

О некоторых особенностях в изменении блеска AR Ящерицы

М. Б. Бабаев

В работе изучаются различные закономерности в изменении блеска AR Lac. Наблюдающиеся особенности в изменении блеска этой звезды предполагаются характерными для группы затменных двойных систем "типа AR Lac".

On Some Peculiarities in Brightness Variations of AR Lacertae

by M. B. Babaev

The behaviour of the light variations of AR Lac were studied. The observed peculiarities of the light curve of this star are discussed.

Среди тесных двойных звезд не часто встречаются такие интересные пары, когда главная звезда и спутник системы являются субгигантами, которые составляют системы "с" по классификации Крата (Агекян и др., 1962). Обычно эти системы (спутник и главная звезда) на диаграмме H—R находятся выше главной последовательности и заполняют область между нормальными гигантами и звездами главной последовательности. Подобных систем известно очень мало. К ним относятся, например, системы: FS CVn, WW Dra, AR Lac, Z Her, RT Lac. Подробное описание звезд—субгигантов в таких двойных системах приведено в работах Крата (1960), Копала (1955), Гапошкина (1968).

В каталоге Свечникова (1969) к разделенным субгигантам относится небольшая группа систем, названных системами "типа AR Lac". Характерной их особенностью является то, что и главная звезда, и спутник, будучи субгигантами, не заполняют в то же время свои внутренние критические поверхности, т.е. являются "разделенными субгигантами".

Возможно, что в действительности к этой группе отнесены системы, находящиеся на различных эволюционных стадиях. Как главные компоненты, так и спутники систем типа AR Lac имеют (за исключением главной компоненты SS Boo и спутников RT Lac и FU Snc) незначительные отклонения AM_v от нормальных значений светимости (Свечников, 1969).

Объединяет эти системы общее свойство — обе компоненты обнаруживают в спектре характеристики субгигантов. Отношение масс почти у всех систем типа AR Lac близко к единице; в некоторых случаях более массивным является компонент более позднего спектрального класса.

Все вышеуказанные особенности субгигантов в тесных двойных системах непосредственно связаны с эволюцией этих звезд, что неоднократно отмечалось в работах советских и зарубежных астрофизиков. По этим причинам спектrophотометрическое и электрофотометрическое исследование звезд-субгигантов в тесных двойных системах представляет большой интерес.

Р ИАО для изучения системы AR Lac были начаты комплексные наблюдения в 1968 г. и продолжены до конца 1971 г.

Спектральные наблюдения проводились на 2^X метровом телескопе (получено около 60 спектрограмм, охватывающих все фазы, с дисперсиями 4, 6, 10 и 30 Å/мм). Непрерывные спектры (более 100 спектрограмм) получены на 350-мм менисковом телескопе с 35-градусной призмой (дисперсия 116 Å/мм у H_γ). Электрофотометрические наблюдения в трех цветах проводились на 200 мм-рефлекторе и электроспектрофотометрические наблюдения на 700 мм-телескопе.

Система AR Lac состоит из главного компонента спектрального типа G5 IV и спутника типа K0 IV—K2 IV. Блеск системы меняется в пределах от 7.^m9 (в максимуме) до 8.^m2 (в минимуме) (Свечников, 1969).

Переменность блеска AR Lac была обнаружена мисс Ливитт в 1907 г. с периодом около 2-х дней (Пикеринг, 1907).

Епервые Яккия (1929) получил кривую блеска AR Lac в 1920 г. Кривую лучевой скорости вычислил Харпер (1933), а фотографическая кривая была получена Шнеллером и Плаутом (1932).

Дьюган и Райт (1939) исследовали изменения периода системы AR Lac. Рюгемер (1931) нашёл элементы ее орбиты. Он показал, что затмение в системе является полным и продолжительность полной фазы составляет 2 часа. Период изменения блеска AR Lac постоянен. Данные Рюгемера хорошо согласуются с ранними наблюдениями AR Lac. Дальнейшие наблюдения свидетельствовали, что имеются внезапные изменения периода этой системы (Вуд, 1950). Внефокальные наблюдения AR Lac проводились Кратом (1945).

В дальнейшем элементы фотометрической орбиты оценивали различные исследователи, в частности Шнеллер и Плаут (1932), Вуд (1946), Крат (1945), Плаут (1950), спектроскопические элементы Харпера были улучшены Сэнфордом (1951), Черным (1946, 1948) Болокадзе (1952), Гайнуллиным (1943), Ищенко (1963) и Бабаевым (1967).

