

АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

АСТРОФИЗИКА

ТОМ 11

МАЙ, 1975

ВЫПУСК 2

ПОИСК ИНФРАКРАСНЫХ ЗВЕЗД В ОТКРЫТЫХ ЗВЕЗДНЫХ СКОПЛЕНИЯХ

Р. А. ВАРДАНЯН

Поступила 31 октября 1974

На инфракрасных снимках ($\lambda_{\text{ф}} = 0.9$) 58 открытых звездных скоплений, полученных ЭОП-ом (УМ-92), обнаружено 16 инфракрасных звезд со значением $R - I > +3^m$ в области скоплений NGC 225, 654, 6834, 6871, 6913, 7031, 7128 и IC 1805-4996.

Показано, что эти звезды входят в состав O-скоплений и практически не обнаруживаются в B-скоплениях.

В работе [1] В. А. Амбарцумян указал, что холодные сверхгиганты большой светимости довольно часто входят в состав O-ассоциаций. Данные, полученные нами статистическим методом [2], подтверждают принадлежность части звезд типа M, приведенных в каталоге CIT [3], к O-скоплениям и их слабую связь с B-скоплениями.

Впервые в Бюраканской астрофизической обсерватории К. А. Григорьяном с помощью ЭОП-ов (УМ-92) [4] наблюдались астрономические объекты в инфракрасной области спектра ($\lambda_{\text{ф}} = 0.9 \mu$).

В 1971, 1972 гг. с помощью ЭОП-ов (УМ-92) нами проводились наблюдения открытых звездных скоплений, с целью выявления инфракрасных звезд.

Были получены инфракрасные снимки свыше 75 открытых звездных скоплений. Из них исследовались 58 скоплений, для которых были получены удовлетворительные снимки. Каждое скопление наблюдалось дважды, а для большинства скоплений наблюдения велись в разные ночи.

Обработка снимков заключалась в следующем. Полученные на фотопленках А 500 снимки скоплений ($\lambda_{\text{ф}} = 0.9 \mu$) сопоставлялись со

снимками Паломарского атласа и снимками скоплений, полученными в визуальной области спектра [5]. При сравнении (с целью поиска инфракрасных звезд в области открытых звездных скоплений) были отмечены те звезды с четкими изображениями на наших снимках, которые, однако, на О-карте Паломарского атласа и на карте работы [5] не были видны.

Отметим, что предельные звездные величины, полученные ЭОП-ом ($I_{\text{max}} = 0.9\mu$) по нашей оценке составляют $I = 15^m5 - 16^m0$.

Выбор звезд по вышеуказанному принципу означает, что их $B - I > 5^m0$. Отсюда вытекает, что отмеченные нами звезды в основном красные или инфракрасные. Однако, как известно, для инфракрасных звезд более характерным является цвет $R - I$: разница звездных величин в красном и инфракрасном участках спектра. Для подобных звезд эти значения составляют величину порядка 3^m0 , а в некоторых случаях 4^m5 [6].

Исходя из этого, при выборе инфракрасных звезд среди отмеченных, нами вычислены звездные величины в красном (R) и инфракрасном (I) участках спектра. Для оценки звездных величин в красном участке спектра были использованы Паломарские E-карты, а в инфракрасном — наши снимки.

На Паломарской E-карте определены диаметры стандартных звезд, принадлежащих каждому скоплению отдельно и сопоставлены со звездными величинами R, вычисленными по формуле [7]: $R - V - 0.5 \times (B - V) - 1.05 E_{B-V}$.

Для каждого скопления, в области которого мы нашли красные или инфракрасные звезды, по стандартным звездам были построены зависимости звездной величины R от диаметра (D) звезд. Имея диаметры отмеченных звезд, мы определили их звездные величины в красном участке спектра, используя полученные зависимости между R и D.

Аналогично мы построили и зависимости между I и D, используя при этом красные величины звезд скопления и выведенные для них по известным $B - V$ и $U - B$ поправки $R - I$: для вывода значений I.

В табл. 1 приведен список звезд, у которых $R - I$ по нашей оценке составляет 3^m0 и более звездной величины. Инфракрасные снимки, позволяющие отождествлять указанные звезды, для каждого скопления в отдельности, приведены на рис. 1. По данным табл. 1 и по рис. 1 следует, что скопления NGC 6913 и IC 4996 содержат относительно больше инфракрасных звезд (по 4 в каждом). Отметим, что эти скопления являются ядрами O-ассоциаций. Звезда № 1 скопления NGC 6913 не была обнаружена вовсе на O- и E-картах Пало-

