

ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ AG Dra 1965 г.

Т. С. БЕЛЯКИНА

Поступила 26 января 1966

Трехцветные фотоэлектрические наблюдения AG Dra показали, что в синей и желтой областях спектра излучение звезды в среднем оставалось постоянным. Ультрафиолетовое излучение значительно возросло по сравнению с 1962 — 63 г. г. В период наблюдений заметно падение интенсивности ультрафиолетового излучения на $0^m 3$, сопровождавшееся кратковременными быстрыми колебаниями с амплитудой, равной $0^m 1$. Оценено, что за время наблюдений 1965 г. бальмеровский скачок уменьшился на 25%. Получена оценка нижней границы электронной плотности газовой составляющей $n_e > 3 \cdot 10^6$.

Трехцветные фотоэлектрические наблюдения AG Dra в Крымской астрофизической обсерватории были начаты осенью 1962 г. и продолжены в 1963 г. Результаты этих наблюдений, опубликованные ранее [1], позволили сделать вывод, что в указанный период: а) звезда оставалась в пределах точности наблюдений постоянной, б) излучение ультрафиолетового участка спектра очень слабо.

В 1965 г. наблюдения AG Dra были возобновлены, но в несколько отличной цветовой системе, так как по техническим причинам в октябре 1964. г. одно из дополнительных зеркал камеры 640 было заменено. В результате этого заметно повысилась общая чувствительность к синей и ультрафиолетовой областям спектра.

Звезда сравнения и контрольная звезда те же, что и в 1962 — 63 г. г.

Результаты наблюдений представлены в табл. 1.

В первой колонке приведена юлианская дата, во второй, четвертой и шестой — блеск переменной в звездных величинах по отношению к звезде сравнения при желтом, синем и ультрафиолетовом фильтрах соответственно, в третьей, пятой и седьмой колонках — число наблюдений, вошедших в среднее.

Таблица 1

<i>JD</i>	$\Delta m_{ж}$	<i>n</i>	$\Delta m_{с}$	<i>n</i>	$\Delta m_{ф}$	<i>n</i>
2438914	-0^m12	2	$+0^m51$	2	$+0^m39$	2
935	-0.12	2	$+0.52$	2	$+0.47$	2
936:	-0.12	2	$+0.58$	2	$+0.54$	12
940	-0.11	4	$+0.54$	4	$+0.56$	4
942	-0.11	4	$+0.58$	4	$+0.58$	4
943	-0.11	6	$+0.55$	6	$+0.55$	6
944	-0.12	3	$+0.54$	3	$+0.54$	1
950	-0.13	2	$+0.52$	2	$+0.51$	2
963	-0.12	2	$+0.55$	2	$+0.66$	2
965	-0.15	3	$+0.50$	3	$+0.57$	3
967	-0.14	4	$+0.54$	4	$+0.61$	4
972	-0.15	5	$+0.53$	5	$+0.49$	5
973	-0.16	3	$+0.50$	3	$+0.59$	3
975	-0.15	3	$+0.52$	3	$+0.55$	3
977	-0.15	3	$+0.52$	3	$+0.66$	3
2438997:	-0.15	4	$+0.540$	4	$+0.58$	4
2439006	-0.14	3	$+0.52$	3	$+0.63$	3
2439008	-0.15	3	$+0.52$	3	$+0.66$	3

Данные табл. 1 представлены черными кружками на рис. 1. Крестиками нанесены наблюдения контрольной звезды. Средняя квадратичная ошибка результатов определена по контрольной звезде и оказалась равной для желтого фильтра $\pm 0^m01$, для синего $\pm 0^m02$, для ультрафиолетового $\pm 0^m04$.

Рассматривая графики и учитывая точность наблюдений поведение AG Drg можно описать так:

1. Излучение звезды в желтой области с начала наблюдений до JD 2438934 — постоянно, затем в течение месяца, то есть до JD 2438965, блеск возрос на 0^m04 . и таким ставался до конца наблюдений.

2. Излучение в синей области испытывало небольшие колебания в пределах 0^m07 , в среднем оставаясь постоянным.

