

СПЕКТРАЛЬНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ AG ДРАКОНА*

Л. В. МИРЗОЯН и Р. А. БАРТАЯ

Присутствие или появление временами коротковолновой непрерывной эмиссии нетепловой природы в общем излучении нестационарных звезд типов *T* Тельца, *UV* Кита, вспыхивающих переменных Аро-Моргана и некоторых примыкающих к ним нестационарных звезд в настоящее время является твердо установленным фактом [1]. Однако в интерпретации природы самого явления пока не существует единого, общепринятого мнения.

В ряде работ последних лет встречаются попытки рассмотрения нетепловой непрерывной эмиссии в рамках известных физических процессов излучения (синхротронное излучение релятивистских электронов в магнитных полях, слияние высоких членов бальмеровской серии водорода и т. д.) [2, 3]. Эти попытки, так же как и схема суммарного излучения источников различных температур, встречаются с непреодолимыми трудностями [3—5] и, по-видимому, должны быть оставлены.

Отсюда с неизбежностью напрашивается вывод о существовании в природе пока неизвестных источников излучения, обуславливающих, в частности, непрерывную эмиссию в спектрах упомянутых выше типов нестационарных звезд. Эта точка зрения была развита в работах В. А. Амбарцумяна [1], впервые обратившего внимание на необычную природу непрерывной эмиссии и установившего ее нетепловой характер.

Для окончательного решения вопроса о природе непрерывной эмиссии и ее первоисточников необходимы всесторонние исследования звезд с непрерывной эмиссией в спектрах.

К сожалению, слабость указанных объектов сильно препятствует их исследованию и только единичные звезды этих классов до сих пор изучены более или менее детально [3, 5, 6].

Одной из наиболее ярких среди известных звезд с непрерывной эмиссией в спектрах является переменная звезда *AG* Дракона. Некоторые результаты исследования этой звезды в период 1955—56 гг. были опубликованы одним из авторов настоящей статьи [6].

Для дальнейшего исследования спектра *AG* Дракона другим автором в 1958—59 гг. на большом менисковом телескопе Абастуманской астрофизической обсерватории Академии наук Грузинской ССР с помощью объективной призмы были получены семь снимков области вокруг этой звезды (линейная дисперсия $166\text{Å}/\text{мм}$ у $H\gamma$). В нижеследующей табличке приводятся данные об этих наблюдениях.

* Настоящее исследование выполнено в порядке научного сотрудничества между Абастуманской астрофизической обсерваторией АН Грузинской ССР и Бюраканской астрофизической обсерваторией АН Армянской ССР.



Фото 11. Новые $H\alpha$ эмиссионные звезды, обнаруженные в области с координатами центра $\alpha = 6^{\text{h}} 25^{\text{m}} 0^{\text{s}}$, $\delta = +9^{\circ} 51'$ и диаметром $5''$.

№ негатива	Дата	Продолжительность фотографирования (в минутах)	Сорт эмульсии
907	5.VIII.1958	40	Kodak OaO
914	18.VIII. "	"	"
955	12.IX. "	90	Agfa Astro
962	14.IX. "	40	Kodak OaO
1237	2.VII.1959	60	Pford. Zenith
1243	13.VII. "	40	Kodak OaO
1249	2.VIII. "	40	"

Исследование непрерывного спектра *AG* Дракона на основе наблюдательного материала, включенного в эту таблицу, привело к выводам, представляющим определенный интерес с точки зрения интерпретации физической природы непрерывной эмиссии. Этим выводам и посвящена настоящая заметка.

Непрерывный спектр *AG* Дракона был обработан путем сравнения с двумя звездами спектрального класса *G5*: *HD* 143665 и *HD* 144327.

Обе звезды одинаковой яркости ($m_{\text{вз}} = 9.9$). Во всех рассматриваемых случаях, за исключением наблюдений 12 и 14 сентября 1958 г., относительное распределение в непрерывном спектре *AG* Дракона рассматривалось исходя из разностей:

$$\lg I_{\lambda} (\text{AG Дракона}) - 0.5 [\lg I_{\lambda} (\text{HD } 143665) + \lg I_{\lambda} (\text{HD } 144327)].$$

В остальных двух случаях непрерывный спектр *AG* Дракона сравнивался со спектром только одной из упомянутых *G5*-звезд.

Относительное распределение энергии в непрерывном спектре исследуемой звезды (среднее из четырех наблюдений 1958 г. и среднее из трех наблюдений 1959 г.) представлено графически на рис. 1.

Там же для сравнения приведено относительное распределение одной из звезд сравнения *HD* 143665 по отношению к другой *HD* 144327 (среднее из трех наблюдений). В случае *AG* Дракона усреднение данных охватывающих период времени около сорока дней в 1958 г. и один месяц в 1959 г. можно оправдать стремлением получить более уверенные данные об изменениях в непрерывном спектре исследуемой звезды за счет пренебрежения изменениями, более кратковременными. Следует, однако, отметить что последние за упомянутые периоды времени были менее значительными.

