

Переменные звезды 21, № 2, 219–222, 1979.
Variable Stars 21, No 2, 219–222, 1979.

Переменная H42 в туманности Андромеды M31 А.С. Шаров, П.Н. Холопов

Приведены результаты исследования переменной H42 в туманности Андромеды M31, — по-видимому, цефеиды с самым большим периодом в этой галактике.

Variable H42 in the Andromeda Nebula M31 by A.S. Sharov and P.N. Kholopov

Results of the investigation of variable H42 in the Andromeda nebula M31 are given. The star probably is the Cepheid with the longest period in this galaxy.

Переменная H42 открыта Хабблом (1929) и классифицирована им как цефеида с периодом $P=175^d$ и изменением блеска в пределах $m_p = 17.^m9 - 19.^m2$. Дальнейшее исследование звезды выполнили Бааде и Суоп (1965). Кривая блеска, при построении которой использовались негативы, полученные на 100" и 200" рефлекторах обсерватории Маунт Вилсон — Маунт Паломар, обнаружила значительный разброс точек, особенно большой в минимуме блеска. При средней величине переменной $m_p = 19.^m0$ разброс достигает $1.^m$, тогда как для цефеид, примерно на $3.^m$ слабее даже в максимуме блеска, он не превышает $0.^m4$. Период переменной был найден равным $P=176.^d68$.

Исследуя распределение цефеид по периодам в четырех полях туманности Андромеды, удаленных от ее центра на расстояния от 15' до 96' (3–19 кпс), Бааде и Суоп нашли, что их периоды с расстоянием в среднем уменьшаются. В пределах каждого поля интервал $\log P$ составляет около 1. Между тем, звезда H42, которую согласно кривой блеска также можно было бы отнести к цефеидам, резко (на 0.7 в логарифме) выпала из соответствующего распределения. Возникает вопрос о том, является ли переменная действительно цефеидой. В пользу такой классификации, помимо общей формы кривой блеска, говорит также соответствие зависимости период—светимость. Однако кривая блеска обнаружила заметные изменения своей формы, вообще говоря, не свойственные цефеидам. Бааде и Суоп не считают звезду долгопериодической переменной туманности Андромеды, где подобные звезды значительно слабее, а также объектом нашей Галактики.

Мы решили заново исследовать переменную, привлекая оценки Хаббла (1929), Бааде и Суоп (1965), а также наши, сделанные по негативам телескопа Шмидта (80/120/240) Радиоастрофизической обсерватории АН Латвийской ССР близ Балдоне. Наши оценки производились со звездами сравнения Бааде и Суоп (1965). При просмотре материалов Хаббла и Бааде—Суоп обнаружилось, что часть негатив-

вов Хаббла при изучении переменности, выполненной Бааде и Суоп, не использовались. Кроме того, в ряд ночей было, судя по указанным юлианским моментам, получено по два негатива, причем один негатив использовался Хабблом, а другой — Бааде и Суоп. Причина такого подхода к наблюдательному материалу, полученному на одной и той же обсерватории, остается неясной.

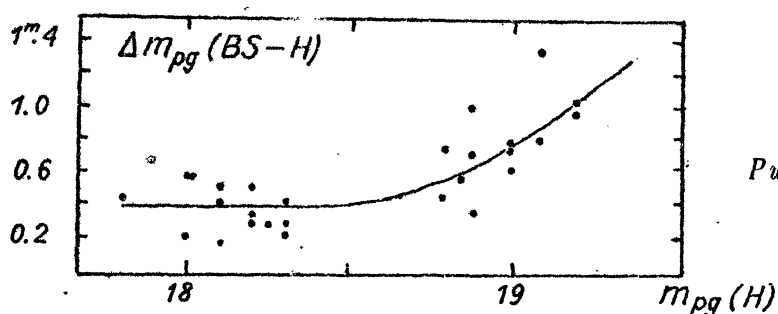


Рис. 1.

Как известно, Хаббл не публиковал сведений о своей шкале звездных величин. Поскольку звезда П42 меняется медленно, мы воспользовались оценками Хаббла и Бааде-Суоп, относящимися к одним и тем же ночам, чтобы найти систематические различия двух фотометрических шкал. На рис. 1 приводится разность $\Delta m_{pg} (BS-H)$ в функции $m_{pg} (H)$ и принятая средняя редуционная кривая, с помощью которой величины Хаббла приводились к системе Бааде-Суоп. Необходимо, однако, заметить, что наша редукция, будучи того же знака в пределах $m_{pg} (H) = 18^m - 19^m$, заметно отличается от редукции, выведенной Бааде-Суоп. Мы полагаем, что в случае переменной П42 наша редукция более справедлива, поскольку звездные величины в максимуме и минимуме блеска по оценкам Хаббла, редуцированным с нашими поправками, и оценкам Бааде и Суоп, совпадают. Мы воспользовались всеми опубликованными, а также нашими оценками в единой системе, относящимися к интервалу JD 2424032–2443479. Поиск периода производился в пределах от 5^d до 500^d с помощью программы Х-За (Холопов, 1970) на ЭВМ БЭСМ-4М Вычислительной лаборатории ГАИШ. Отдельно были рассмотрены а) оценки Хаббла и Бааде и Суоп по негативам 100" рефлектора в интервале JD 2424032–2425475, б) оценки Бааде и Суоп по негативам 100" рефлектора с JD 2427684 до JD 2432387 и 200" рефлектора в интервале JD 2433511–2433981, в) отдельно по негативам 200" рефлектора в указанном интервале, д) по тем же негативам 200" рефлектора, а также телескопа Шмидта в интервале JD 2440091–2443479 и, наконец, е) по всем имеющимся наблюдениям. Кривая блеска в последнем варианте с элементами $Max = 2429550.820 + 176.55 \cdot E$, представлена на рис. 2, где разными значками изображены оценки блеска по негативам трех инструментов: кружки — 100" рефлктор, точки — 200" рефлктор и треугольники — камера Шмидта.

