

А. Т. Каллоглян

КОЛОРИМЕТРИЯ ГАЛАКТИК С ПЕРЕМЫЧКОЙ

Сообщение II

В первом сообщении [1] мы привели результаты колориметрического исследования двух галактик с перемычкой: NGC 7479 и 1023. В настоящей статье приводятся результаты исследования двух других галактик с перемычкой: NGC 936 и 7723.

Наблюдательный материал был получен методом двух-этажной кассеты на 21—21" телескопе системы Шмидта Бюраканской обсерватории. В синих лучах снимки были получены без фильтра на пластинках „Агфа астро-платтен“ и „Кодак Оа—О“, а в желтых лучах через светофильтр типа GG—11 на пластинках „Кодак Оа—Е“. Замена пластинок „Агфа астро-платтен“ пластинками „Кодак Оа—О“ почти не меняет нашу цветовую систему. Поэтому мы пользуемся полученной нами ранее связью между показателями цвета в нашей и международной цветовых системах:

$$C_{I_{int}} = 0.838 (C_I + 0.029),$$

где C_I — показатель цвета в нашей системе. Фотографическая система звездных величин почти не отличается от международной.

Звездные величины с квадратной секунды для различных площадок изучаемых галактик были определены с помощью характеристических кривых, построенных по звездам сравнения, выбранным около этих галактик. Звездные величины звезд сравнения были определены путем их сопоставления с Северным Полярным рядом. Для этой цели

производилось не менее четырех наблюдений. Средняя квадратичная ошибка определенных для звезд сравнения величин порядка $\pm 0^m.05$.

Измерение галактик производилось сплошным образом на шнелфотометре Цейсса с диафрагмой, вырезавшей на пластинках кружок с диаметром 9". Расстояние между центрами двух соседних площадок равнялось 5'.7, т. е. измеряемые площадки перекрывали друг друга как по горизонтали, так и по вертикали. Такое измерение давало возможность более уверенного изучения распределения яркости и цвета в этих галактиках. Для определения же интегральных звездных величин галактик они были дополнительно измерены квадратной диафрагмой, вырезавшей на пластинке площадку со стороной 11'.4 таким образом, чтобы расстояние между центрами двух соседних площадок также равнялось 11'.4. В каждом цвете были измерены две пластинки.

1. NGC 936 — спиральная галактика типа SBa в созвездии Кита, $\alpha_{1950} = 02^h 25^m 1. s$, $\delta_{1950} = -01^{\circ} 22'$. Эта галактика имеет яркую перемычку размерами около 0.3×1.5 . Вне перемычки простирается сплошной фон с убывающей наружу яркостью. Сама галактика похожа на заполненную букву θ . Размеры галактики на наших снимках равны 2.5×2.5 .

Интегральная звездная величина галактики вычислялась путем фотометрического сложения интенсивностей отдельных ее участков (по сплошным измерениям с помощью квадратной диафрагмы). Интегральная фотографическая звездная величина получилась равной $11^m.45$. Петтит [2] получил для той же величины значение $11^m.33$ при использовании диафрагмы диаметром в 4'.1.

Показатели цвета нами были измерены лишь в области с размерами 2.0×2.0 вокруг центра. Для этой части галактики фотографическая звездная величина оказалась равной $11^m.75$, а показатель цвета в международной цветовой системе — равным $1^m.05$. Центральная часть галактики была

измерена с квадратной диафрагмой со стороной 17". Показатель цвета центральной части получился равным $1^m 09$ в международной системе. По Петтиту показатель цвета галактики равен $0^m 95$. Холмберг [3] измерил эту галактику в области вокруг центра с размерами 6.3×5.5 . Для фотографической величины он получил значение $11^m 21$, а для показателя цвета $0^m 88$.

Таким образом, из этих данных вытекает, что галактика NGC 936 по мере удаления от ядра медленно синееет.