В данной работе мы изучили только изменение кривой блеска и цвета системы AR Lac, найденные по электрофотометрическим наблюдениям. По окончании обработки спектральных наблюдений весь полученный материал будет обсужден в отдельной статье.

Всего проведено около 300 электрофотометрических измерений AR Lac. Выбраны две звезды сравнения: BD+44 4044 ($m_V = 6.^m23$; Sp A2) — основная и BD+44 4058 ($m_V = 6.^m7$; Sp A0).

Средняя звездная величина основной звезды сравнения указана в табл.1. Звездные величины В и V звезды 10 Lac взяты из каталога Моргана и Джонсона. В табл.1 приведены средние значения цвета 10 Lac оцененные по данным нашим и Моргана и Джонсона. Как видно из табл.1 наша система в цветах В и V почти совпадает с международной системой. Значение полученное в цвете U мы не приводим из-за сильного отличия от международной системы.

Обработка наблюдений велась с элементами:

$$\text{Min I} = \text{JD}_0 2437569^d 7977 + 0^d 983209 \cdot E$$

Таблица 1.

BD+44 4044 10 Lac					BD+44 4044 10 Lac				
Дата	Δm_V	Δm_V	m_B	m_V	Дата	Δm_B	Δm_V	$m_B - m_V$	
21-22 IX 70	4. ^m 27	4. ^m 29	5. ^m 89	5. ^m 65	21-22 IX 70	-1. ^m 62	-1. ^m 36	-0. ^m 24	
	4. 27	4. 25	5. 89	5. 64		1. 62	1. 39	0. 25	
	4. 28	4. 26	5. 90	5. 65		1. 62	1. 39	0. 25	
	4. 27	4. 25	5. 89	5. 64		1. 62	1. 39	0. 25	
	4. 27	4. 24	5. 84	5. 61		1. 57	1. 37	0. 23	
	4. 23	4. 26	5. 83	5. 61		1. 60	1. 35	0. 22	
	4. 25	4. 25	5. 83	5. 60		1. 58	1. 35	0. 23	
	4. 25	4. 25	5. 83	5. 60		1. 57	1. 37	0. 23	
23-24 IX 70	4. 26	4. 23	5. 83	5. 60	23-24 IX 70	1. 57	1. 37	0. 23	
	4. 16	4. 20	5. 73	5. 56		1. 57	1. 36	0. 22	
	4. 24	4. 26	5. 83	5. 61		1. 59	1. 35	0. 22	

Принятые величины:

Для BD+44 4044: $m_V = 6.^m238$; $m_B = 6.^m266$, Sp (по автору) A0.

Для 10 Lac: $m_B = 4.^m67$; $m_V = 4.^m87$; $(m_B - m_V) = -0.^m200$;

На рис.1 изображена кривая блеска AR Lac, построенная по отдельным наблюдениям. Ошибка одного измерения не превосходит ± 0.02 . Видно, что после обоих минимумов в двух цветах появляются горбики, что указывает на наличие в системе газовых потоков.

Наблюдаются также колебания блеска между минимумами и во время минимумов. Эти эффекты проявляются в фильтре В сильнее, чем в V (Бабаев, 1971). Приблизительный период колебаний блеска составляет 6 часов. Колебания блеска между минимумами, по-видимому, связаны с газовым потоком, присутствующим между компонентами. Как показали наблюдения, эти потоки двухсторонние, т.е. материя истекает как из главной звезды, так и из спутника. Видимое смещение потоков и дает нам наблюдаемые колебания блеска с периодом около 6 часов. Предположение Вуда о том, что изменения блеска вне затмений вызваны переменностью компонента G5, представляется также