Кривая показывает большой разброс точек — около 0.6^m в максимуме блеска и до 1^m — в минимуме. Более острый максимум обнаруживают наблюдения на 100" телескопе по сравнению с наблюдениями на 200" те-

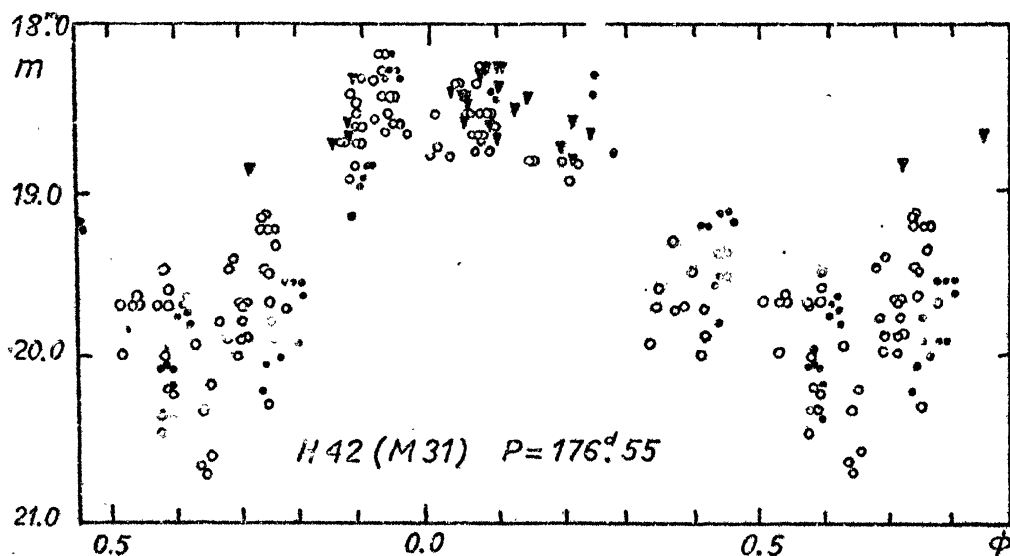


Рис. 2.

лескопе, подкрепляемыми нашими данными. Таким образом, вывод Бааде и Суоп об изменении формы кривой блеска подтверждается. При этом кривые блеска в вариантах а–d одинаково представляются с периодами, найденными для каждого из них отдельно, а также с периодом, общим для всех наблюдений. Поэтому нет оснований предполагать реальное изменение периода звезды на протяжении почти 20 тыс. суток.

Объекты с подобными периодами в нашей Галактике достоверно не известны и, по-видимому, очень редки. S Vul, обычно классифицируемую как SRd, некоторые авторы относят к цефеидам с самым длинным периодом ($P = 68^d.8$) (напр., Ферми, 1970). Однако, в отличие от H 42 звезда обнаруживает изменения периода. В Малом Магеллановом Облаке Пейн-Гапошкина и Гапошкин (1966) исследовали 7 цефеид с $P > 50^d$. Одна из них, HV 1956, имеет период в 210^d . Изменений периода или формы кривой блеска у нее авторы не отмечают.

Вопрос о том, следует ли рассматривать H 42 как цефеиду, строго говоря, остается открытым. Однако мы склоняемся к мысли, что она цефеидой все же является. Решающим аргументом в этом случае следует считать соответствие ее поведения зависимости период–светимость для цефеид M 31. "Нарушение" зависимости период–расстояние от центра M 31 не кажется нам существенным, ибо других цефеид со столь же длинным периодом в M 31 нет. Если бы они были, может быть, они встречались бы и в других изученных полях.

Мы признательны Ю.Н. Ефремову, обратившему наше внимание на желательность исследования звезды.

Таблица

JD 24...	m_{pg}	JD 24...	m_{pg}	JD 24...	m_{pg}
40091.489	18.785	40484.464	18.40	40889.360	18.780
120.440	18.65	506.372	18.35	41183.486	18.50
151.438	18.52:	506.406	18.35	209.404	18.35
152.545	18.52	508.310	18.35	213.486	18.40
180.464	18.85:	515.510	18.62	240.442	18.55
453.505	18.40:	531.370	18.70	245.352	18.65:
475.496	18.30	826.423	18.55	266.367	18.80:

JD 24...	m _{pg}	JD 24...	m _{pg}	JD 24...	m _{pg}
41268.427	18.80:	41983.356	18.70::	43163.192	18.30
570.392	18.25	42059.224	18.70	381.545	18.70:
575.408	18.20	995.458	18.40	479.288	18.55
924.520	18.20	43080.345	19.70	481.340	18.70::
928.504	18.20	103.336	18.70:	488.288	18.40:
933.505	18.48	160.288	18.70:	511.199	18.70:
950.427	18.70::	161.259	18.55		

Литература

- Бааде, Суоп, 1965 — Baade W., Swope H.H., AJ **70**, 212.
 Пейн-Гапошкина, Гапошкин, 1966 — Payne-Gaposchkin S., Gaposchkin S., Smith Contr **9**, 1.
 Ферми, 1970 — Fernie J.D., BAAS, **2**, 28.
 Хаббл, 1929. — Hubble E., ApJ **69**, 103.
 Холопов П.Н., 1970, Труды ГАИШ **40**, 12.
- Москва, Гос. астроном. ин-т
 им. П.К. Штернберга

Поступила в редакцию
 18 сентября 1978 г.