NGC 225



NGC 654



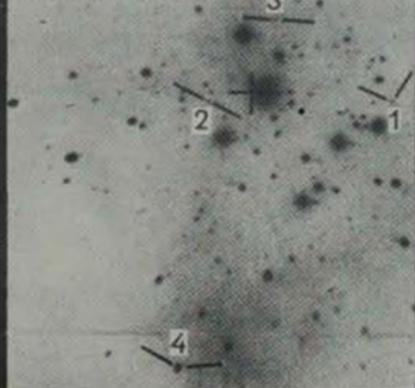
NGC 6834



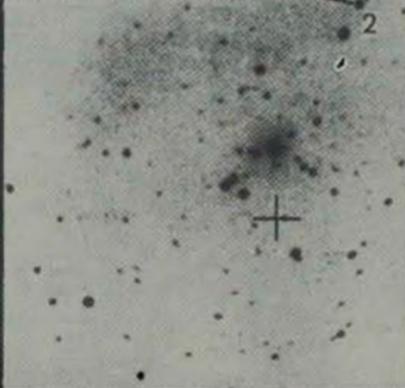
NGC 6871



NGC 6913



NGC 7031



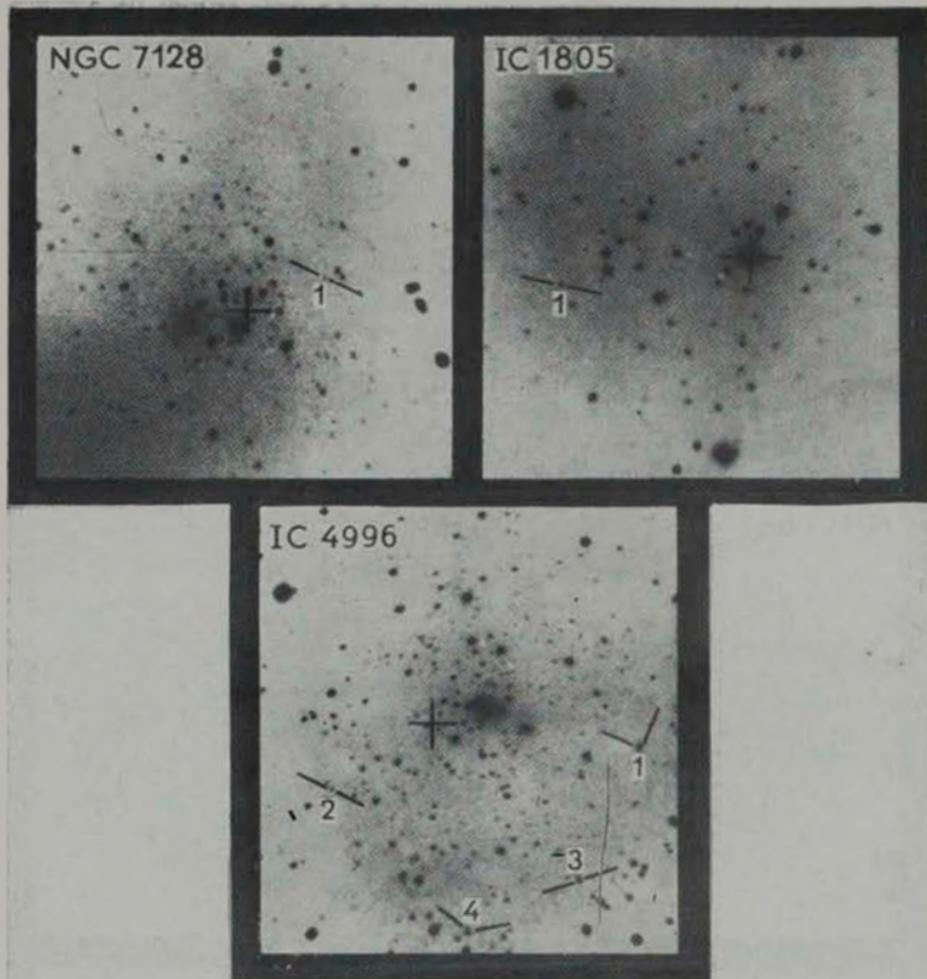


Рис. 1. Крестики (+) указывают центры скоплений по [5]. Увеличение порядковых номеров на снимках соответствует уменьшению значений $R-I$ инфракрасных звезд. С — указывает направление севера.

К ст. Р. А. Варданна

марского атласа, в то время как эта же звезда наблюдается на всех снимках, полученных в течение пяти ночей в инфракрасной области спектра. По данным [8] следует также, что кроме скоплений NGC 7031 и NGC 225 все остальные имеют спектральные типы не позднее В2.

Таблица 1

NGC	№	R	I
225	1	18 ^m 8	15 ^m 0
654	1	18.5	15.0
6834	1	16.3	13.0
6871	1	17.8	14.7
6913	1	20	15.0
	2	18.8	15.0
	3	18.3	15.0
	4	16.8	13.8
7031	1	18.0	13.8
	2	17.3	13.6
7128	1	19.0	15.4
IC 1805	1	18.0	15.0
IC 4996	1	17.8	13.0
	2	18.8	15.0
	3	17.5	13.8
	4	17.5	14.0

Но так как среди исследованных 58 скоплений более чем 50% имеют тип позже В2, то нет сомнения, что наряду с холодными сверхгигантами инфракрасные звезды могут также входить в состав О-скоплений. Однако они практически не обнаруживаются в В-скоплениях. Дальнейшее исследование О-скоплений и содержащих их О-ассоциаций в далекой инфракрасной области спектра даст возможность открывать новые инфракрасные объекты и обогатит наши представления о молодых образованиях в молодых звездных агрегатах.

Бюрананская астрофизическая
обсерватория

A SEARCH FOR INFRARED STARS IN OPEN
STAR CLUSTERS

R. A. VARDANIAN

16 infrared stars with $R - I_{\lambda} + 3.0$ are detected in open star clusters NGC 225, 654, 6834, 6871, 6913, 7031, 7128, IC 1805 and IC 4996 in a search of 58 open star clusters made with the image tube (YM-92).

It is shown that infrared stars are found in O-type clusters but practically they are not detected in B-clusters.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. В. А. Амбарцумян, ДАН АН Арм.ССР, 16, 73, 1953.
2. Р. А. Варданиян, Астрофизика, 8, 613, 1972.
3. G. Neugebauer, R. Leighton, A Preliminary Catalog CIT, Washington, 1969.
4. К. А. Григорян, Сообщ. Бюраканской обс., 44, 120, 1972.
5. A. A. Hoag, Publ. U. S. nav. Obs., 17, part 7, 1961.
6. H. L. Johnson et al, Ap, J., 142, 1249, 1965.
7. М. Цветков, Изв. секции по астрономии АН Болгарии, 4, 31, 1973.
8. W. Becker, R. Fenkart, Astron. Astrophys. Suppl., 4, 241, 1971.