На рис. 1 приведена кривая распределения яркости и цвета вдоль перемычки NGC 936. По оси ординат (левая

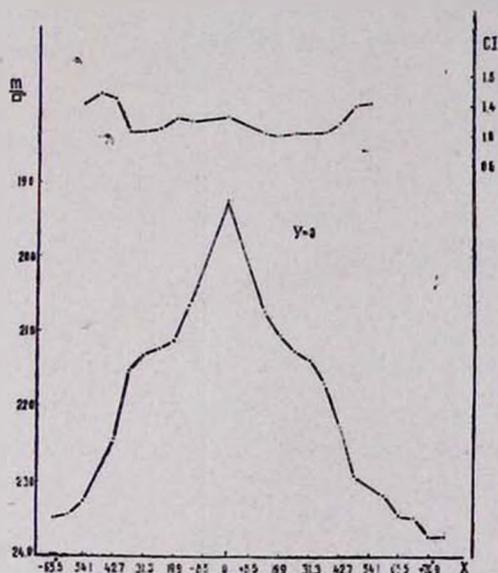


Рис. 1. Распределение яркости и цвета вдоль перемычки NGC 936.

шкала) отложена яркость в синих лучах с квадратной секунды, а по оси абсцисс — расстояние от ядра в секундах дуги; на всех рисунках знак „плюс“ соответствует той части галактики, которая находится к востоку от малой оси (оси, проходящей через ядро перпендикулярно перемычке), а знак „минус“ — к западу. Показатели цвета (правая шкала) даны

в нашей цветовой системе (это относится ко всем приводимым рисункам).

Из рис. 1 видно, что распределение яркости вдоль перемычки симметрично по отношению к ядру галактики; при этом яркость падает довольно медленно. В конце перемычки, на расстоянии около 45" от центра галактики, где начинается непрерывный фон, происходит резкое падение яркости, после чего она опять убывает медленно.

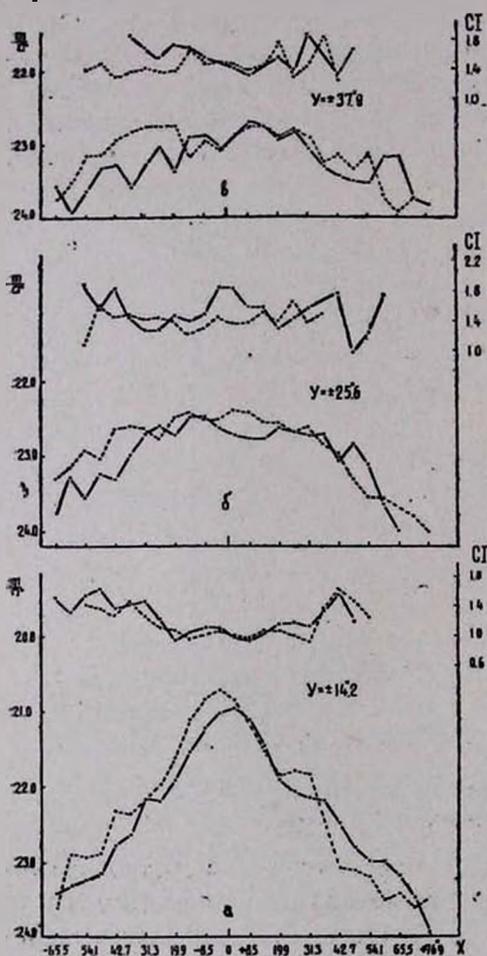


Рис. 2. Распределение яркости и цвета по разрезам, параллельным перемычке NGC 936.

галактики, где начинается непрерывный фон, происходит резкое падение яркости, после чего она опять убывает медленно.

Распределение цвета показывает, что цвет вдоль перемычки почти не меняется. В среднем, перемычка менее красная, чем ядро: ее интегральный показатель цвета равен $0^m 90$, т. е. на $0^m 15$ меньше показателя цвета ядра.

На рис. 2а, б и в приведены кривые распределения яркости и цвета по разрезам, параллельным перемычке. Пунктирные кривые соответствуют части галактики, находящейся к северу от перемычки, а сплошные кривые — к югу. Значение расстояния

У каждого разреза от перемычки в секундах дуги указано на рисунках.

