

Г. С. Бадалян

О распределении классических цефеид и нейтрального
водорода в рукавах Галактики

(Представлено академиком В. А. Амбарцумяном 22/VII 1961)

В нашей работе ⁽¹⁾, изучая распределения 167 цефеид, мы пришли к выводу, что они сосредоточены преимущественно в спиральных рукавах Галактики. Этому мнению придерживаются также авторы работ ^(2,3). Ферниэ ⁽⁴⁾, рассмотрев распределение только 120 цефеид, пришел к выводу, что в большинстве своем они не концентрируются в водородных спиральных ветвях Галактики, и только цефеиды с более долгими периодами обнаруживают тенденцию к ассоциации с водородом. Отсюда он сделал вывод, что цефеиды с более длинными периодами являются более молодыми и не успели разойтись с места их образования — газовых рукавов, в то время как цефеиды с короткими периодами успели удалиться от них. Для более обстоятельного выяснения этого вопроса мы нашли целесообразным произвести исследование на основании более богатого материала. Для этой цели мы использовали 302 цефеиды ^(1,3) и карту распределения плотностей нейтрального водорода в плоскости Галактики ⁽⁵⁾. Благодаря тому, что нейтральный водород в плоскости Галактики распределен весьма неравномерно ⁽⁶⁾, точно очертить газовые рукава Галактики несколько затруднительно. Исходя из этого, мы нашли целесообразным прямо спроектировать цефеиды на вышеупомянутую карту распределения плотностей нейтрального водорода.

Исходя из того, что плотность водорода в ветвях принимается примерно в 10 раз больше, чем между ними, можно считать, что рукава водорода составлены из тех областей водорода, где плотность доходит от 1.6 атом см^{-3} до 0.1 атом см^{-3} , т. е. будем причислять к ветвям лишь области с очень большой плотностью нейтрального водорода. Было подсчитано число цефеид в областях, соответствующих различным значениям плотности. После чего на карте ⁽⁵⁾ определили в произвольных единицах площадь областей, соответствующих каждому значению плотности нейтрального водорода, выразив ее в квадратных килопарсеках. Эти площади вычислялись не для всей плос-

кости Галактики, а лишь для той части, где в основном расположены исследуемые цефеиды. Для нахождения плотности цефеид относительно плотности водорода, число цефеид каждой области мы разделили на площадь данной области. Полученные данные приведены в табл. I, где ρ_n — плотность нейтрального водорода, S — площади областей нейтрального водорода с различной плотностью, $N_{сер.}$ — число цефеид в различных областях, $\rho_{сер.}$ — плотность цефеид в проекции на галактическую плоскость.

Таблица убедительно показывает, что между плотностями цефеид и нейтрального водорода имеется тесная корреляция.

Таблица I

ρ_n $\frac{\text{атом}}{\text{см}^3}$	S кпс ²	$N_{сер.}$	$\rho_{сер.}$ кпс ⁻²
1.6	3.92	10	2.55
1.0	30.37	77	2.53
0.6	34.25	71	2.07
0.2	90.31	57	0.63
0.05	66.12	17	0.26
0.00	113.80	28	0.25

Необходимо отметить, что на карте распределения нейтрального водорода по направлению антицентра от $l = 135^\circ$ до 160° и по направлению центра галактики от $l = 310^\circ$ до 340° имеются так называемые „мертвые конусы“, где плотность атомов нейтрального водорода определяется неуверенно. По вышеупомянутым направлениям находится 18 цефеид, большинство которых, вероятно, также

должно быть расположено в рукавах, поскольку часть „мертвого конуса“, по-видимому, представляет продолжение рукавов „Персея“ и „Стрельца“. По-видимому, Ферние, не учитывая этого обстоятельства, искусственно увеличил число цефеид вне рукавов.

Мы в этой работе использовали расстояния тех цефеид, которые входят в списки (1,3). Расстояния, определенные нами (1), были приведены к новой шкале, т. е. нульпункт период-светимость Кукаркина исправлен на -1^m3 , что равносильно исправлению нульпункта Шепли на -1^m7 . Затем расстояния использованных цефеид приведены к одной системе; для этого с помощью 49 общих цефеид в обоих списках мы получили следующие соотношения между расстояниями голландских авторов и нашими:

$$r_{Bad.} = + 0,305 + 1.139 r_{Ost.} \pm 0.161 \pm 0.139 \quad (1)$$

Расстояния, полученные Оостерхоффом и его коллегами, за исключением ряда отдельных случаев, систематически меньше наших благодаря тому, что для нормальных показателей цвета они приняли значительно меньшие значения (7).

