

ЛИТЕРАТУРА

1. О. М. Kurtanidze, R. M. West, *Astron. Astrophys., Suppl. ser.*, 39, 35, 1980.
2. О. М. Куртанидзе, В. В. Натришвили, *Астрон. цирку.*, № 1036, 1979.
3. О. М. Куртанидзе, *Астрон. цирку.*, № 1109, 1980.
4. О. М. Куртанидзе, В. В. Натришвили, Р. Ш. Нацвалишвили, *Астрофизика*, 16, 191 1980.
5. L. N. Maurids, in "Structure and Evolution of the Galaxy" ed. by L. N. Maurids, D. Reidel Publishing Company, 1970.
6. N. Sanduleak, *Publ. Warner and Swasey Obs.*, 2, No. 5, 1977.
7. B. E. Westerlund, *IAU—URSI Symp. No. 20*, Ed. F. J. Korv, A. W. Redgers, *Austr. Acad. Sci.*, 1964, p. 160.
8. B. E. Westerlund, *Astron. Astrophys., Suppl. ser.*, 4, 51, 1971.
9. C. B. Stephenson, *Publ. Warner and Swasey Obs.*, 1, No. 4, 1973.
10. А. Алексис, Каталог углеродных звезд (в рукописи автора).
11. J. Dorschner, J. Gurtler, R. Schlotcke, K.-H. Smidt, *Astron. Nachr.*, 239, 51, 1966.
12. О. М. Куртанидзе, М. Г. Николашвили, *Астрон. цирку.*, (в печати).
13. J. Dorschner, C. Friedemann, J. Gurtler, *Astron. Nachr.*, 294, 153, 1973.
14. R. Weinberger, C. Poulakos, *Astron. Astrophys., Suppl. ser.*, 27, 249, 1977.

УДК 524.33+524.352

О КОЛИЧЕСТВЕ ЗВЕЗД С H_α -ЭМИССИЕЙ В ОБЛАСТИ ТУМАННОСТИ ОРИОНА

К настоящему времени, благодаря обнаружению большого количества новых H_α в эмиссии звезд, общее число звезд, у которых в спектре когда-либо наблюдалась H_α в эмиссии, в области Ориона с центром в Трапеции ($5^\circ \times 5^\circ$) превысило 400 [1, 2]. В это число входят в основном члены ассоциации.

Интересно определить общее ожидаемое количество звезд с H_α в эмиссии линией, так как в определенной степени это должно характеризовать степень активности звезд в ассоциации Ориона.

Мы использовали наблюдательный материал, полученный в обсерватории Тонантингла в течение 1956—1970 гг. на 26" телескопе системы Шмидта в сочетании с 4° призмой. Для исследования поведения звезд с H_α в эмиссии были выбраны три периода, разделенные промежутком времени в 7 лет: 1956, 1963, 1970 гг.

Для каждого периода было выбрано не менее трех пластинок, близких друг к другу по дате наблюдений. Интенсивность H_α эмиссии оценивалась в пятибалльной шкале [1].

Звезды с H_α в эмиссии в области Ориона можно по степени H_α активности разделить на следующие две группы.

1. Звезды, у которых в спектре постоянно наблюдается линия H_α (по крайней мере за 1949—1970 гг.), без заметного изменения ее интенсивности.

2. Звезды, которые способны по временам быстро изменять интенсивность H_α . Сюда входят звезды, у которых наблюдаются вспышки в линии H_α и другие кратковременные изменения, то есть изменения внутри каждого периода.

Возможно, что длительные наблюдения в течение нескольких десятилетий переведут некоторые звезды, отнесенные к группе 1, в группу 2.

Так, у звезды VY Ориона, отнесенной нами прежде к первой группе, в 1977 г. эта линия полностью исчезла [3].

При определении общего числа H_α звезд рассматриваются H_α звезды обеих групп. При этом для простоты предполагается, что все они подчиняются одинаковым случайным закономерностям с различной вероятностью появления линии H_α . Вероятность того, что при случайном наблюдении у звезды будет обнаружена линия H_α , для звезд первой группы очень велика.

Около 60 звезд с эмиссионной H_α из списков [1, 2] были исключены из нашего рассмотрения, а некоторые могли быть пропущены. Среди них были звезды, у которых H_α наблюдалась лишь во время вспышки, или такие, данные о которых были недостаточно полны для выводов о характере переменности наблюдавшейся у них линии H_α .

Когда мы говорим о наличии H_α , мы имеем в виду те звезды, у которых H_α может быть обнаружена на снимках, полученных при использовании объективной призмы. Вероятно вычисления, основанные на более тонких методах, приведут к увеличению количества H_α звезд.

Применим формулу, которая была предложена В. А. Амбарцумяном [4] для вычисления общего количества переменных в скоплениях, для определения общего количества H_α звезд в области туманности Ориона.

Допустим, что имеется группа из N неправильных переменных, кривые блеска которых представляют собой случайные процессы, подчиняющиеся одинаковым статистическим закономерностям. Вероятность того, что за время t яркость звезды изменится на величину $> \epsilon$, обозначим через $P(t)$.