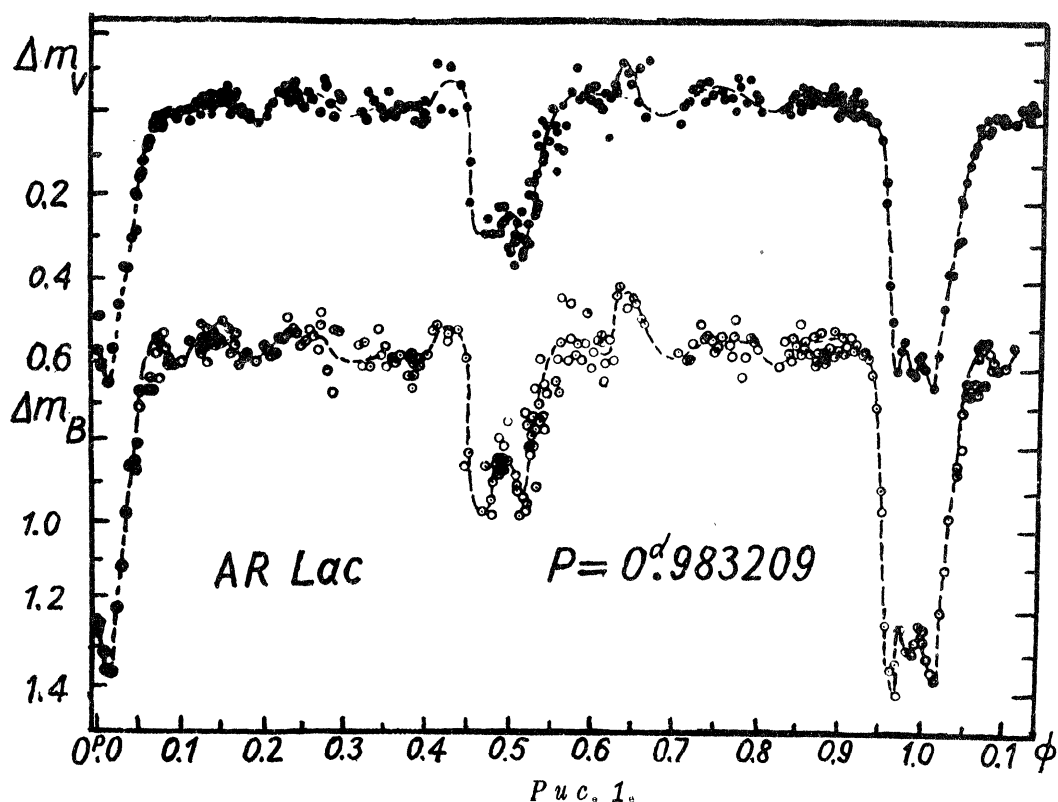


Рис. 1.

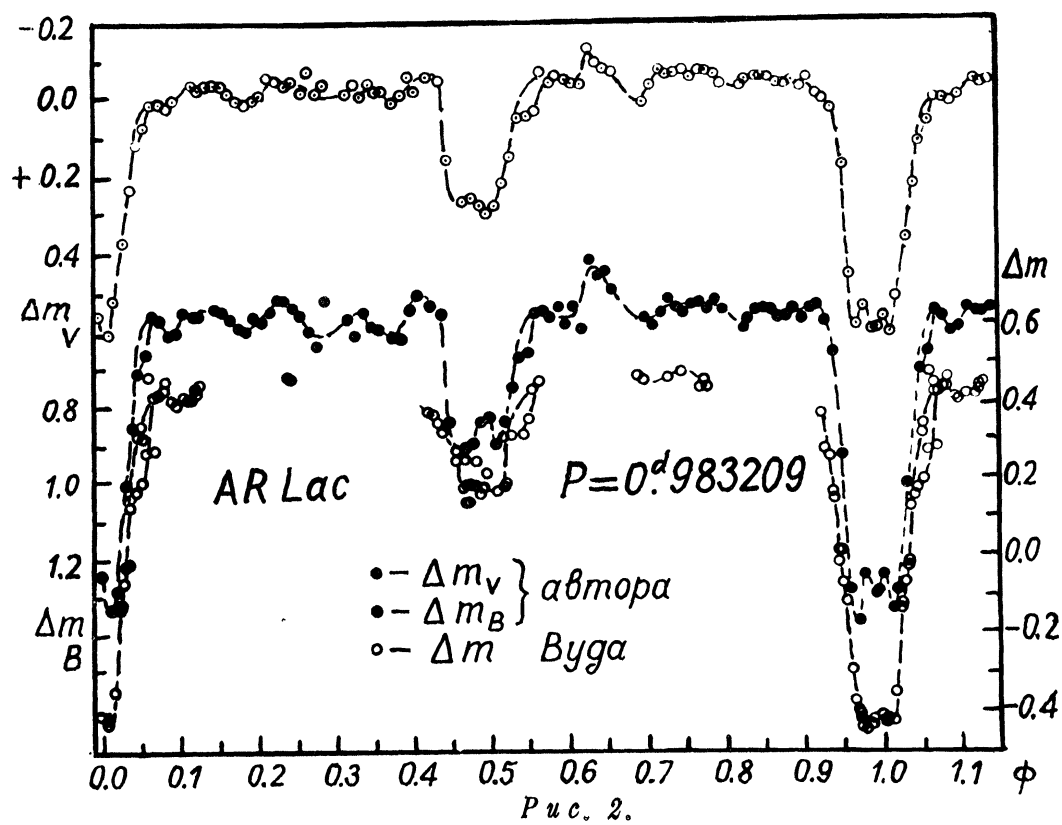
возможным ; однако оно не в состоянии объяснить колебания блеска в главном минимуме.

