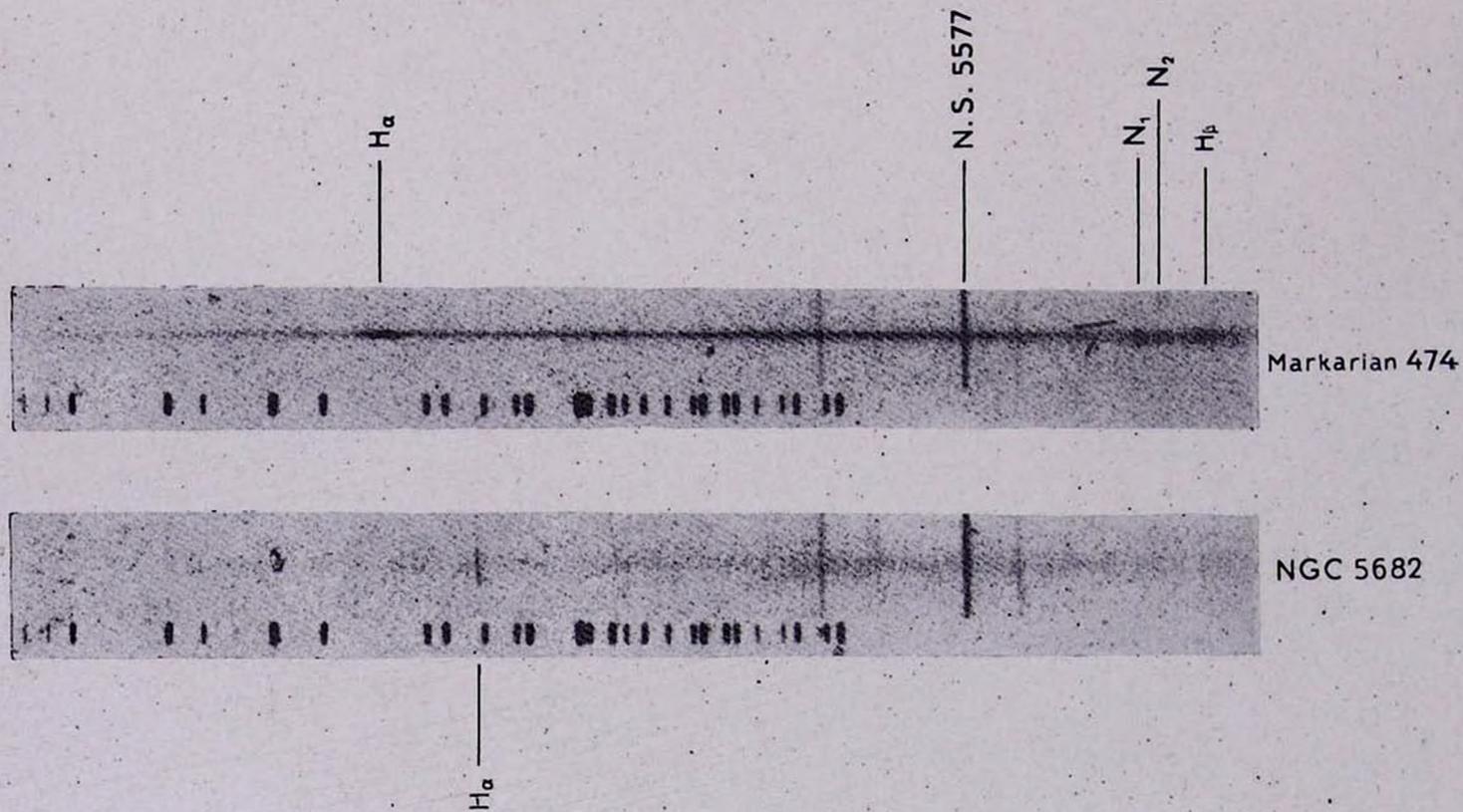


Рис. 1.

К ст. Г. Арпа, Э. Е. Хачикяна

ядро (самая яркая деталь), перемычка и диффузная оболочка окружены слабым диффузным кольцом, которое хорошо заметно на рис. 3. Примерно такую же структуру имеет и ядро Маркарян 9 [4]. Звездообразное ядро Маркарян 474 имеет диаметр $\sim 3''$, что соответствует линейным размерам ~ 2700 пс, размеры диффузной оболочки $13''.6 \times 11''.3$ (9000×10800 пс), а размеры диффузного кольца $28''.3 \times 22''.6$ (22500×18000 пс). Длина перемычки—около $13''.6$ (9000 пс).

Маркарян 474 имеет довольно высокую светимость. Принимая для интегральной фотографической величины значение 14.2 [2], для интегральной абсолютной величины находим значение $M_{pg} = -21.8$. Согласно оценке [1], центральная область галактики имеет видимую фотографическую величину $\sim 16^m.5$. Поэтому для ядра Маркарян 474 имеем $M_{pg}^* = -19.5$.