Сравнение кривых соответствующих разрезов показывает, что ход изменения яркости почти одинаков по обе стороны от перемычки. При удалении от последней кривые становятся более пологими, как и следовало ожидать. Сравнение кривых распределения яркости и цвета данного разреза показывает, что в среднем при возрастании яркости происходит убывание показателя цвета. Помимо этого, начиная от расстояния примерно $30''$ от центра фон становится более красным, чем ядро. Таким образом, упомянутое выше посинение галактики при увеличении ее размеров, по видимому, начинается с расстояния больше одной минуты от ядра.

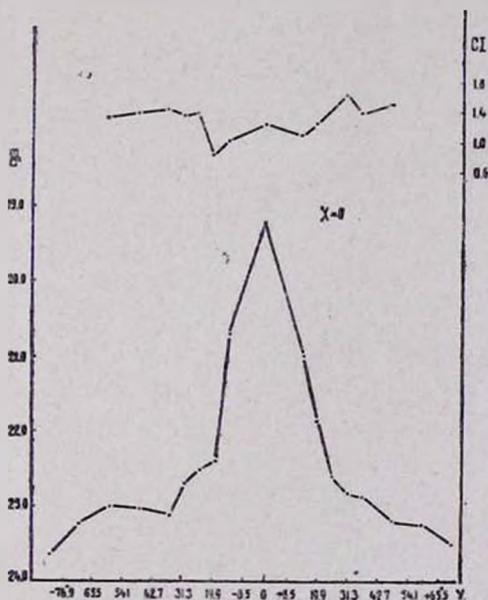


Рис. 3. Распределение яркости и цвета по малой оси NGC 936.

II. NGC 7723 — спиральная галактика типа SBb в созвездии Водолея ($\alpha_{1950} = 23^{\text{h}}36^{\text{m}}4^{\text{s}}$, $\delta_{1950} = -13^{\circ}14'$). Эта галактика имеет неяркую перемычку, с двух концов которой выходят слабо выраженные ветви. Размеры галактики на

наших снимках 2.0×1.6 . Интегральная звездная величина, соответствующая этой области, равна $11^m 98$. Интегральный показатель цвета в международной системе равен $0^m 65$. Для указанных величин Петтит [2] с диафрагмой 2.3 получил соответственно $12^m 04$ и $0^m 59$. Звездная величина и цвет ядра с диафрагмой 11.4 по нашим измерениям равны $14^m 80$ и $0^m 95$. Соответствующие значения у Петтита при диафрагме 0.4 равны $14^m 23$ и $0^m 71$.

Как и в случае NGC 936, на рис. 4 и 5а, б, в приведены кривые распределения яркости и цвета вдоль перемычки, вдоль малой оси и по разрезам, параллельным перемычке. Все обозначения те же, что и для NGC 936.

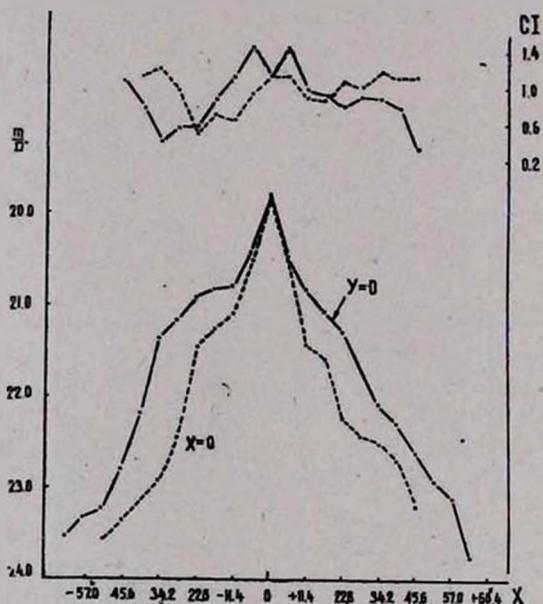


Рис. 4. Распределение яркости и цвета вдоль перемычки ($Y = 0$) и малой оси ($X = 0$) NGC 7723.

