

ЗАВИСИМОСТЬ ИНТЕНСИВНОСТИ ЭМИССИОННЫХ ЛИНИЙ ГАЛАКТИК МАРКАРЯНА ОТ ПОКАЗАТЕЛЯ ЦВЕТА

Спектральные наблюдения галактик Маркаряна, обнаружившие эмиссионные линии в подавляющем большинстве этих объектов, показали, что наличие ультрафиолетового избытка почти однозначно сопровождается присутствием эмиссионных линий, а объекты с наибольшим ультрафиолетовым избытком обладают, как правило, спектральными особенностями ядер галактик Сейферта.

Представляет интерес возможность существования корреляции между интенсивностью эмиссионных линий и ультрафиолетовым избытком галактик, не относящихся к сейфертовскому типу. Материалом для поиска подобной корреляции могут служить результаты фотографической спектрофотометрии некоторых галактик с ультрафиолетовым континуумом, полученные Э. А. Дибеем, В. Ф. Есиповым, Б. Е. Маркаряном и автором [1—3], и результаты фотоэлектрической спектрофотометрии, произведенной Д. В. Видманом [4]. Данные о показателях цвета ряда галактик Маркаряна имеются в [4—7].

В табл. 1 приведены галактики с известными из [4—7] показателями цвета, для которых в [1—4] измерены эквивалентные ширины линий $[OIII] \lambda 5007$ и H_{β} . В первом столбце таблицы даны номера галактик, во втором и третьем — эквивалентные ширины $[OIII] \lambda 5007$ и H_{β} , в четвертом и пятом — исправленные за покраснение света в Галактике показатели цвета $B-V$ и $U-B$. (В случаях, когда имеется больше одной оценки показателей цвета, рассматриваются данные, полученные с наименьшей диафрагмой). В шестом столбце табл. 1 дан размер диафрагмы, в седьмом — ссылка на фотоэлектрические наблюдения. Эквивалентные ширины линий в спектрах галактик Маркаряна 25, 33, 35, 36, 49, 52, 59, 178 и 220 взяты из работы Видмана [4]. Поскольку они получены фотоэлектрическим сканированием, то могут систематически отличаться от результатов, полученных фотографически. Но с точки зрения относительных интенсивностей линий $[OIII]$ и H_{β} подобная систематическая разница не существенна. Отметим еще, что в [4] приведены эквивалентные ширины дублета $[OIII] \lambda\lambda 4959/5007$ и абсолютные энергии, излучаемые в этих линиях и H_{β} . Эквивалентные ширины $[OIII] \lambda 5007$ вычислены нами по теоретическому соотношению между компонентами дублета, а ширины H_{β} — без учета изменения уровня непрерывного спектра на отрезке между $[OIII] \lambda 5007$ и H_{β} .

Данные таблицы свидетельствуют о том, что галактики с $W_{[OIII]} > W_{H_{\beta}}$ имеют в среднем больший ультрафиолетовый избыток, чем галактики, у которых выполняется противоположное неравенство. Действительно, по 30 объектам с $W_{[OIII]} > W_{H_{\beta}}$ получаем

Таблица 1

| № | $W^{[0 III]}$ | W_{11} | $(B-V)_0$ | $(U-B)_0$ | A | Антра- тип | № | $W^{[0 III]}$ | W_{11} | $(B-V)_0$ | $(U-B)_0$ | A | Антра- тип |
|-----|---------------|----------|-----------|-----------|-----|---------------|-----|---------------|----------|-----------|-----------|----|---------------|
| 25 | 17 | 16 | +0.48 | -0.26 | 15" | [4] | 140 | 45 | 20 | +0.38 | -0.43 | 15 | [7] |
| 33 | 45 | 21 | +0.27 | -0.47 | 15 | [4] | 158 | — | 2 | +0.64 | +0.03 | 35 | [7] |
| 35 | 88 | 30 | +0.28 | -0.38 | 30 | [4] | 159 | 4 | 7 | +0.37 | -0.12 | 10 | [6] |
| 36 | 260 | 73 | -0.27 | -0.81 | 15 | [4] | 161 | 4 | 3 | +0.49 | -0.17 | 10 | [6] |
| 49 | 100 | 20 | +0.25 | -0.49 | 15 | [4] | 165 | 12 | 7 | +0.43 | -0.27 | 15 | [7] |
| 52 | 13 | 20 | +0.44 | -0.35 | 15 | [7] | 166 | 6 | 6 | +0.26 | +0.17 | 10 | [6] |
| 53 | 570 | 390 | +0.03 | -0.65 | 15 | [4] | 169 | 40 | 12 | +0.44 | -0.24 | 15 | [7] |
| 71 | — | — | +0.33 | -0.69 | 10 | [5] | 171 | 25 | 45 | +0.26 | -0.46 | 30 | [7] |
| 89 | 20 | 4 | +0.46 | -0.47 | 10 | [5] | 178 | 170 | — | +0.07 | -0.43 | 30 | [4] |
| 92 | 10 | 7 | +0.43 | -0.48 | 10 | [5] | 186 | 15 | 4 | +0.31 | -0.38 | 15 | [7] |
| 93 | 30 | 20 | +0.53 | -0.36 | 10 | [5] | 195 | 7 | 10 | +0.42 | -0.25 | 15 | [7] |
| 95 | 30 | 10 | +0.36 | -0.41 | 10 | [5] | 197 | 7 | 3 | +0.74 | -0.12 | 15 | [7] |
| 96 | 10 | 7 | -0.54 | -0.66 | 10 | [5] | 201 | 17 | 10 | +0.42 | -0.30 | 15 | [7] |
| 98 | 12 | 6 | +0.41 | -0.24 | 25 | [5] | 206 | 45 | 20 | +0.56 | -0.28 | 15 | [7] |
| 99 | 20 | 7 | +0.39 | -0.45 | 25 | [5] | 215 | 8 | 3 | +0.52 | -0.21 | 15 | [7] |
| 104 | 45 | 15 | +0.36 | -0.44 | 10 | [5] | 220 | 19 | 9 | +0.26 | -0.30 | 15 | [7] |
| 105 | 10 | 25 | +0.59 | -0.14 | 15 | [7] | 247 | 6 | 7 | +0.45 | -0.25 | 15 | [7] |
| 111 | 20 | 7.5 | -0.41 | -0.27 | 25 | [5] | 267 | 4 | — | +0.44 | -0.20 | 15 | [7] |
| 133 | 3 | 1.5 | +0.61 | -0.04 | 10 | [6] | 297 | 50 | 20 | +0.28 | -0.43 | 15 | [7] |