Представленный на рис. 1 график наглядно показывает, что в непрерывном спектре *AG* Дракона, как в 1958 г., так и в 1959 г. присутствовало значительной силы избыточное излучение по сравнению с непрерывным излучением нормальных *G5*-звезд. Это избыточное излучение — непрерывная эмиссия — проявляется, судя по графику, начиная с длин волн близких к $\lambda 4000$. При этом начало непрерывной эмиссии заметно отличное для наблюдений 1958 г. и 1959 г. В последнем случае эмиссия заметна начиная с более длинных волн. Вместе с этим следует отметить, что интенсивность излучения в области до начала эмиссии в 1958 г. была выше, чем в 1959 г.

Уже один тот факт, что коротковолновая непрерывная эмиссия в обоих случаях проявляется начиная с длин волн около $\lambda 4000$, где о слиянии бальмеровских линий (вследствие конечной разрешающей силы спектрографа или вследствие физического расширения линий) не может быть и речи, вновь свидетельствует против интерпретации непрерывной

эмиссии, как ложного непрерывного спектра, возникающего в результате слияния эмиссионных линий бальмеровской серии водорода [3]. Отличие начал непрерывной эмиссии на кривых, соответствующих наблю-

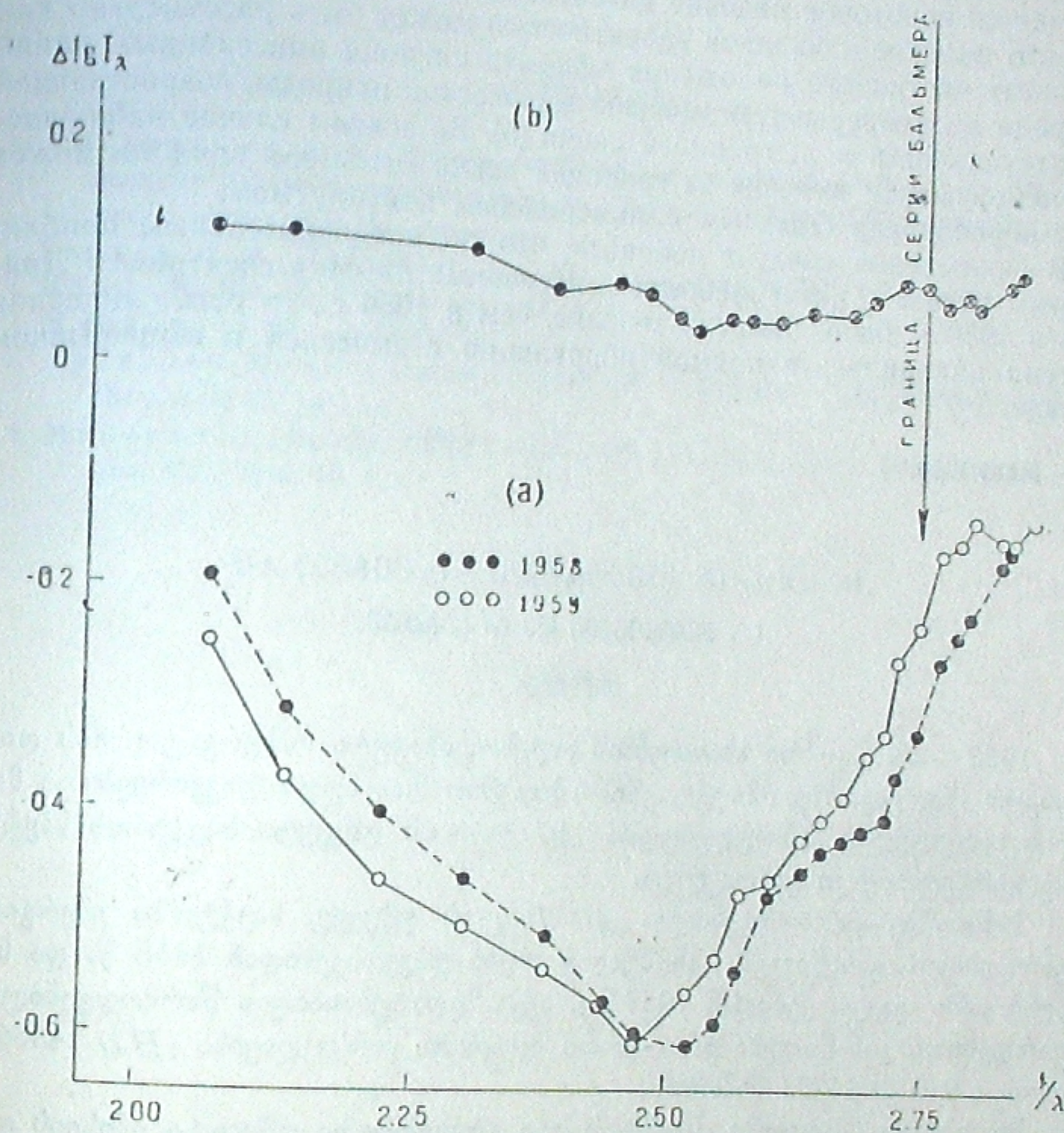


Рис. 1

Относительное распределение энергии непрерывного излучения:
(a) — *AG* Дра минус *G5* — звезда (среднее для *HD* 143665 и *HD* 144327)
(b) — *HD* 143665 минус *HD* 144327.