3. Интенсивность излучения в ультрафиолетовой области значительно возросла по сравнению с 1962—63 г.г. Если в 1962—63 г.г. $\Delta m_{ф} = +1^m1$, то в 1965 г. в среднем $\Delta m_{ф} = +0^m5$. Заметно так-

же падение блеска со временем примерно на $0^m.3$, сопровождающееся быстрыми колебаниями с амплитудой $0^m.10$

Но не является ли увеличение интенсивности ультрафиолетового излучения в 1965 г. следствием изменения цветовой системы? Такая возможность в данном случае не исключена, так как наличие в спектре AG Dra эмиссионного бальмеровского скачка и эмиссионных баль-

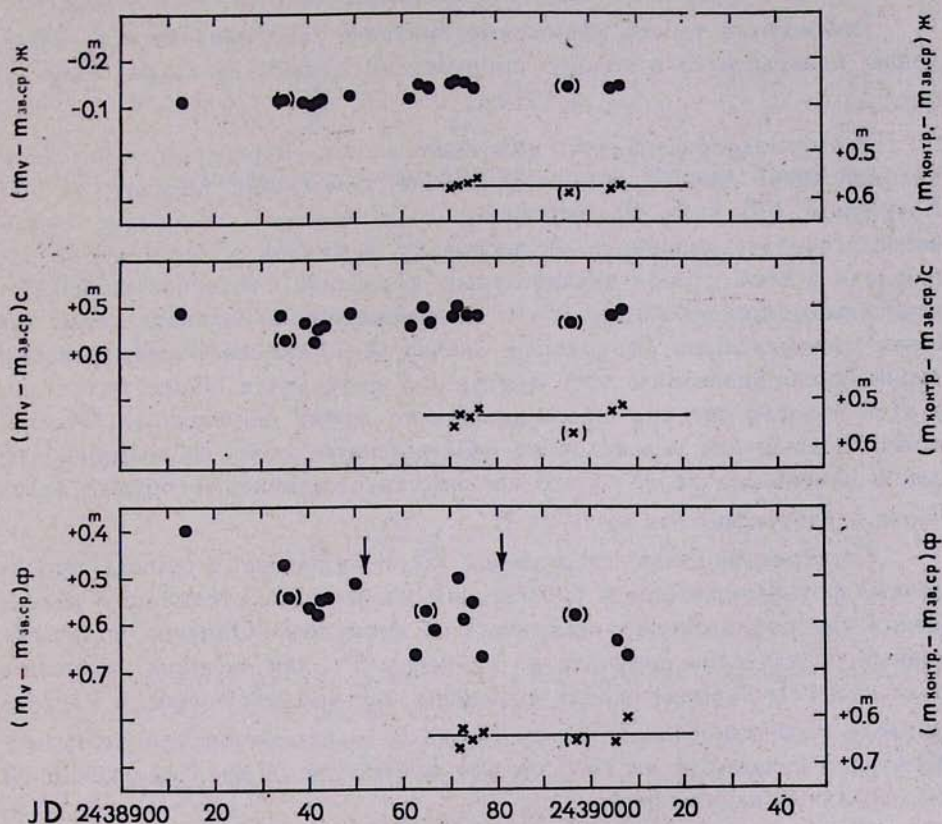


Рис. 1. ● — наблюдения AG Dra в фильтрах по отношению к звезде сравнения. × — наблюдения контрольной звезды в фильтрах по отношению к звезде сравнения. (●), (×) — неуверенные наблюдения. Стрелками отмечены моменты получения спектроскопических наблюдений [2].

меровских линий при изменении формы полосы пропускания может привести к подобному результату.

Чтобы оценить возможные погрешности, внесенные изменением цветовой системы в данном случае, мы сопоставили наблюдения Z And,

по спектру очень похожей на AG Dra, полученные в старой и новой цветовых системах. Это сопоставление дает возможность утверждать, что изменение системы может исказить результаты не больше, чем на 0^m2 . Для AG Dra получено, что $\Delta m_{\text{ф}}$ для 1962—1963 г.г. и 1965 г. отличается в среднем на 0^m6 . Следовательно, имеет место действительное возрастание ультрафиолетового излучения в 1965 г. по сравнению с предыдущим периодом наблюдений.

Рассмотрим теперь возможные причины ультрафиолетового излучения, попадающего в полосу пропускания нашего фильтра (3300—4000 Å).

