

А. Т. Каллоглян

Колориметрия галактик с перемычкой

Сообщение 1

(Представлено В. А. Амбарцумяном 3.11.1958)

Спиральные галактики с перемычкой до сих пор не подвергались детальному фотометрическому изучению. В разных каталогах и списках даются только интегральные звездные величины и цвета этих объектов. Между тем, представляет большой интерес исследование распределения яркости и цвета в этих галактиках с целью выяснения их связи с нормальными спиральями и природы перемычек.

Ряд наблюдателей (¹, ², ³) изучал относительное распределение интенсивности в некоторых галактиках с перемычкой. Ван Утэн, Оорт Хильтнер (⁴) наблюдали фотоэлектрическим методом распределение интенсивности, наряду с другими галактиками, в NGC 1023 (типа SBO) с двумя фильтрами. Насколько нам известно, это единственная галактика с перемычкой, в которой исследовано распределение цвета.

Помимо того, что спиральные галактики с перемычкой плохо изучены, их детальное исследование представляет интерес и потому, что в некоторых с виду нормальных спиральях предполагается также наличие перемычки. Так, Линдبلاد (⁵) указывает на наличие такой структуры в центральной части МЗ1. По Джонсону (⁶), некоторые факты говорят о том, что нельзя отрицать наличие перемычки и в нашей Галактике.

Из всего вышесказанного вытекает необходимость изучения спиралей с перемычками.

В настоящей статье приведены результаты колориметрического исследования двух галактик NGC 1023 и 7479. Мы ставили своей задачей изучение распределения цвета вдоль всего изображения каждой из этих галактик.

Материал наблюденый был получен на 18—21" телескопе системы Шмидта Бюраканской астрофизической обсерватории. Свободное отверстие телескопа 530 мм, фокусное расстояние 1800 мм (масштаб 114" на 1 мм).

Наблюдения велись в фотографических лучах без фильтра на пластинках „Агфа астро платтен“, и в визуальных лучах через желтый светофильтр типа GG—11 на пластинках „Кодак Оа—Е“.

Для наблюдений галактик мы пользовались методом двухэтажной кассеты А. В. Маркова и Н. Н. Сытинской (7). Как известно, сущность этого метода заключается в том, что одновременно со снимком галактики на куске той же пластинки снимаются внефокальные изображения близлежащих звезд-стандартов. В результате влияние атмосферного поглощения и фона неба как для галактики, так и для стандартных звезд получается одинаковым. В нашем случае пластинка внефокальных изображений отстоит примерно на 4,5 мм от фокуса, что уже обеспечивает равномерное почернение изображения звезды.

Звездные величины стандартов определялись путем сопоставления их с Северным Полярным рядом. Измерения производились на шнельфотометре Цейсса. Средняя квадратичная ошибка одного измерения звездных величин не превышает $\pm 0^m.05$.

Необходимые при определении цвета эффективные яркости внефокальных изображений звезд определялись по формуле:

$$m = m_0 + 2.5 \log \left(\frac{\pi D^2}{4} - a^2 \right),$$

где m_0 — величина звезды, D — диаметр изображения объектива, a — сторона изображения тени от кассетной части.

Характеристические кривые для определения яркостей в галактиках строились по пропусканиям и эффективным яркостям стандартов.

Вся поверхность галактики была измерена с помощью квадратной диафрагмы $11''.4 \times 11''.4$. Измеряемые площадки были расположены вплотную друг к другу, так что расстояние между центрами двух соседних площадок равнялось тоже $11''.4$.

Средняя квадратичная ошибка одного измерения яркости оказалась равной $\pm 0^m.06$; показатели цвета измерялись с ошибкой $\pm 0^m.08$.

Связь нашей цветовой системы с международной для показателя цвета выражается следующим уравнением:

$$CI_{\text{инт.}} = 0.837 (C + 0.029).$$

Отметим, что наша система фотографических звездных величин совпадает с международной.

Результаты I. — NGC 7479 ($\alpha = 23^h 2'.4$ $\delta = +12^\circ 3'$). Спиральная галактика с перемычкой в созвездии Пегаса. В каталоге Шепли-Эймс галактика отнесена к типу SBc; по классификации Хаббла она причисляется к типу SBb. Эта галактика имеет хорошо выраженные ветви без ярких сгущений и является типичной галактикой с перемычкой. Длина перемычки примерно $2'$, а ширина около $15''$. Размеры галактики на наших пластинках $2'.7 \times 2'.7$.