Наблюдаемые изменения блеска между минимумами зависят от нестабильности газовой оболочки и нестабильности истечения вещества со временем. Наблюдательным подтверждением такой нестабильности являются обнаруженные вспышки с амплитудой $0.1^m \div 0.15^m$ (рис. 1 и 2, фаза 0.65^P).

Наличие горбика в главном и вторичном минимумах указывает на существование газовой оболочки вокруг компонентов. Как видно из рисунка, эта оболочка нестационарна. Период нестабильности оболочки не превышает времени полного затмения. Также наблюдается асимметрия блеска в главном и вторичном минимумах. Асимметрия блеска вторичного минимума больше главного. Это доказывает, что истечение материи из главной звезды значительнее, чем у спутника.

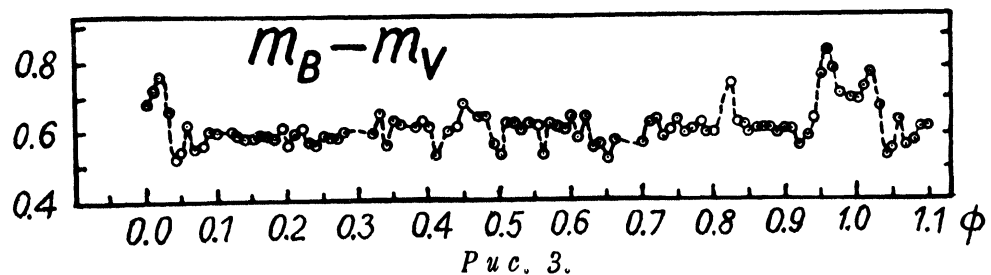
Наиболее интересен следующий факт: в фазах $0.53^P \div 0.56^P$ и $0.04^P \div 0.065^P$ изменения блеска в отдельные ночи, а также усредненное значение, показывает, что на восходящей ветви кривой в обоих минимумах имеется углубление. Такой эффект (рис. 2) наблюдается и у усредненных кривых блеска В уда (хотя в своей работе он не отметил подобного явления). Это, по-видимому, указывает на то, что между компонентами имеется сгусток газовой материи, который хорошо виден в этих фазах, особенно около крыла вторичного минимума. Спектральные наблюдения кроме того указывают, что в этих фазах значительно усиливается поглощение в линиях H и K (Ca II), а также в других линиях. Усиление

поглощения в линиях Н и К (Са II) достигает такой степени, что их эмиссия в указанных фазах почти не заметна. У обоих минимумов в центре линий Н и К (Са II) в этих фазах наблюдается очень узкая полоса поглощения.



Наши наблюдения позволяют получить изменение цвета AR Lac с фазой изменения блеска (рис.3). Рис.3 построен по измерениям, полученным на основании средних кривых блеска переменной, которые даны в табл.2. Из рис.3 видно, что между минимумами цвет системы AR Lac меняется, а в первичном и вторичном минимуме наблюдается горб. Это тоже доказывает, что в системе имеется газовая оболочка.

По найденным цветам был определен спектральный класс системы в главном, вторичном минимумах и между минимумами (соответственно, K0 ÷ K1; F9 ÷ G5 и F9 ÷ G2).



На кривых, полученных с фильтрами В и V для вторичного минимума, почти нет разницы в глубине, а в главном — разница значительна: $\Delta m_B - \Delta m_V = 0^m.13$.

На усредненных кривых блеска как в В — лучах, так и в V — лучах имеется значительная особенность — кривая блеска обнаруживает разные высоты максимумов блеска: от вторичного до главного минимумов система ярче, чем между главным и вторичным минимумами. Это указывает на то, что видимое между вторичным и главным минимумами излучение газовых потоков больше, чем между главным и вторичным минимумами (Бабаев, 1970).

В заключение приношу глубокую благодарность М. А. Свечникову и В. А. Крату за ценные советы и критические замечания, М. С. Гаджиеву за помощь при получении материала, а А. А. Гафаровой — за помощь при его обработке.

Таблица 2.

