

ПЕРЕМЕННЫЕ ЗВЕЗДЫ

Том 15

№1 (115)

1964

Определение орбиты затменной переменной DI Геркулеса

А.П. Хивренко

На основании 623 новых наблюдений DI Her получены элементы орбиты этой системы.

The Estimation of the Orbit of DI Her

by A.P. Khivrenko

On the basis of 623 new observations of DI Her elements of orbit of this system are obtained.

Переменность DI Her обнаружил Хоффмейстер в 1930 г. [1]. Исследованиями Лаузе и Кордылевского [2, 3] было установлено, что она относится к типу Алголя с явно выраженной эллиптичностью орбиты. Более тщательное исследование провел Яккиа [4], опубликовавший предварительные элементы орбиты этой системы.

Нами были промерены на МФ-4 260 снимков DI Her в фотографических лучах Одесской коллекции службы неба. 363 глазомерных оценки блеска этой звезды по снимкам Института астрофизики АН Тадж. ССР по нашей просьбе сделала Т. Г. Никулина. Совместные наблюдения охватывают девятилетний период (J.D. 2433824-7228).

Были использованы следующие звезды сравнения:

*	BD	m_{pg}
a	+24°3568	7.45
b	3555	8.11
c	3469	8.72
d	3512	8.96

Величины звезд сравнения DI Her определены привязкой к звездам сравнения AC Her [5]. Элементы изменения блеска взяты из ОКПЗ, 1958. Фазы вычислялись по формуле

$$\phi = (J.D. - 2415182.732) \cdot 0.0947856$$

Средние кривые блеска DI Her, полученные по наблюдениям Т. Г. Никулиной и А. П. Хивренко, показали, что они имеют одинаковую форму и амплитуду. Вычитанием поправки $\Delta m = 0^m.11$ наблюдения Никулиной были приведены к наблюдениям Хивренко. Общая средняя кривая приведена в табл. 1 и на рис. 1.

Таблица 1

ϕ	m	n	ϕ	m	n	ϕ	m	n
0.002	8.47	6	0.323	7.81	18	0.766	8.37	8
.008	8.29	6	.374	7.82	16	.776	8.16	6
.009	8.26	5	.412	7.81	20	.780	8.12	7
.011	8.17	6	.440	7.82	20	.781	8.06	9
.017	7.96	10	.489	7.82	20	.782	7.99	8
.025	7.83	16	.563	7.82	16	.790	7.80	15
.030	7.82	15	.604	7.81	23	.832	7.81	21
.048	7.82	16	.648	7.82	16	.886	7.82	16
.099	7.83	17	.695	7.82	19	.923	7.80	20
.143	7.82	19	.729	7.82	16	.965	7.82	20
.167	7.82	16	.751	7.82	20	.981	7.82	15
.202	7.83	16	.754	7.86	6	.985	7.85	13
.256	7.82	22	.760	8.03	6	.988	8.04	9
.283	7.83	16	.761	8.10	8	.993	8.11	11
.299	7.82	21	.762	8.22	4	.997	8.31	5

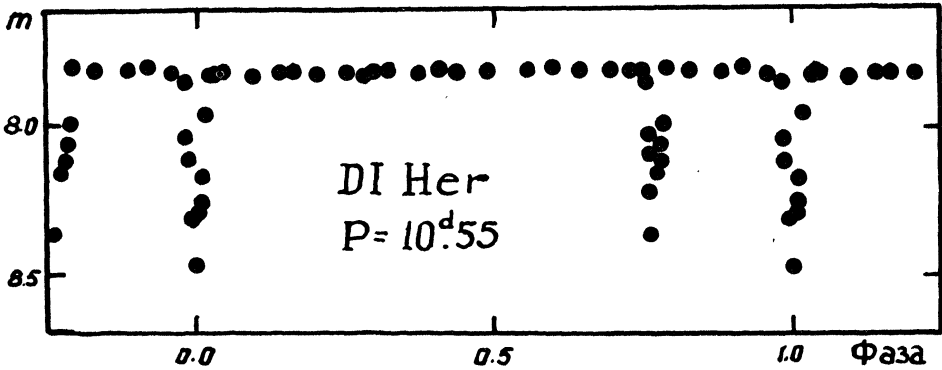


Рис. 1

Попытки решить орбиту в предположении частного затмения не дали положительного результата. Задача была решена в предположении полного затмения при U-гипотезе.

По кривой блеска невозможно судить о наличии полной фазы затмения. Вероятно, это объясняется тем, что длительность полной фазы — менее 0^d.01 (среднее время экспозиции), что возможно при $k = \frac{r_2}{r_1}$, близком к 1, и эффекте эллиптичности орбиты, наблюдаемом у этой системы. Элементы были найдены методом Рессела, а затем исправлены за эллиптичность орбиты [6].

