

3. М. Шварцшильд. Стрoение и эволюция звезд, ИЛ., М, 1961.
4. E. P. Belserene, Observatory, 90, 237, 1970.
5. U. Lindoff, Ark. Astron., 5, № 1, 1967.
6. К. А. Бархатова, П. Е. Захарова, Уч. зап. УрГУ № 93, сер. астроном., вып. 6, 3, 1970.
7. U. Lindoff, Medd. Lund Obs., Ser. 1, № 227, 1968.

## ОБ ОЦЕНКЕ ВОЗРАСТА СКОПЛЕНИЯ $\alpha$ PER

В работе [1] было показано, что изучение полной массы звезд, находящихся на главной последовательности в каком-либо звездном скоплении ( $M_d$ ), рассчитанной на единичный интервал логарифма массы, позволяет нам получить сведения о моментах начала и конца звездообразования в данном скоплении.

Действительно, пусть  $\Psi_i(\lg \mathfrak{M})$  — функция звездообразования, рассчитанная на единичный интервал логарифма масс,  $t_i$  — время пребывания звезды с массой  $\mathfrak{M}_i$  на главной последовательности,  $t_n$  и  $t_*$  — соответственно, моменты начала и конца звездообразования, отсчитываемые от настоящего времени  $t = 0$ . Тогда  $M_d' = \int_0^{t_i} \Psi(\lg \mathfrak{M}) \mathfrak{M} dt$ , где

$\Psi(\lg \mathfrak{M})$  отлична от 0 в интервале от  $t_*$  до  $t_n$ . Принимая, согласно [1, 2], что  $\Psi(\lg \mathfrak{M}) = c \mathfrak{M}^{-1}$ , мы получаем следующие результаты:

1) при  $t_i < t_*$   $M_d' = 0$ ;

2) при  $t_* < t_i < t_n$   $M_d' = \int_{t_*}^{t_i} \Psi(\lg \mathfrak{M}) \mathfrak{M} dt = c(t_i - t_*)$ , т. е. изменяется пропорционально  $\Delta t_i = t_i - t_*$ ;

3) при  $t_i > t_n$  (и при  $\tau_i < t_*$ , где  $\tau_i$  — время гравитационного сжатия звезды до выхода ее на главную последовательность)

$$M_d' = \int_{t_*}^{t_n} \Psi(\lg \mathfrak{M}) \mathfrak{M} dt = c(t_n - t_*) = \text{const};$$

4) в случае, когда  $t_* < \tau_i < t_n$  (и  $t_i > t_n$ ),

$$M_d' = \int_{\tau_i}^{t_n} \Psi(\lg \mathfrak{M}) \mathfrak{M} dt = c(t_n - \tau_i), \text{ т. е. } M_d' \sim \Delta \tau_i = t_n - \tau_i;$$

5) и, наконец, когда  $\tau_i > t_n$ ,  $M_d' = 0$ .

Используя указанные выше соотношения, мы сделали попытку оценить возраст скопления  $\alpha$  Per, детально исследованного в [3], функцию светимости которого можно считать надежно определенной. На