Интегральная фотографическая звездная величина по нашим измерениям равна $12^m.03$. Интегральный цвет галактики в международной системе $0^m.80$. По Петиту (8) интегральная фотографическая

звездная величина при круглой диафрагме с диаметром 4'-07 равна $11^m.72$, а интегральный цвет при той же диафрагме $0^m.63$. Можно считать, что эти данные удовлетворительно согласуются друг с другом.

На рис. 1 дано распределение цвета в галактике NGC 7479 в нашей цветовой системе. Из рисунка следует:

- 1) перемычка имеет цвет, близкий к цвету ядра;
- 2) замечается изменение цвета вдоль перемычки (около ядра она

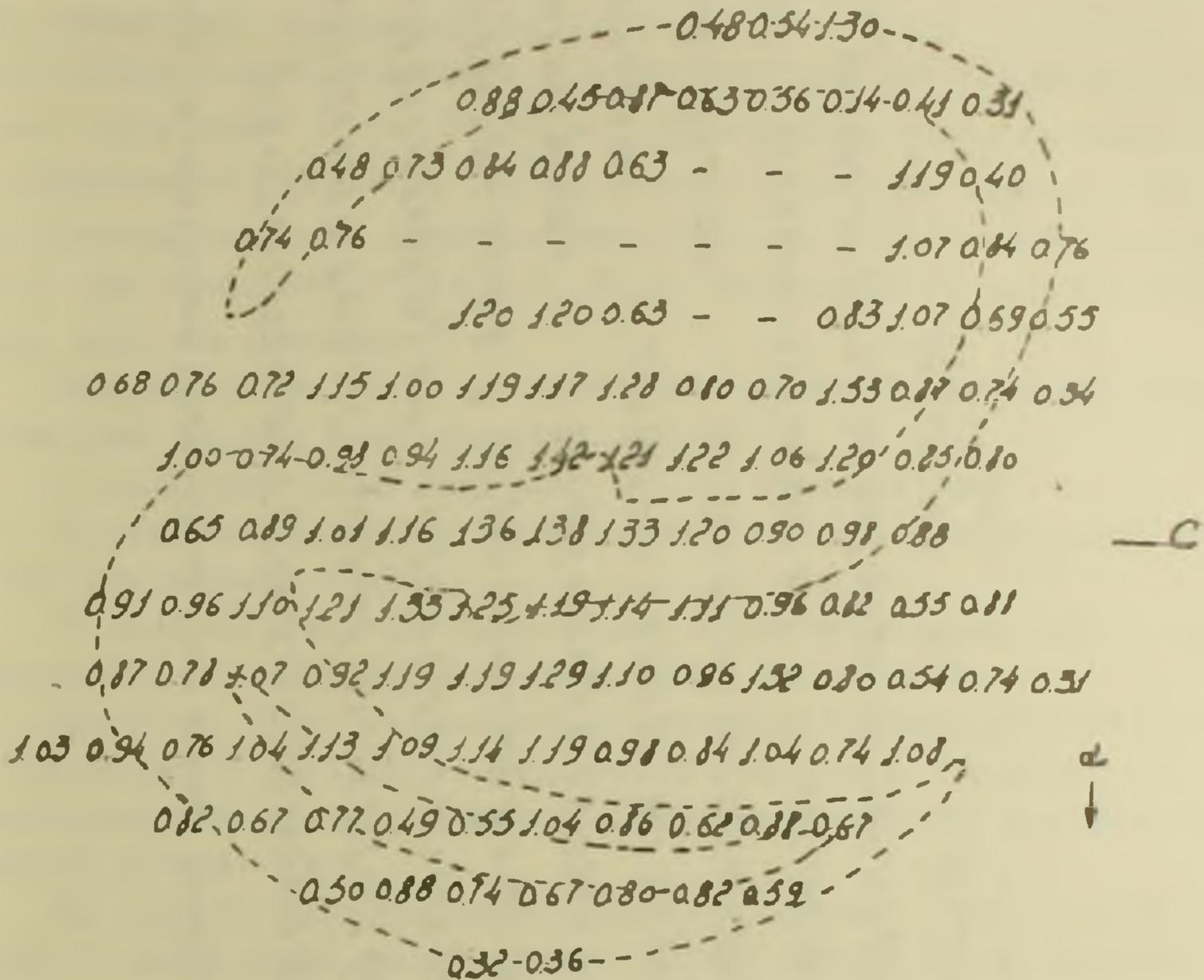


Рис. 1. Распределение цвета в галактике NGC 7479 (пунктирными линиями схематически показан контур галактики. Масштаб $1''.61$ на 1 м.м)

имеет более красный цвет); это можно объяснить тем, что ветви с двух сторон вторгаются в перемычку, вследствие чего последняя на краях имеет более голубой цвет, чем около ядра; это влияние ветвей усиливается ввиду малой длины перемычки; но вполне возможно, что такое „посинение“ при удалении от ядра присуще и самой перемычке;

3) ветви намного голубее перемычки; показатель цвета в ветвях доходит в одном месте до $0^m.1$ в международной системе; области между ветвями и перемычкой имеют промежуточный цвет.