JD hel 24..	Δm_B	Δm_V	JD hel 24..	Δm_B	Δm_V	JD hel 24..	Δm_B	Δm_V
40466.2292	+0.89	+0.22	40775.4347	+0.58	-0.04	40785.3479	+0.61	+0.02
.2361	—	+0.29	.4417	+0.58	-0.01	.3611	+0.73	+0.01
.2410	+0.83	+0.28	.4486	+0.58	+0.01	797.2792	+0.52	-0.13
.2451	+0.78	+0.22	.4785	+0.51	-0.02	.3167	+0.55	-0.12
.2625	+0.86	+0.24	.5083	+0.53	-0.01	.3417	+0.52	-0.08
.2736	—	+0.36	776.2986	+0.60	-0.03	.3542	+0.59	-0.02
.2917	+0.89	+0.30	.3097	+0.62	-0.03	.3618	+0.85	+0.11
468.2965	+0.94	+0.31	.3125	+0.54	-0.01	.3687	+0.82	+0.21
.3069	+0.82	+0.24	.3167	+0.57	-0.05	.4028	+0.96	+0.28
.3167	+0.90	+0.23	.3326	+0.53	-0.03	.4097	+0.85	+0.25
.3243	+0.59	+0.01	.3389	+0.55	-0.04	.4229	+0.93	+0.29
.3333	+0.63	+0.02	.3425	+0.56	-0.08	.4375	+0.84	+0.29
470.2083	+0.98	+0.32	.3535	+0.57	-0.06	.4465	+0.83	+0.26
.2528	+0.87	+0.20	.3597	+0.56	-0.07	.4576	+0.80	+0.32
.2604	+0.90	+0.34	.3646	+0.54	-0.04	.4750	+0.89	+0.26
.2708	+0.92	+0.30	.3757	+0.56	-0.06	.4854	+0.87	+0.27
774.3347	+0.57	+0.06	.3840	+0.60	-0.04	.4917	+0.97	+0.32
.3458	+0.59	-0.06	.4000	+0.58	-0.04	.5083	+0.75	+0.26
.3521	+0.55	-0.06	.4083	+0.60	-0.04	802.2500	+0.55	-0.05
.3569	+0.56	-0.02	.4167	+0.57	-0.04	.2625	+0.56	-0.02
.3639	+0.50	-0.07	.4250	+0.52	-0.02	.2903	+0.57	-0.01
.3736	+0.55	-0.04	.4285	+0.58	-0.01	.2924	+0.58	0.00
.3819	+0.57	-0.04	.4333	+0.51	-0.06	.3007	+0.62	+0.01
.3889	+0.53	-0.05	.4417	+0.58	-0.02	.3153	+0.70	+0.05
.3958	+0.53	-0.02	.4500	+0.65	-0.03	.3208	+0.90	+0.15
.4035	+0.52	+0.01	.4604	+0.56	-0.02	.3319	+0.95	+0.20
.4097	+0.61	-0.05	.4729	+0.57	-0.01	.3438	+1.23	+0.40
.4153	+0.52	-0.04	.4833	+0.55	-0.01	.3542	+1.34	+0.49
.4201	+0.56	-0.04	.4924	+0.56	+0.04	.3667	+1.32	+0.61
.4326	+0.55	+0.04	780.3535	+0.57	-0.05	.3736	+1.40	+0.56
775.2868	+0.56	-0.01	.3618	+0.57	-0.05	.3757	+1.24	+0.54
.2965	+0.61	+0.01	.3681	+0.58	-0.00	.3840	+1.24	+0.54
.3014	+0.55	-0.06	.3750	+0.58	-0.06	.3986	+1.29	+0.61
.3160	+0.61	-0.04	.3861	-0.55	-0.08	.4046	+1.29	+0.58
.3340	+0.52	-0.02	.3903	+0.59	-0.04	.4285	+1.26	+0.49
.3431	+0.58	0.00	.4014	+0.56	-0.03	809.3229	+0.97	+0.39
.3507	+0.56	-0.06	.4056	+0.57	0.00	.3361	+0.86	+0.26
.3604	+0.61	-0.01	.4104	+0.53	-0.04	.3500	+0.87	+0.25
.3694	+0.59	0.00	.4222	+0.55	-0.03	.3639	+0.74	+0.33
.3764	+0.60	-0.03	.4271	+0.54	-0.04	.3681	+0.84	+0.31
.3861	+0.58	-0.02	.4382	+0.53	-0.07	.3750	—	+0.28
.3972	+0.60	-0.02	.4528	+0.47	-0.04	.3847	+0.87	+0.23
.4062	+0.63	+0.03	.4625	+0.56	-0.01	.3917	+0.91	+0.29
.4097	+0.59	-0.02	785.3271	+0.66	+0.07	.4042	+0.72	+0.16
.4160	+0.58	+0.01	.3333	+0.60	-0.02	.4153	+0.76	+0.21
.4174	+0.63	-0.02	.3419	+0.59	-0.02			