Расстояния цефеид, полученные голландскими авторами, были по формуле (1) приведены к нашей системе.

В вышеупомянутых списках число цефеид, как указывалось, составляет всего 302. Из них мы исключили 19 цефеид, для которых расстояния сомнительны, пять расположенных вне карты распределения

водорода, а 18 находятся в направлении „мертвого конуса“. Поэтому в данной работе фактически использованы всего 260 цефеид, для которых расстояния более или менее надежны.

Полученные результаты показывают, что из 260 цефеид примерно 70% распределены в спиральных рукавах Галактики.

Затем интересно отметить тот факт, что в спиральных рукавах Галактики цефеиды в некоторых случаях расположены отдельными группами.

Особенно заметны концентрации цефеид по направлению областей Кассиопеи, Киля и Стрельца. Интересно отметить, что в направлениях от $l = 82^\circ$ до $l = 92^\circ$ заметны две пространственные концентрации цефеид. Одна из них расположена на расстоянии 2400 парсек, а другая — на 4,00 парсек.

Одна из концентраций в направлении Киля простирается от $l = 253^\circ$ до 259° , находясь на расстоянии 2200 парсек, а другая группа расположена по направлению от $l = 260^\circ$ до 270° на расстоянии 1500 парсек.

Одна более рассеянная группа заметна по направлению центра Галактики. Эта группа интересна в том смысле, что цефеиды в ней имеют периоды более 10 дней, за исключением двух цефеид, а в остальных группах периоды меньше 10 дней. Кроме того, заметно также несколько изолированных групп по направлению $l = 200^\circ$, 190° и 90° , которые находятся на сравнительно далеких расстояниях. Здесь интереснее всего отметить, что вышеупомянутые группировки цефеид в основном расположены в плотных областях нейтрального водорода.

В заключение можно сказать, что цефеиды несомненно в основном сосредоточены в рукавах Галактики, где плотность нейтрального водорода сравнительно велика.

Бюраканская астрофизическая обсерватория

Академии наук Армянской ССР

Հ. Ս. ԲԱԴԱԼՅԱՆ

Կլասիկական ցեֆեիդների և չեզոք ջրածնի գալակտիկայի թևերում բաշխվածության մասին

Ներկա աշխատությունում ավելի հարուստ տվյալների հիման վրա կատարված հետազոտությունն արդյունքները ցույց են տալիս որ իրոք կլասիկական ցեֆեիդները հիմնականում բաշխված են Գալակտիկայի պարուրած թևերում և Գալակտիկայի որոշ ուղղություններում նկատելի է ցեֆեիդների առանձին տարածական կուտակումներ:

Բացի այդ, կլասիկական ցեֆեիդների և չեզոք ջրածնի խտությունների բաշխվածության միջև գոյություն ունի ուժեղ կոռելյացիա (աղյուսակ 1), որն որոշակի հաստատում է, որ ցեֆեիդները բաշխված են չեզոք ջրածնի ավելի խիտ տիրույթներում և նրանց միջև կապը պենետրի է:

ЛИТЕРАТУРА — Պ Ր Ա Վ Ա Ն Ո Ւ Ք Յ Ո Ւ Ն

- ¹ Г. С. Бадалян, Сообщения Бюр. астроф. обс., вып. 17, 1956. ² *Торгарт*, Ар. J., 120. 2, 370, 1954. ³ Т. Вальравен, А. Б. Мюллер, П. Оостерхофф, В. А. N., 14, 1958. ⁴ Ж. Д. Ферниэ, А. J., 63, 219, 1958. ⁵ Ж. Г. Оорт, Ф. Т. Керр, М. N., 118, № 4, 379, 1958. ⁶ Ф. Ж. Керр, Ж. В. Хайндман, М. С. Карпентер, *Nature*, 180, 677, 1957. ⁷ Г. С. Бадалян, ДАН АрмССР, т. XXX, № 2 (1960).