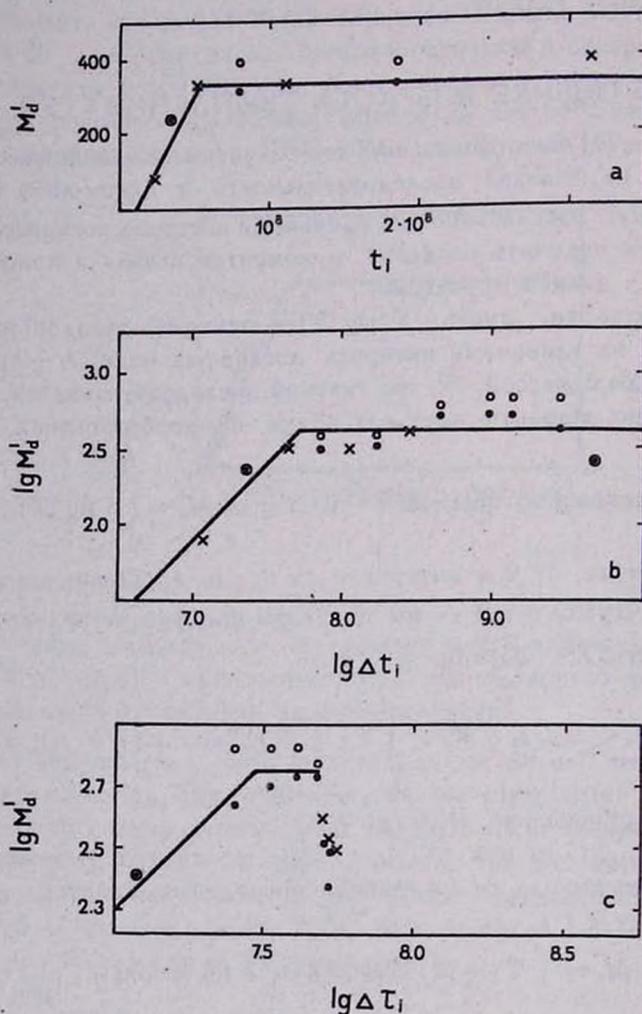


Рис. 1.

рис. 1а нанесена зависимость  $M'_d$  от  $t_i$  для скопления  $\alpha$  Per (причем сама  $\alpha$  Per, являющаяся желтым гигантом, из рассмотрения исключена). Точками изображены данные, полученные в [3] при отборе членов скопления по критерию  $2\sigma$ , кружками — по критерию  $3\sigma$ , крестиками — данные, вычисленные нами при определении функции свети-

мости по подсчету звезд скопления в интервалах звездных величин  $2^m5-4^m5$ ;  $3^m5-5^m5$ ;  $4^m5-6^m5$ ;  $6^m5-7^m5$  (согласно рис. 1 в работе [3]);  $t_i$  взяты из работ Ибена [4]. Из рисунка видно, что  $t_* \approx 5 \cdot 10^7$  лет, а  $t_* \approx 10^7$  лет. Для уточнения,  $t_*$  была построена зави-

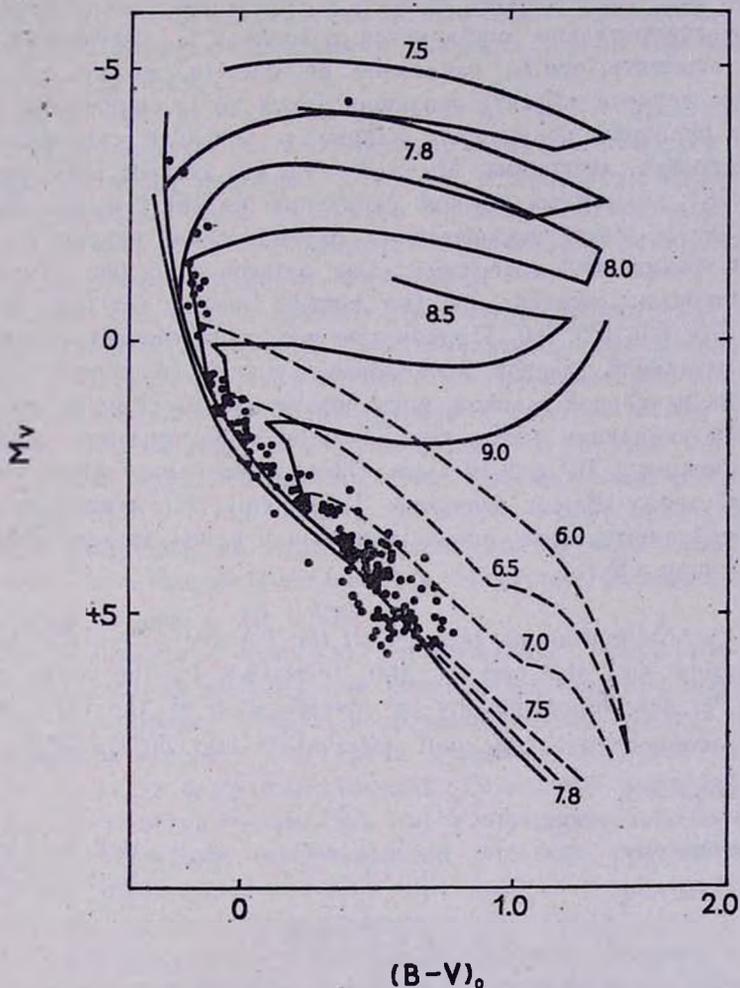


Рис. 2.