Сравнение этих рисунков показывает, что цвет перемычки менее красный, чем цвет ядра. Показатель цвета вдоль перемычки убывает начиная от ядра, т. е. она синее по мере удаления от центра. Такой же результат нами был

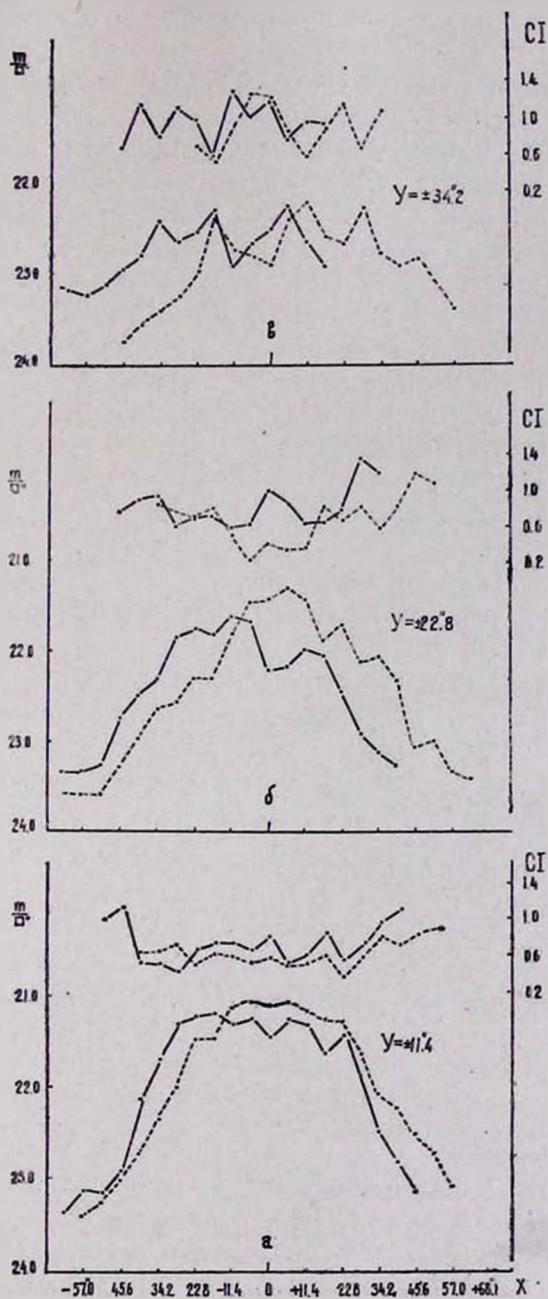


Рис. 5. Распределение яркости и цвета по разрезам, параллельным перемычке NGC 7723.

получен для перемычки NGC 7479, также принадлежащей к типу SBb [1].

Кривые распределения яркости по симметричным относительно перемычки разрезам ясно показывают расположение ветвей. Как и в случае NGC 936, увеличение яркости сопровождается уменьшением показателя цвета, с тем различием, что это явление более сильно выражено в NGC 7723. Это различие может быть вызвано наложением на общий фон галактики яркости образований плоской составляющей.

Сравнение колориметрических данных относительно перемычек четырех галактик NGC 936, 1023, 7479 и 7723 приводит к следующим выводам:

1. Перемычки изученных нами галактик более голубые, чем их ядра. Эта тенденция слабо выражена у NGC 1023 типа SBO.

2. Перемычки галактик типа SBO и SBa (NGC 936, 1023) имеют более красный цвет, чем перемычки галактик типа SBb (NGC 7479, 7723).

3. Наблюдается изменение цвета вдоль перемычек галактик типа SBb, тогда как для галактик типов SBO и SBa такое явление не наблюдается.

По-видимому, указанные различия обусловлены возрастающей ролью плоской составляющей в перемычках галактик типа SBb.