Таблица 2
(продолжение)

JD hel 24...	Δm_B	Δm_V	JD hel 24...	Δm_B	Δm_V	JD hel 24...	Δm_B	Δm_V
40809.4292	+0.75	+0.22	40819.3819	+0.64	+0.02	40843.2799	+0.57	-0.03
.4458	+0.73	+0.07	.3875	+0.64	+0.03	.2903	+0.54	-0.02
.4549	+0.76	-0.02	.3917	+0.59	+0.03	.2951	+0.53	-0.05
.4736	+0.77	+0.13	.4028	+0.55	-0.03	.3007	+0.55	-0.06
.4778	+0.59	+0.07	.4132	+0.52	-0.05	860.2510	+0.53	0.00
.4854	+0.44	+0.08	.4201	+0.59	-0.06	.2636	+0.61	+0.02
.4896	+0.67	+0.02	.4285	+0.54	-0.05	.2849	+0.59	-0.01
.5035	+0.52	-0.08	.4382	+0.58	-0.04	.2905	+0.58	0.00
.5139	+0.47	-0.12	.4472	+0.55	-0.04	.2956	+0.59	+0.01
810.3419	+1.30	+0.62	.4556	+0.59	-0.06	.3145	+0.60	+0.02
.3509	+1.28	+0.60	.4625	+0.55	-0.07	868.2694	+0.56	0.00
.3590	+1.23	+0.57	.4667	+0.48	-0.04	.2819	+0.57	-0.02
.3660	+1.24	+0.61	.4757	+0.61	-0.07	.2896	+0.58	-0.03
.3806	+1.31	+0.57	825.2743	+0.77	+0.18	.2972	+0.58	-0.06
.3861	+1.35	+0.65	.2785	+0.80	+0.16	.3056	+0.54	-0.05
.3931	+1.36	+0.57	.2833	+0.63	+0.04	.3132	+0.54	-0.07
.4069	+1.20	+0.46	.2889	+0.66	+0.07	.3208	+0.49	-0.03
.4187	+1.10	+0.37	.3025	+0.74	+0.11	.3278	+0.53	-0.06
.4271	+0.97	+0.37	837.3597	+0.64	+0.05	.3354	+0.53	-0.08
.4396	+0.85	+0.30	.3687	+0.54	+0.08	.3431	+0.52	-0.05
.4535	+0.80	+0.28	.3778	+0.59	-0.06	.3507	+0.53	-0.04
.4604	+0.67	+0.11	.3854	+0.43	-0.13	.3583	+0.56	-0.02
.4708	+0.67	+0.08	.3896	+0.41	-0.13	.3653	+0.55	-0.06
.4847	+0.64	+0.02	.3979	+0.47	-0.11	.3757	+0.52	-0.04
.4951	+0.55	+0.02	.4118	+0.46	-0.08	.3903	+0.54	-0.04
.5090	+0.54	+0.03	.4250	+0.44	-0.04	.3972	+0.57	-0.01
.5230	+0.61	0.00	.4285	+0.45	-0.12	.4042	+0.51	-0.09
818.3757	+0.84	+0.19	.4431	+0.49	0.00	.4097	+0.48	-0.07
.3806	+0.86	+0.20	.4549	+0.50	-0.14	.4201	+0.62	-0.03
.3861	+0.71	+0.15	839.3649	+0.56	-0.04	.4319	+0.67	0.00
.3917	+0.67	+0.14	.3665	+0.58	0.00	.4396	+0.52	-0.05
.4056	+0.64	+0.07	.3683	+0.57	-0.04	.4451	+0.53	-0.04
.4118	+0.67	+0.06	.3697	+0.51	-0.03	869.2639	+0.57	+0.01
.4201	+0.67	+0.03	.3726	+0.56	-0.04	.2722	+0.58	-0.03
.4236	+0.55	0.00	.3752	+0.60	-0.04	.3847	+0.59	-0.04
.4285	+0.58	+0.02	.3810	+0.56	-0.04	.2917	+0.59	-0.07
.4340	+0.54	0.00	.3816	+0.52	0.00	.3000	+0.55	-0.06
.4389	+0.64	+0.02	.3841	+0.60	-0.04	.3075	+0.55	-0.08
.4431	+0.53	+0.02	.3891	+0.53	-0.02	.3167	+0.50	-0.04
.4486	+0.57	0.00	.3925	+0.55	-0.05	.3222	+0.54	-0.08
.4604	+0.59	-0.01	.3960	+0.54	-0.04	.3297	+0.54	-0.09
.4674	+0.61	+0.01	.4030	+0.56	-0.03	.3375	+0.53	-0.06
.4806	+0.60	+0.01	.4036	+0.53	-0.03	.3458	+0.54	-0.05
.4861	+0.60	0.00	.4085	+0.55	-0.06	.3542	+0.57	-0.03
.4931	+0.61	+0.01	.4115	+0.54	-0.03	.3611	+0.56	-0.07
.5042	+0.55	+0.01	.4147	+0.56	-0.05	.3694	+0.53	-0.05
.5111	+0.56	-0.02	.4210	+0.50	-0.06	.3861	+0.55	-0.05
.5174	+0.53	-0.03	.4258	+0.55	-0.07	.3917	+0.58	-0.02
819.3194	+0.96	+0.19	.4282	+0.55	-0.01	.4000	+0.53	-0.10
.333	+0.77	+0.19	.4294	+0.54	-0.03	.4042	+0.49	-0.08
.3417	+0.80	+0.14	.4329	+0.54	-0.05	.4167	+0.63	-0.04
.3507	+0.70	+0.01	.4355	+0.52	-0.02	.4278	+0.58	-0.10
.3562	+0.63	+0.09	.4393	+0.58	-0.05	.4396	+0.53	-0.06
.3646	+0.65	+0.07	.4504	+0.56	-0.05	.4479	+0.54	-0.05
.3694	+0.67	+0.06	.4516	+0.56	-0.05	.4569	+0.56	-0.02