II. NGC 1023 ($\alpha = 2^h 37^m.2$, $\delta = +38^\circ 52'$). Яркая галактика в созвездии Персея. По новой классификации Хаббла она относится к типу SBO. Основную часть галактики составляет перемычка, напоминающая по форме эллиптическую галактику.

В каждом цвете были измерены по три пластинки. В фотографических лучах предел яркости $24^m.5$ с кв. секунды при экспозиции 90 минут. В визуальных лучах на пластинках „Кодак Оа-Е“ предел

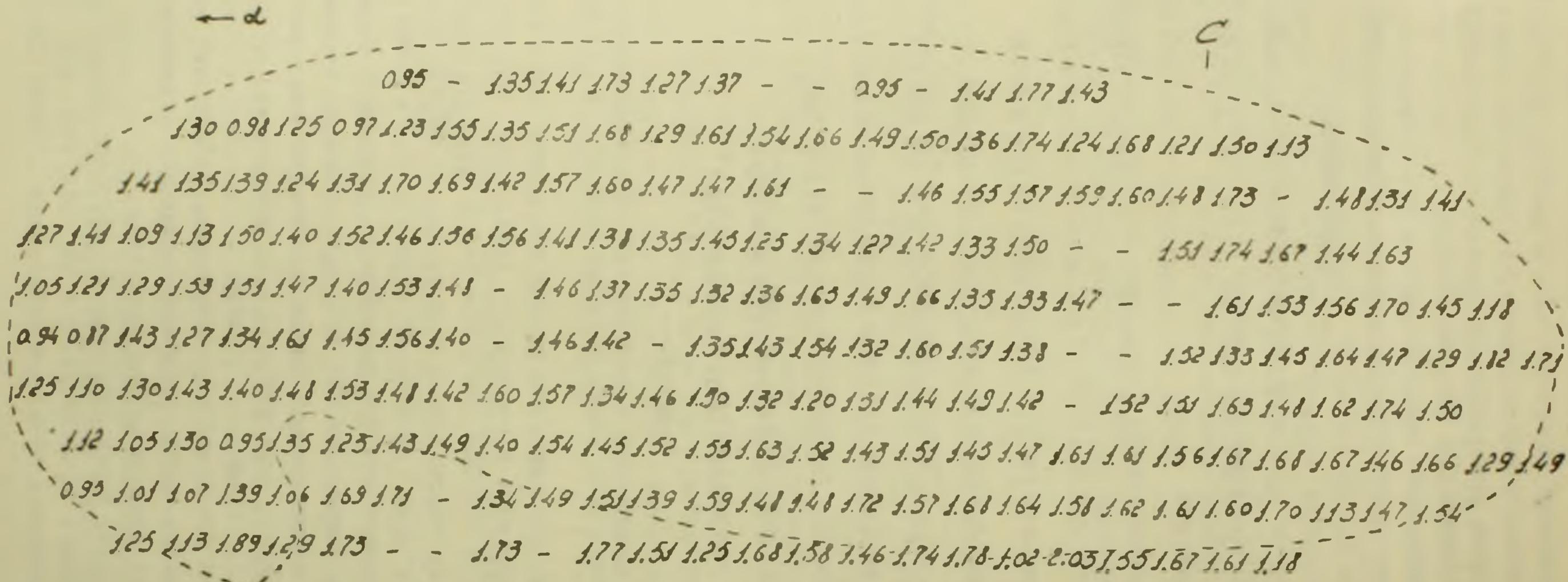


Рис. 2. Распределение цвета в галактике NGC 1023 (пунктирными линиями схематически показан контур галактики. Масштаб 1".61 на 1 .м.м).

яркости не превышает $22^m.2$ с кв. секунды. Для получения более слабых частей галактики один снимок с экспозицией 90 минут получен на пластинках „Истмэн 103а—Е“, где предел яркости в визуальных лучах равен $23^m.0$ с кв. секунды.