симость  $\lg M_d$  от  $\lg \Delta t_i$  (где  $t_*$  принято равным  $1 \cdot 10^7$  лет), приведенная на рис. 1б. По этому рисунку было оценено, что  $t_* \approx 5.1 \cdot 10^7$  лет; при больших  $t_i$   $M_d$  мало изменяется с  $t_i$ . Для наименее массивных среди изученных звезд  $M_d$  снова уменьшается. Это может быть свя-

зано с тем, что для них  $\tau_i > t_k$  (случай 4), хотя, конечно, для определенных выводов материал здесь недостаточен, так как функция светимости для  $\alpha$  Per определялась в [3] только до  $M_{pg} = 4^m 9$ . Построение зависимости  $\lg M_d$  от  $\lg \Delta \tau_i$  (при  $t_k = 5.1 \cdot 10^7 \text{ лет}$ ), выполненное на рис. 1с, позволяет оценить  $t_k$ , примерно, как  $2.3 \cdot 10^7 \text{ лет}$ , что удовлетворительно согласуется с оценкой  $t_k$ , полученной выше. Следует отметить, что  $t_k$ , найденное по рис. 1а, может быть занижено из-за неучета эффекта эволюции ярких звезд скопления.

Для проверки полученных данных о возрасте скопления  $\alpha$  Per была построена диаграмма  $M_V - (B - V)_0$  по данным UVV-фотометрии для 187 возможных членов скопления из [5] (см. рис. 2). При этом 21 звезда была исключена из рассмотрения, исходя из положения на трехцветной диаграмме. Для сравнения на рис. 2 нанесены также изохроны, согласно [6] (по данным Вилде), для  $\lg t_i$ : 6.0; 6.5; 7.0; 7.5; 7.8; 8.0; 8.5; 9.0. Пунктирные изохроны соответствуют звездам до начальной главной последовательности, сплошные — звездам после и на начальной главной последовательности. Как видно, почти все звезды скопления находятся на рисунке в пределах, ограниченных изохронами  $1 \cdot 10^7$  и  $5 \cdot 10^7 \text{ лет}$  (Несколько самых ярких звезд на диаграмме лежат вблизи изохроны  $1 \cdot 10^8 \text{ лет}$ ). Эти данные не противоречат найденным выше оценкам начала и конца звездообразования для скопления  $\alpha$  Per.

*On the Estimation of the Age of the Cluster  $\alpha$  Per.* The times of the beginning and the end of star formation in the young galactic cluster  $\alpha$  Per are determined by an investigation of the total mass of the main sequence stars per unit interval in  $\log M/M_\odot (M_d)$ .

9 октября 1972

Уральский государственный  
университет

П. Е. ЗАХАРОВА  
М. А. СВЕЧНИКОВ

#### ЛИТЕРАТУРА

1. П. Е. Захарова, М. А. Свечников, *Астрофизика*, 9, 143, 1973.
2. E. P. Balsevera, *Observatory*, 90, 237, 1970.
3. Н. М. Артюхина, *Астрон. ж.*, 49, 389, 1972.
4. I. Iben, Jr., *Ap. J.*, 141, 993, 1965; 142, 1447, 1965; 143, 483, 505, 516, 1966; 147, 624, 1967.
5. R. I. Mitchell, *Ap. J.*, 132, 68, 1960.
6. Г. Рубен, *Научн. информ. Астросовета АН СССР*, № 14, 1969.