Таблица 3.

Средняя кривая блеска AR Lac.

ϕ	n	Δm_B	Δm_V	$m_B - m_V$	ϕ	n	Δm_B	Δm_V	$m_B - m_V$
0.0017	3	+1.24	+0.56	0.68	0.5101	7	+0.90	+0.28	0.62
0.0124	2	+1.33	+0.61	0.72	0.5200	7	+0.84	+0.22	0.62
0.0208	2	+1.28	+0.52	0.76	0.5292	9	+0.754	+0.15	0.60
0.0324	2	+1.03	+0.37	0.66	0.5396	8	+0.675	+0.05	0.62
0.0426	3	+0.85	+0.23	0.52	0.5527	4	+0.66	+0.05	0.61
0.0492	4	+0.71	+0.17	0.54	0.5594	4	+0.56	+0.035	0.53
0.0607	5	+0.66	+0.05	0.62	0.5705	5	+0.55	-0.07	0.62
0.0700	5	+0.01	+0.01	0.56	0.5806	2	+0.57	-0.04	0.61
0.0800	5	+0.57	+0.01	0.56	0.5901	3	+0.54	-0.06	0.60
0.0985	4	+0.60	+0.01	0.60	0.5988	2	+0.59	-0.05	0.64
0.1108	3	+0.55	-0.01	0.56	0.6081	3	+0.54	-0.04	0.58
0.1233	4	+0.56	-0.04	0.60	0.6190	4	+0.60	-0.035	0.64
0.1300	6	+0.56	-0.03	0.59	0.6293	2	+0.42	-0.13	0.55
0.1401	5	+0.54	-0.04	0.58	0.6393	2	+0.465	-0.095	0.56
0.1508	6	+0.54	-0.04	0.58	0.6490	2	+0.445	-0.08	0.52
0.1597	4	+0.55	-0.04	0.59	0.6602	2	+0.495	-0.07	0.57
0.1695	4	+0.57	-0.02	0.59	0.7023	1	+0.57	+0.01	0.56
0.1795	2	+0.58	0.00	0.58	0.7097	2	+0.585	-0.035	0.62
0.1908	1	+0.60	+0.01	0.60	0.7203	3	+0.56	-0.07	0.63
0.2009	1	+0.56	0.00	0.56	0.7303	2	+0.52	-0.06	0.58
0.2092	2	+0.575	-0.015	0.59	0.7416	4	+0.545	-0.06	0.60
0.2190	3	+0.55	-0.06	0.61	0.7513	1	+0.56	-0.07	0.63
0.2304	3	+0.52	-0.05	0.57	0.7597	2	+0.54	-0.05	0.59
0.2415	3	+0.52	-0.04	0.56	0.7702	3	+0.53	-0.07	0.60
0.2518	2	+0.04	-0.05	0.59	0.7821	2	+0.65	-0.07	0.62
0.2635	2	+0.56	-0.02	0.58	0.7909	1	+0.53	-0.06	0.59
0.2703	2	+0.50	-0.08	0.58	0.7974	2	+0.55	-0.035	0.59
0.2798	2	+0.64	-0.02	0.66	0.8251	1	+0.60	-0.13	0.73
0.2881	2	+0.52	-0.04	0.56	0.8329	4	+0.575	-0.04	0.62
0.3190	3	+0.57	-0.02	0.59	0.8429	4	+0.555	-0.05	0.61
0.3296	1	+0.61	-0.04	0.65	0.8500	5	+0.55	-0.054	0.59
0.3410	2	+0.55	-0.01	0.56	0.8592	5	+0.55	-0.05	0.60
0.3495	2	+0.59	-0.04	0.63	0.8700	6	+0.57	-0.033	0.60
0.3584	2	+0.60	-0.02	0.62	0.8798	8	+0.57	-0.03	0.60
0.3635	2	+0.59	-0.02	0.61	0.8901	6	+0.55	-0.04	0.59
0.3785	6	+0.62	+0.01	0.61	0.9005	5	+0.576	-0.029	0.60
0.3901	5	+0.62	-0.01	0.63	0.9101	5	+0.55	-0.05	0.60
0.4006	2	+0.55	-0.06	0.61	0.9206	5	+0.54	-0.01	0.55
0.4116	1	+0.51	-0.02	0.53	0.9321	2	+0.57	0.005	0.58
0.4251	2	+0.54	-0.06	0.60	0.9405	2	+0.66	+0.03	0.63
0.4394	2	+0.56	-0.05	0.61	0.9523	2	+0.93	+0.18	0.75
0.4482	2	+0.84	+0.16	0.68	0.9609	2	+1.28	+0.46	0.82
0.4688	2	+0.91	+0.27	0.64	0.9712	2	+1.36	+0.59	0.77
0.4812	6	+0.90	+0.26	0.64	0.9768	2	+1.24	+0.54	0.70
0.4888	6	+0.84	+0.28	0.56	0.9901	3	+1.29	+0.603	0.69
0.5006	6	+0.83	+0.30	0.53	0.9961	1	+1.28	+0.60	0.68