В эту полосу попадает излучение за бальмеровским скачком, и бальмеровские линии с номерами больше, чем 7. Как показано А. А. Боярчуком ([2], табл. 2), основную долю в общее излучение здесь вносит газовая компонента. А поскольку в желтой области мы не наблюдали в этот период значительных колебаний, то с большой вероятностью можно утверждать, что за изменения $\Delta m_{\text{ф}}$ ответственна газовая составляющая. Изменение скачка и изменение бальмеровских линий пропорциональны друг другу, а в результате общее излучение в этой области спектра пропорционально этому изменению. Отсюда можно подсчитать, что величина наблюдаемого скачка за время наблюдений изменилась на 25%, что соответствует изменению общего излучения в ультрафиолете на 0^m3 .

Спектрокопические наблюдения [2], полученные в период проведенных фотоэлектрических наблюдений, подтверждают тенденцию уменьшения ультрафиолетового излучения со временем. Однако, количественных результатов получить не удалось, так как спектры получены в те моменты времени, когда по нашим данным излучение в ультрафиолете отличалось не больше, чем на 0^m1 , что соответствует изменению интенсивности на 10%. А это лежит уже в пределах точности спектральных наблюдений.

Попытаемся хотя бы грубо интерпретировать полученные результаты.

По-видимому, еще до начала наших наблюдений 1965 г. в результате каких-то процессов произошло увеличение массы светящегося газа. В результате мы наблюдали увеличение интенсивности ультрафиолетового излучения по сравнению с 1962—63 г.г. Общее падение излучения со временем можно связать с высвечиванием газового выброса. Но кроме этого, интенсивность излучения, возбуждающего свечение газовой компоненты, испытывала небольшие быстрые колебания, которые мы наблюдали как быстрые колебания блеска звезды

в ультрафиолете с амплитудой $0^m 1$. А. А. Боярчук [2] показал, что непрерывный спектр AG Dra можно представить как суммарное излучение звезды K III + рекомбинационное свечение водорода с $T=17000^\circ$. Таким образом, если считать, что свечение газовой компоненты в данном случае обусловлено рекомбинациями, то малые колебания, наблюдаемые нами, дают возможность оценить нижнюю границу электронной плотности газовой компоненты. Подобная задача решена В. В. Соболевым [3]. Для данного случая

$$\frac{dn_e}{dt} = -n_e^2 \sum_{i=2}^{\infty} C_i(T_e), \quad (1)$$

где $C_i(T_e)$ — коэффициент рекомбинации с i -го уровня. Известно, что

$$I = \alpha n_e^2 V, \quad (2)$$

где α — постоянный коэффициент, V — объем светящегося газа. Принимая во внимание, что

$$I = 10^{-0.4m} \quad (3)$$

и комбинируя (1), (2) и (3), получим

$$n_e = \frac{dm}{dt} \frac{1}{2 \sum_{i=2}^{\infty} C_i(T_e)}.$$

Отсюда получаем $n_e > 3 \cdot 10^6$; это находится в хорошем согласии с результатами, полученными А. А. Боярчуком [2].

В заключение приношу глубокую благодарность А. А. Боярчуку, Р. Е. Гершбергу и К. К. Чуваеву за советы и полезное обсуждение результатов.

Крымская астрофизическая
обсерватория

ELECTROPHOTOMETRIC OBSERVATIONS OF AG Dra 1965.

T. S. BELYAKINA.

Three colour electrophotometric observations of AG Dra showed, that the star did not change its main magnitude in the blue and yellow light. Its ultra-violet radiation has increased significantly in comparison

with 1962—63. There was a decrease of ultra-violet radiation by about $0^m.3$ during the period of observations, which was accompanied with short periodic variations with an amplitude of $0^m.1$. It was estimated that decreasing of balmer discontinuity during the period of observations was equal to 25%. It was found that the lower limit of the electron density of gaseous component $n_e > 3 \cdot 10^6$.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Т. С. Белякина, Изв. КраО, 33, 226, 1964.
2. А. А. Боярчук, Астрофизика, 2, 101, 1966.
3. В. В. Соболев, Астрон. ж., 27, 81, 1950.