* Эмпирические ширины линий в спектре Маркара 71 не измерены из-за перекрытия. Однако линия [O III] / 5007 существует независимо. №

$$\overline{(B - V)}_0 = +0.39 \pm 0.15,$$

$$\overline{(U - B)}_0 = -0.37 \pm 0.19.$$

Между тем, для 8 галактик, удовлетворяющих неравенству $W_{[O III]} \leq W_{H\alpha}$, имеем

$$\overline{(B - V)}_0 = +0.43 \pm 0.14,$$

$$\overline{(U - B)}_0 = -0.17 \pm 0.20.$$

Как видим, при практически совпадающих показателях цвета $B - V$ показатели цвета $U - B$ галактик двух рассматриваемых групп заметно отличаются. Различие между показателями цвета $U - B$ имеет статистическую значимость на уровне 2 процентов. Приведенные данные могут быть, таким образом, интерпретированы как возрастание среднего отношения интенсивности небулярных линий к интенсивности линий водорода с увеличением ультрафиолетового избытка.

Возможна, однако, и несколько иная интерпретация рассматриваемых данных, связанная с тем, что интенсивность эмиссионных линий, вообще говоря, коррелирует с величиной ультрафиолетового избытка [8]. Это обстоятельство лишний раз иллюстрируется тем, что средние показатели цвета пяти галактик (Маркарян 11, 41, 58, 81 и 180), в спектрах которых эмиссионные линии определенно не обнаружены (для других галактик Маркаряна без эмиссионных линий результатов UBV -фотометрии не имеется), таковы:

$$\overline{(B - V)}_0 = +0.64 \pm 0.17,$$

$$\overline{(U - B)}_0 = +0.05 \pm 0.34.$$

Поскольку интенсивность эмиссионных линий коррелирует с ультрафиолетовым избытком и в то же время имеется разница между величинами избытка для двух рассмотренных выше групп галактик, то можно заключить, что зависимость интенсивности запрещенных линий от ультрафиолетового избытка является более сильной, чем зависимость интенсивности водородных линий. В другой заметке автора [9] показано, что с точки зрения поведения относительных интенсивностей запрещенных и водородных линий галактики, не относящиеся к сейфертовскому типу, принципиально отличаются от сейфертовских галактик.

The Dependence of Emission Line Intensity of Markarian Galaxies upon Colour Index. It is shown that there exists a dependence of equivalent widths of $[O III] \lambda 5007$ and $H\alpha$ of non Seyfert type Markarian galaxies upon ultraviolet excess. Thereby the correlation bet-

ween intensity of [O III] and colour index is noticeably stronger than of H_{γ} .

15 сентября 1975

Бюраканская астрофизическая
обсерватория

М. А. АРАКЕЛЯН

ЛИТЕРАТУРА

1. М. А. Аракелян, Э. А. Дибай, В. Ф. Есипов, *Астрофизика*, 6, 39, 1970.
2. М. А. Аракелян, Э. А. Дибай, В. Ф. Есипов, Б. Е. Маркрян, *Астрофизика*, 6, 357, 1970.
3. М. А. Аракелян, Э. А. Дибай, В. Ф. Есипов, Б. Е. Маркрян, *Астрофизика*, 7, 177, 1971.
4. D. W. Weedman, *Ap. J.*, 171, 5, 1972.
5. Э. А. Дибай, *Астрофизика*, 6, 350, 1970.
6. М. А. Аракелян, Э. А. Дибай, В. М. Люгый, *Астрофизика*, 8, 473, 1972.
7. D. W. Weedman, *Ap. J.*, 183, 29, 1973.
8. И. И. Проник, *Астрон. ж.*, 49, 768, 1972.
9. М. А. Аракелян, *Астрофизика* (в печати).