Размеры галактики на наших пластинках $5'.7 \times 2'$. Интегральная фотографическая звездная величина, вычисленная по методу сложения интенсивностей отдельных ее участков, получилась равной $11^m.09$. Интегральный цвет галактики в международной системе звездных величин получился $1^m.24$. В каталоге Шепли-Эймс галактика имеет фотографическую величину $11^m.2$. Петит ⁽⁸⁾ получил значение $10^m.59$ для фотографической интегральной величины и $0^m.97$ —для показателя цвета при диафрагме $1'.8 \times 4'.1$. М. А. Вашакидзе ⁽⁹⁾ для показателя цвета получил значение $1^m.11$.

Распределение цвета по галактике в нашей цветовой системе приведено на рис. 2. Из рисунка следует:

- 1) галактика NGC 1023 имеет весьма красный цвет;
- 2) перемишка краснее ветвей и имеет почти тот же цвет, что и самая центральная часть;
- 3) заметны большие флуктуации в распределении цвета вдоль перемишки, но в общем цвет ее остается постоянным.

Ван Утэн, Оорт и Хильтнер ⁽⁴⁾ проследили галактику NGC 1023 до примерно $2'$ от ядра в направлении малой оси. По этому же направлению нам удалось измерить цвета до расстояния меньше одной минуты дуги от ядра.

Из данных вышеуказанных авторов вытекает, что по мере удаления от ядра вдоль малой оси галактика синееет. Если ограничиться областью, исследованной нами, то этот эффект становится мало заметным. На расстоянии $50''$ от ядра показатель цвета меньше показателя цвета ядра примерно на $0^m.2$. Ввиду того, что в распределении цвета имеются флуктуации, достигающие того же значения, то обнаружение такого эффекта представляется трудным.

В заключение автор выражает признательность академику В. А. Амбарцумяну за руководство настоящей работой.

Бюраканская астрофизическая обсерватория
Академии наук Армянской ССР.

Ա. Տ. ՔԱԼԼՕՂԼՅԱՆ

Ձողիկավոր գալակտիկաների գունաչափություն

Հաղորդում I

Աշխատանքում բերվում են NGC 1023 և 7479 ձողիկավոր գալակտիկաների գունաչափական հետազոտության արդյունքները: Ինտոգրական նյութն ստացվել է Բյուրականի Աստղագիտարանի 18—21" Շմիդտի սիտեմի դիտակի վրա ևրկհարկանի կասետայի մեթոդով: Գալակտիկաները չափվել են համատարած՝ $11".4 \times 11".4$ չափեր ունեցող դիաֆրագմայի միջոցով:

I. NGC 7479 (SBb): Տիպիկ ձողիկավոր դալակտիկա: Ինտեգրալ գույնը հավասար է ^m 0-80 միջազգային սխտեմում: Ձողի գույնը մոտ է միջուկի գույնին և կապտում է դեպի եզրերը շարժվելիս (նկ. 1): Այս երևույթը կարելի է բացատրել թևերի ներխուժմամբ ձողի մեջ՝ նրա երկու կողմերից: Բայց այն կարող է նաև հատուկ լինել իրեն՝ ձողին:

Գալակտիկայի թևերն զգալիորեն կասույս են ձողից: Մեկ տեղում թևի գույնը հաս-
^m
նում է 0-1:

II. NGC 1023 (SBO): Կուլնի բաշխումն այս դալակտիկայում (նկ. 2) սույն է տա-
լիս, որ ձողի երկարությամբ գույնը մնում է հաստատուն՝ շնայած առանձին զգալի
ֆլուկտուացիաների: Միգամածության գույնը կարմիր է և միջազգային սխտեմում հա-
^m
վասար է 1-24:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ Д. Эванс, М. N. 111, 526 (1951). ² Г. дэ Вокулэр, Occasional Notes, vol. 3, No 18 (1956). ³ Е. Дениссон, А. J. 59, 320, 1954. ⁴ С. Ван Утэн, Дж. Оорт и В. Хильтнер, Ар. J., 120, 439 (1954). ⁵ Б. Линдبلاد, Stockholms Obs. Annaler, 19. No 2 (1956). ⁶ У. Джонсон, А. J. 62, 19 (1957). ⁷ А. В. Марков и Н. Н. Сытинская, ДАН СССР, 73, 77 (1933). ⁸ Е. Петит, Ар. J., 120, 413 (1954). ⁹ М. А. Вашакидзе, Бюлл. Абаст. обс. 13 (1953).