

В. А. Амбарцумян, действительный член АН Арм. ССР

**К вопросу о характере связи диффузных туманностей
с освещающими их звездами**

(Представлено 18 IV 1945)

Для решения вопроса о характере связи диффузных туманностей с освещающими их звездами автором совместно с Ш. Г. Горделадзе (1) в 1937 г. был предложен следующий метод. Если указанная связь носит случайный характер, т. е. если туманность и освещающая ее звезда не связаны генетически, а просто встречаются при движении в звездной системе, то число диффузных туманностей, освещенных звездами какого-либо спектрального типа, должно быть пропорционально сумме объемов пространства, освещенных звездами данного типа. При этом под объемом, освещенным какой-либо звездой, мы подразумеваем объем такой сферы вокруг звезды, что если туманность окажется внутри этой сферы, то ее поверхностная яркость окажется выше того нижнего предела, которым ограничен имеющийся у нас каталог диффузных туманностей. Объем этот будет зависеть от абсолютной фотографической величины M звезды и, как нами было указано, выражается формулой:

$$V = V_0 \cdot 10^{-0,6 M} \quad (1)$$

где V_0 есть объем, освещенный звездой, абсолютная величина которой равна нулю*.

Если в единице объема имеется n_i звезд i -того спектрального типа и функция светимости есть $\Phi_i(M)$, то из единицы объема звезды данного спектрального типа освещают долю, равную

$$P_i = n_i V_0 \int_{-\infty}^{\infty} \Phi_i(M) 10^{-0,6 M} dM \quad (2)$$

* Значение V_0 можно вычислить по следующей формуле, которая выведена в цитированной статье автора и Горделадзе:

$$\log V_0 = \log \frac{4}{3} \pi - 1,5 \log 4\pi (206000)^2 + 16,95$$

Однако, при печатании указанной статьи в этой формуле была допущена опечатка и ее нужно читать так, как она воспроизведена здесь. Все вычисления в указанной статье были сделаны по правильной формуле.

В упомянутой работе путем использования таблиц значений функций светимости различных спектральных типов, данных Van Rhijn-ом и Schwassman-ом (2), были найдены численные значения P_i для окрестностей Солнца. Полученные значения P_i для различных спектральных типов были сравнены с наблюдаемыми числами N_i туманностей, освещенных звездами соответственных спектральных типов. В случае правильности гипотезы о случайном характере связи диффузных туманностей с освещающими их звездами, числа N_i должны быть пропорциональны значениям P_i . Было показано, что такая пропорциональность имеет место с той степенью точности, которой можно вообще ожидать. Отсюда был сделан вывод о том, что рассматриваемая связь действительно носит случайный характер.

В упомянутой работе величины P_i были вычислены из значений $\Phi_i(M)$. С одной стороны, однако, это приводит к громоздким вычислениям, с другой стороны функции светимости нам известны плохо.

Целью настоящей заметки является показать, что значения P_i для окрестностей Солнца, определяемые формулой (2), могут быть получены непосредственно из наблюдений. Для этого применим к звездам рассматриваемого спектрального типа основное интегральное уравнение Шварцшильда:

$$A_i(m) = \omega \int_0^{\infty} \Phi_i(M) n_i(r) r^2 dr \quad (3)$$

Если будем применять это уравнение к звездам высокой видимой яркости (напр., к звездам, видимым простым глазом), расстояния которых малы, то можно пренебречь поглощением света, а также считать, что n_i не зависят от расстояния. Тогда можем пользоваться связью $5 \log r = 5 \log r_0 + m - M$, где $r_0 = 10$ парсек и уравнение (3) даст

$$A_i(m) = \frac{\omega n_i r_0^3}{5 \log e} \int_{-\infty}^{\infty} \Phi_i(M) 10^{0,6(m-M)} dM$$

или

$$n_i \int_{-\infty}^{\infty} \Phi_i(M) 10^{-0,6M} dM = \frac{5 \log e}{\omega r_0^3} A(m) 10^{-0,6m} \quad (4)$$

Сравнивая (4) с (2), находим:

$$P_i = \frac{5 \cdot V_0 \log e}{\omega r_0^3} A(m) 10^{-0,6m} \quad (5)$$

В пределах сделанных предположений о постоянстве звездной плотности и об отсутствии поглощения произведение $A(m) 10^{-0,6m}$ должно оставаться постоянным. Вследствие несоблюдения этих предположений это произведение вообще падает при возрастании m .

Для вычисления P_i нужно, очевидно, взять это произведение для возможно более ярких звезд. Нами был использован интервал между

видимыми величинами 2.0 и 5.0. Звезды различных спектральных типов были подсчитаны в поясе между галактическими широтами $\pm 10^\circ$ по каталогу ярких звезд Schlesinger'a. Так как наблюдения диффузных туманностей производились до сих пор главным образом в фотографических лучах, то во всех приведенных выше рассуждениях должны фигурировать фотографические видимые и абсолютные величины. Поскольку в каталоге Шлезингера даются визуальные величины, мы перешли к фотографическим с помощью стандартных колор индексов.

Полученные в результате проделанных вычислений значения P_i мы приводим во втором столбце прилагаемой таблицы. В третьем столбце приведены значения P_i , вычисленные в нашей работе 1937 года. Наконец, в четвертом столбце приводятся значения N_i .

Спектр	P_i	P_i (1937 г.)	N_i
O	$0,2 \cdot 10^{-4}$	$0,2 \cdot 10^{-4}$	11
B ₀	0,2	0,6	7
B _i — B _g	2,2	2,9	54
A	0,6	0,8	5
F	0,5	0,25	2
G	0,10	0,18	1
K	0,45	0,25	2
M	0,05	0,02	0

Сравнение второго и четвертого столбца опять говорит решительно в пользу правильности гипотезы случайной связи. С другой

стороны мы видим, что $\Sigma P_i = 5,2 \cdot 10^{-4}$, т. е. в среднем из 2000 диффузных туманностей только одна оказывается освещенной какою либо звездой, что также подтверждает вывод нашей прежней работы. Согласие между новыми и старыми значениями P_i надо считать также вполне удовлетворительным.

В заключение выражаю благодарность Г. А. Гурзядяну, оказавшему помощь при выполнении настоящей работы.

Астрономическая Обсерватория
Академии Наук Арм. ССР
Ереван, 1944, апрель.

**Ինֆուզ միգամածութիւնների եւ նրանց լուսավորող աստղերի կապի
բնույթի ցուցք**

Այս հոդվածում տրվում է յուրաքանչյուր սպեկտրալ տիպի աստղերի կողմից լուսավորված ընդհանուր ծավալը հաշվելու մի նոր մեթոդ: Նոր մեթոդը շատ ավելի պարզ է, քան հինը: Ըստ երկու մեթոդների ստացված արդյունքները համընկնում են:

Ստացված տվյալներն օգտագործվում են դիֆֆուզ միգամածութիւնների և նրանց լուսավորող աստղերի կապի բնույթի հարցը վերաքննելու համար: Այդ կապի պատահական բնույթը հաստատվում է:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. В. А. Амбарцумян и Ш. Г. Горделадзе, Бюллетень Абастуманской Обсерватории 2,37, 1938. 2. Zs. f. APh., 10, 161, 1945.