Июнь, 1958

Ա. Տ. ՔԱԼԼՕՂԼԵԱՆ

ՉՈՂԻԿԱՎՈՐ ԳԱԼԱԿՏԻԿԱՆԵՐԻ ԳՈՒՆԱԶԱՓՈՒԹՅՈՒՆ

Հազարդում 2

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Աշխատանքում բերված են NGC 936 և 7723 ձողիկավոր գալակտիկաների գունաչափական հետազոտության արդյունքները:

Դիտումները կատարվել են Բյուրականի աստղադիտարանի 21" — 21" Շմիդտի սիստեմի դիտակի վրա երկհարկանի կասետայի մեթոդով: Համեմատման աստղերի աստղային մեծությունների որոշման համար կատարվել է առնվազն չորս դիտում:

Գալակտիկաների չափումները կատարվել են թիթեղների վրա 9" տրամագծով շրջան կտրող դիաֆրագմայի օգնությամբ ամպեոս, որ չափված երկու հարեան տիրույթները, որոնց կենտրոնների հեռավորությունն է 5".7, ծածկեն իրար: Ինտեգրալ աստղային մեծությունների որոշման նպատակով գալակտիկաները համատարած չափվել են նաև 11".4 կողմ ունեցող դիաֆրագմայի միջոցով:

NGC 936—SBa տիպի ձողիկավոր գալակտիկա: Ինտեգրալ աստղային մեծությունը և գույնի ցուցիչն ըստ մեր չափումների համապատասխանաբար ստացվել են $11^m.75$ և $1^m.05' 2'.0 \times 2'.0$ տիրույթի համար: Պայծառության և գույնի բաշխումը գալակտիկայի տարբեր հատույթներով տրված է գծ. 1—3-ում: Ձողի գույնի ցուցիչն ավելի փոքր է, քան միջուկինը: Գույնի փոփոխություն ձողի երկարությամբ գրեթե չի նկատվում: Պայծառության բաշխումը ձողի երկարությամբ սիմետրիկ է միջուկի նկատմամբ: Ձողից դուրս տարածվում է անընդհատ ֆոն, որը սկսած 30" հեռավորությունից՝ հաշված գալակտիկայի կենտրոնից՝ ավելի կարմիր է, քան միջուկը: Ընդհանրապես, նկատվում է գույնի ցուցիչի նվազում պայծառության աճմանը զուգընթաց:

NGC 7723—SBb տիպի ձողիկավոր գալակտիկա: $2'.0 \times 1'.6$ տիրույթում ինտեգրալ աստղային մեծությունը և գույնի ցուցիչը համապատասխանաբար ստացվել են՝ $11^m.88$ և $0^m.65$: Միջին հաշվով ձողն ավելի կապույտ է, քան միջուկը: Նկատվում է գույնի ցուցիչի նվազում ձողի երկարությամբ կենտրոնից դեպի եզրերը շարժվելիս: Նման արդյունք նախկինում ստացվել էր նաև SBb տիպին պատկանող NGC 7479 գալակտիկայի վերաբերյալ [1]: Գույնի ցուցիչի նվազումը պայծառության աճմանը զուգընթաց NGC 7723-ի մոտ արտահայտված է ավելի խիստ կերպով, քան NGC 936-ում: Դա կարող է հետևանք լինել թևերի առկայությանը NGC 7723 գալակտիկայում:

Ուսումնասիրված չորս գալակտիկաների (NGC 936, 1023, 7479, 7753) ձողերի վերաբերյալ գունաչափական հետազոտությունն արդյունքների համեմատումը ցույց է տալիս, որ SBb տիպի գալակտիկաների ձողերն ավելի կապույտ են, քան SBO և SBA տիպի գալակտիկաներինը: Ձողի երկարությամբ գույնի փոփոխությունն նկատվում է SBb տիպի գալակտիկաներում (NGC 7479 և 7723), մինչդեռ SBA (NGC 936) և SBO (NGC 1023) տիպի գալակտիկաներում արդպիսի երևույթ չի նկատվում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. А. Т. Қаллоглян, ДАН АрмССР, XXVI, 4, 1958.
2. E. Pettit, Ap. J., 120, 413, 1954.
3. E. Holmberg, Medd. Lunds Obser., Ser. II, № 136, 1958.