дениям разных лет, находится в согласии с представлением о возможном скольжении начала непрерывной эмиссии, сопровождающем изменения ее интенсивности [4, 6]. При этом данные кривых относительного распределения энергии в непрерывном спектре *AG* Дракона являются, по-видимому, новым подтверждением представления о том, что с возрастанием интенсивности непрерывной эмиссии начало ее проявления перемещается в сторону длинных волн [4, 6].

Распределение энергии теплового излучения (в области до начала непрерывной эмиссии) *AG* Дракона указывает на температуру, более низкую, чем у звезд сравнения, в согласии с прежними определениями [5, 6].

На представленном графике особый интерес представляют точки в спектральной области за границей серии Бальмера. Несмотря на их

малочисленность они отчетливо показывают, что непрерывная эмиссия заметной интенсивности наблюдается и в этой области спектра *AG Dra* в согласии с [5]. Правда, по данным, относящимся к 1959 г., здесь намечается некоторое падение интенсивности непрерывной эмиссии, однако это падение с большой вероятностью может быть рассмотрено как результат частичного наложения эффекта слияния эмиссионных линий водорода на непрерывную эмиссию физической природы, возрастающей по интенсивности и за границей серии [5]. Во всяком случае наблюдаемая непрерывная эмиссия за границей серии Бальмера вряд ли может быть обусловлена обычным бальмеровским континуумом.

В заключение следует добавить, что по предварительным приближенным оценкам, интенсивности эмиссионных линий в спектре *AG Dra* в 1958 г. были заметно меньше, чем в 1959 г., то есть линейная эмиссия находилась в прямой корреляции с эмиссией в непрерывном спектре.

Май, 1960.

AG Dra-ის სპექტრული დაკვირვებანი

ლ. მიკოიანი და რ. ბარტაია

(რეზიუმე)

1958 — 59 წლებში აბასტუმნის ასტროფიზიკური ობსერვატორიის დიდ ზენისკურ ტელესკოპზე ობიექტივწინა პრიზმით მიღებული დაკვირვებითი მასალის საფუძველზე შესრულებულია *AG Dra*-ის უწყვეტი სპექტრის სპექტროფოტომეტრიული გამოკვლევა.

1 ნახაზზე წარმოდგენილია *AG Dra*-ის უწყვეტ სპექტრში ენერგიის შეფარდებითი განაწილება (საშუალო ოთხი დაკვირვებიდან 1958 წ. და საშუალო სამი დაკვირვებიდან 1959 წ.). აქვე შედარებისათვის წარმოდგენილია შეფარდებითი განაწილება ერთ-ერთი შესადარი ვარსკვლავისა (*HD* 143665) მეორის (*HD* 144327) მიმართ.

მიღებული შედეგები საინტერესოა არასიტბური უწყვეტი ემისიის ფიზიკური ბუნების ინტერპრეტაციის თვალსაზრისით.

მაისი, 1960.

SPECTRAL OBSERVATIONS OF *AG DRACONIS*

L. V. MIRZOJAN AND R. A. BARTAYA

(Summary)

The spectrophotometric investigation of the continuous spectrum of *AG Dra* has been carried out on the basis of the spectrograms obtained in 1958 — 59 by means of an objective prism, attached to the Abastumani 70-cm meniscus telescope.

Fig. 1 shows the relative distribution of energy in the continuous spectrum of *AG Dra* (the average from 4 observations in 1958 and 3 in 1959) related to the mean distribution of two comparison *G*-type stars.

The results obtained are of some interest for the physical interpretation of the phenomenon of nonthermal continuous emission, which is present in the spectrum of *AG Draconis*.
May, 1960.

ЛИТЕРАТУРА

1. Амбарцумян В. А. Сообщения Бюраканской астрофиз. обс., 1954, 13; К симпозиуму по нестационарным звездам, М., 1955, 5; Труды IV совещания по вопросам космогонии, М., 1955, 344
2. Гордон И. М. ДАН СССР, 1954, 97, 621; Астрон. ж., 1958, 35, 458
3. Вильям К. Н. Z. f. APh., 1957, 43, 245
4. Мирзоян Л. В. ДАН СССР, 1958, 119, 667
5. Аракелян М. А. и Иванова Н. Л. Сообщения Бюраканской астрофиз. обс., 1958, 24, 19
6. Мирзоян Л. В. ДАН СССР, 1955, 105, 928; Сообщения Бюраканской астрофиз. обс., 1956, 19, 43