Все эти данные указывают на то, что Маркарян 474 имеет признаки, характерные для сейфертовских галактик. Видманом и Хачикяном на основании детального спектрофотометрического исследования было показано [5], что ядра галактик с широкими линиями в спектре делятся на два типа: на ядра, имеющие в спектре широкие водородные и узкие запрещенные линии, и на ядра, в спектрах которых широкими являются как водородные, так и запрещенные линии. Видман в своей недавней работе [6] обозначает их, соответственно, символами Sy 1 и Sy 2.

Таким образом, Маркарян 474 является галактикой типа Sy 1.

NGC 5682. Как видно из рис. 3, NGC 5682 действительно является спиральной галактикой позднего типа с перемычкой, с двумя хорошо выделяющимися рукавами. В обоих рукавах наблюдаются яркие сгущения, являющиеся, по-видимому, звездными ассоциациями. В спектре этой галактики, в интервале $\lambda 4400 - \lambda 7500$ А наблюдается лишь одна очень узкая и резкая линия H_α (вероятнее всего—результат излучения диффузной материи звездных ассоциаций галактики). Она несколько наклонена и видна на расстоянии около $7''$ по обе стороны от центра галактики, что соответствует линейным размерам порядка 1000 пс. В то же самое время (как это видно из рис. 1) линия H_α не отличается от прямой, что указывает на линейную зависимость скорости вращения галактики от расстояния до ее центра. Разница между нижним и верхним концами H_α в направлении дисперсии равна примерно 3 А, что соответствует относительной скорости порядка 140 км/сек.

Красное смещение NGC 5682, определенное по линии H_α , равно $z = 0.0074$ или $V_R = 2220$ км/сек, а расстояние до нее $R = 29.6$ Мпс.



Рис. 3.

К ст. Г. Арпа, Э. Е. Хачикян

(при значении постоянной Хаббла $H = 75$ км/сек Мпс). Размеры галактик составляют $\sim 94'' \times 17''$, что соответствует линейным размерам 13440×2430 пс. Принимая значение для интегральной яркости $m_{\text{рк}} = 13.7$ [2], для абсолютной яркости находим величину ≈ -18.7 .

Заключение. Одной из важных проблем, связанных с Маркарян 474 и NGC 5682, является, на наш взгляд, проблема их физической связи. Как уже отмечалось выше, согласно [2], они составляют физическую пару. Спектральные данные, приведенные в этой статье, указывают на то, что Маркарян 474 и NGC 5682 имеют разные спектры и находятся на разных расстояниях: R (Маркарян 474) = 164.3 Мпс, а R (NGC 5682) = 29.6 Мпс. На прямых фотографиях (см. рис. 3) также нет указаний на явную связь этих галактик посредством перемычек или волокон. Однако для окончательного решения этого вопроса требуется более детальное как фотометрическое, так и колориметрическое исследование этих галактик.

Один из авторов (Э. Е. Х.) выражает глубокую благодарность дирекции Хейл обсерваторий за предоставленную возможность работать на телескопах и за гостеприимство.

Бюраканская астрофизическая
обсерватория

Обсерватории Хейл,

Институт Карнеги, Вашингтон,
Калифорнийский технологический
институт, США

MARKARIAN 474 (NGC 5683)—SEYFERT GALAXY OF TYPE ONE (SY 1)

С. Н. АРП, Е. Уе. КНАСЧИКИАН

The results of spectral observations of Markarian 474 and NGC 5682 are presented. The observations have been carried out with Cassegrain image-type spectrograph of 200" telescope. The redshifts of galaxies are obtained: z (Markarian 474) = 0.0411, z (NGC 5682) = 0.0074. The absolute luminosity of galaxies are found equal to -21.8 and -18.7 , respectively. The width of H_{α} in the spectrum of the Markarian 474 is more than 120 Å. It is assumed that Markarian 474 is a Seyfert type galaxy. The problem of physical connection of Markarian 474 and NGC 5682 is discussed.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Б. Е. Маркарян, В. А. Липовецкий, *Астрофизика*, 8, 155, 1972.
2. E. Holmberg, *Ann. Lund Observatory*, No. 6, Lund, 1933.
3. G. de Vaucouleurs, A. de Vaucouleurs, *Reference Catalogue of Bright Galaxies*. The University of Texas, Austin, 1964.
4. Б. Ус. Khachikian, *Symposium IAU*, No. 44, p. 160, Uppsala, 1972.
5. Д. В. Видман, Э. Е. Хачикян, *Астрофизика*, 7, 389, 1971.
6. D. W. Weedman, *Ap. J.*, 183, 29, 1973.