Литература:

- Агекян Т. А. и др., 1962, Курс астрофизики и звездной астрономии, 2, гл.5;
 Бабаев М. Б., 1967, САС 43;
 Бабаев М. Б., 1970, Изв. АН Азерб. ССР, серия физ.-мат. тех. наук, № 4;
 Бабаев М. Б., 1971, АЦ № 628;
 Болокидзе Р. Д., 1952, ПЗ 9, 63;
 Вуд, 1946 — Wood F. B., Princ. Contr. № 21, 10;

- Вуд, 1950 — Wood F.B., Ap. J. 112, 196;
 Гапошкин, 1968 — Gaposchkin S., Astrophyzik 50;
 Гайнуллин А.Ш., 1943, Энг. бюлл. № 22;
 Дьюган, Райт, 1939 — Dugan R.S., Wright F.W., Princ. Contr. No 19, 13;
 Ищенко И.М., 1963, Ташкент Тр. 9, сер. 11;
 Копал, 1955 — Корал Z., AAp 18, 379;
 Крат В.А., 1945, Пулк. бюлл. 16, 1 (134);
 Крат В.А., 1960, Изв. ГАО, 163;
 Пикеринг, 1907 — Pickering E.C., HC 130;
 Плаут, 1950 — Plaut L., Groningen Publ. 54. 18;
 Рюгемер, 1931 — Rügemer H., AN 245, 39;
 Санфорд, 1951 — Sanford R.F., ApJ 113, 239;
 Свечников М.А., 1969, Каталог орбитальных элементов, масс и светимостей тесных двойных звезд, Свердловск;
 Харпер, 1933 — Harper W.E., JRAS Can. 27, 146;
 Черный С.Д., 1948, Киев. публ. 1, 215; 2, 47;
 Шнеллер, Плаут, 1932 — Schneller H., Plaut L., AN 245, 384;
 Яккия, 1929 — Jacchia L., Gaz. Astr., 16, 19 (184).

Шемахинская
 астрофизическая
 обсерватория
 АН Азербайджанской ССР

*Поступила в редакцию
 21 ноября 1973 г.*