Математическое ожидание числа звезд, которые при наблюдении в момент t_1 покажут блеск, который отличается от первоначального ($t = 0$) больше чем на ϵ , будет

$$N_1 = PN. \quad (1)$$

Эту же область будем наблюдать в момент t_2 . Пусть величины t_1 и $t_2 - t_1$ будут настолько велики, что состояние звезд в момент t_1 не зависит от состояния в момент t_2 . Вероятность $P(t)$ при $t \rightarrow \infty$ не будет зависеть от t , то есть $P(t) \rightarrow P$. Количество звезд, показавших за время $t_2 - t_1$ изменение блеска $> \epsilon$, должно быть тем же самым, то есть $N_1 \approx N_2$, но звезды уже будут другие:

$$N_2 = PN. \quad (2)$$

Количество звезд, N_{12} , показавших переменность в оба интервала времени, будет:

$$N_{12} = PN_1. \quad (3)$$

Однако из-за статистических флуктуаций, а также разных качеств используемых пластинок и длительности экспозиций, может быть различие в количестве звезд при наблюдениях в моменты t_1 и t_2 , то есть $N_1 - N_2 = \Delta N$. Поэтому следует внести поправку за наблюдаемые флуктуации. Введем поправку в значение N_{12} и обозначим исправленную величину через N'_{12} :

$$N'_{12} = N_{12} \frac{N_1}{N_2}. \quad (4)$$

Из (3) определим величину P :

$$P = \frac{N'_{12}}{N_1} \quad (5)$$

и окончательно

$$N = \frac{N_1^2}{N_{12}}. \quad (6)$$

Величина N является нижним пределом, так как переменные бывают разных типов с разной вероятностью изменения блеска.

То, что было сказано об изменении блеска звезд в течение двух интервалов времени, справедливо также в случае, если мы говорим о наличии линий H_α в два момента времени. Здесь интервалы заменяются моментами, так как о переменности звезды можно говорить лишь сравнивая блеск на концах интервала, в то время как наличие линии H_α наблюдается непосредственно. В этом случае под N_1 будем понимать число звезд, наблюдаемых в момент $t = t_1$, под N_2 — число звезд с эмиссией в H_α в момент $t = t_2$, а под N_{12} будем понимать число звезд, показавших H_α в обоих случаях. Вычисление проведем для двух пар моментов.

Общее количество звезд, для которых наблюдательный материал позволил сделать оценки и выводы, относящиеся к переменности линии H_α , равнялось 413.

1. I и II, $N_1 = 289$, $N_2 = 284$, $N_{12}' = 226$, отсюда $N = 369$.

2. I и III, $N_1 = 287$, $N_3 = 283$, $N_{13}' = 231$, отсюда $N = 356$.

Итак, нижний предел общего количества H_α звезд около 360. Если учесть, что около 60 звезд не были учтены при расчетах, то приходим к выводу, что общее количество H_α звезд в области Ориона около 450.

Теперь перейдем к другому вопросу: каково число H_α звезд с сильным изменением в H_α ? Тогда уже формула (6) применяется в том же смысле, что и для переменных звезд.

Вычисления, как и прежде, проведем для двух моментов:

1. I и II, $N_1 = 90$, $N_2 = 86$, $N_{12}' = 29$, $N = 267$.

2. I и III, $N_1 = 100$, $N_3 = 94$, $N_{13}' = 40$, $N = 251$.

Оценим процент вспыхивающих звезд среди тех, у которых имеется H_α в эмиссии. Среди вспыхивающих с H_α в эмиссии ($N=80$) числа звезд, показавших при слежениях за вспыхивающими звездами одну и две вспышки, соответственно равны: $n_1 = 57$, $n_2 = 16$.

Отсюда по формуле Амбарцумяна [5], $p_0 \leq 101$, где p_0 — число звезд, вспышки которых еще не наблюдались.

Следовательно, полное число вспыхивающих звезд с H_α в эмиссии будет ≥ 180 .

Так как полное число звезд с H_α в этой области порядка 450, то это означает, что среди звезд с H_α около 40% должны быть вспыхивающие звезды.

Если принять, что ожидаемое число всех вспыхивающих звезд в области ассоциации Ориона порядка 1500 [6], то окажется, что полное количество звезд с H_α в эмиссии приблизительно в три раза меньше.

Переменность в H_α можно считать одним из признаков RW-активности (переменности типа RW Возничего). Если предположить, что звезды типа RW Возничего в течение своей эволюции превращаются во вспыхивающие звезды [7, 8], то эти данные еще раз говорят о том, что фаза RW-активности короче фазы UV-активности (вспыхивающей активности), с учетом массы и светимости звезд.

Аналогичным методом недавно была получена оценка H_α звезд в области NGC 2264, [9].

В заключение приведем основные данные о совокупности звезд с линией H_α в эмиссии, содержащихся в области туманности Ориона:

1. Полное число звезд с эмиссионной H_α в области Ориона на площади ~ 25 кв. градусов с центром в Трапедии Ориона порядка 450.

2. Полное число звезд с сильным изменением интенсивности H_α за несколько лет на этой же площади несколько меньше, ~ 260 .

3. Среди звезд с H_α около 40% должны быть вспыхивающие звезды.

On the Number of H_α Emission Stars in the Region of Orion Nebula.
The total number of H_α emission stars in the region of Orion nebula on the base of new observational data is estimated. It is shown that the total number of H_α stars is of the order of 450.

27 мая 1981

Э. С. ПАРСАМЯН

Бюраканская астрофизическая
обсерватория

ЛИТЕРАТУРА

1. G. Haro, Ap. J., 117, 73, 1953.
2. Э. С. Парсмян, Э. Чавира (не опубликовано).
3. G. Haro (частное сообщение).
4. В. А. Амбарцумян, (сообщение на семинаре), 1977.
5. В. А. Амбарцумян, в сб. «Звезды, туманности, галактики», Изд. АН Арм. ССР: Ереван, 1969, стр. 283.
6. Э. С. Парсмян. Астрофизика, 16, 677, 1980.
7. G. Haro, IAU — URSI Symp. No. 20. Austr. Acad. Sci., 1964, p. 30.
8. В. А. Амбарцумян, Астрофизика, 6, 31, 1970.
9. G. W. Marcy, Ap. J., 85, 230, 1980.