Новые элементы фотометрической орбиты DI Her таковы:

Период обращения P	10 ^d .550185	Относительные яркости звезд:	L_1	0.4505
Отношение радиусов компонентов $k = \frac{r_2}{r_1}$	0.86		L_2	0.5495
Относительные радиусы звезд: r_1	0.071	Наклон плоскости орбиты i		89°58'
r_2	0.061	Эксцентриситет орбиты e		0.42
		Долгота периастра ω		279°7

Заметной эллиптичности компоненты не обнаруживают.

По этим элементам была построена теоретическая кривая блеска для обоих минимумов. Совпадение наблюдаемой и теоретической кривой блеска оказалось хорошим (рис. 2 и 3), что говорит в пользу предположения о полном затмении.

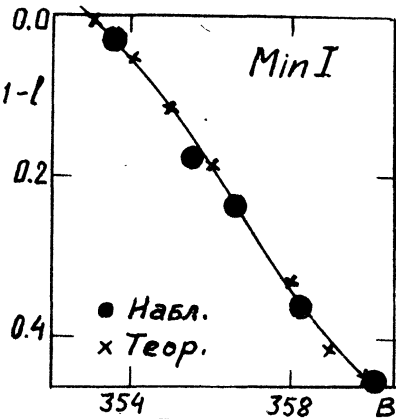


Рис. 2

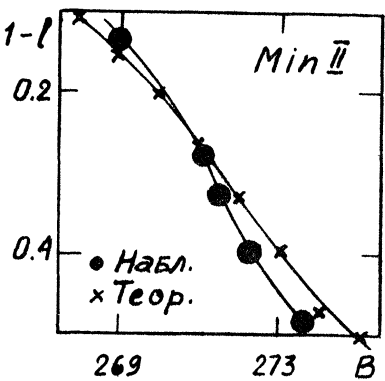


Рис. 3

При этом обращает на себя внимание следующий факт: главная звезда затмевает в глубоком минимуме вторую.

В заключение хочу выразить олагодарность доц. А. М. Шульбергу за руководство работой и Т. Г. Никулиной за предоставленные наблюдения.

В нижеследующих табл. 2 и 3 приведены наблюдения DI Нег.

Таблица 2.

Наблюдения А. П. Хивренко.

J.D.243... m _{pg}	J.D.243... m _{pg}	J.D.243... m _{pg}	J.D.243... m _{pg}	J.D.243... m _{pg}
3824.375 7.82	4560.370 7.75	4631.272 7.99	6053.405 7.87	6081.340 7.90
3852.448 7.82	4561.355 7.75	4636.300 7.77	6067.323 7.87	6081.365 7.93
3886.351 7.85	4564.496 7.77	4637.279 8.36	6067.384 7.80	6082.340 7.90
3894.302 7.74	4567.367 7.72	4649.288 7.78	6069.358 7.86	6082.367 7.85
3946.279 7.80	4568.371 7.74	4650.292 7.80	6069.383 7.97	6083.346 7.98
3948.228 7.95	4571.344 7.76	4652.264 7.71	6070.359 7.83	6083.375 7.86
3950.225 7.92	4574.362 7.89	4653.235 7.71	6070.385 7.92	6101.281 8.16
3951.222 7.95	4577.361 7.80	4657.250 7.79	6071.360 7.72	6101.309 8.25
4122.456 7.83	4578.330 7.83	4662.227 7.69	6071.384 7.83	6102.251 7.77
4125.464 7.86	4592.335 7.71	4685.197 7.79	6072.358 7.97	6102.278 7.87
4131.431 7.98	4598.410 7.99	6040.439 8.47	6072.383 7.93	6103.262 7.84
4476.523 7.72	4599.331 7.80	6041.432 7.71	6073.355 7.83	6103.289 7.80
4505.405 7.73	4601.460 7.77	6041.459 7.85	6073.357 7.76	6104.260 7.71
4514.422 7.82	4602.339 7.80	6043.471 7.83	6074.418 7.71	6105.237 7.80
4515.441 7.90	4605.321 7.91	6043.488 7.75	6074.446 7.77	6105.264 7.81
4518.414 7.86	4606.390 7.95	6043.515 7.86	6075.449 7.80	6126.204 7.69
4519.420 7.95	4607.292 7.75	6047.401 7.73	6075.481 7.78	6126.230 7.81
4521.448 7.87	4608.332 7.84	6047.424 7.83	6076.346 7.88	6128.246 8.05
4533.353 8.01	4621.291 7.82	6049.432 7.74	6076.373 7.76	6344.517 7.89
4534.335 7.76	4624.288 8.12	6049.455 7.72	6079.322 7.73	6344.545 7.76
4538.388 7.75	4624.315 8.05	6050.445 7.74	6079.347 7.92	6345.504 7.84
4540.372 7.79	4626.302 7.76	6050.463 7.80	6080.344 7.80	6345.530 7.96
4542.366 8.26	4627.328 7.90	6053.380 7.76	6080.371 7.95	6347.465 7.80

Таблица 2 (продолжение).

J.D.243... m _{pg}	J.D.243... m _{pg}	J.D.243... m _{pg}	J.D.243... m _{pg}	J.D.243... m _{pg}
6347.502 7.93	6425.400 7.72	6482.224 7.82	7135.454 7.76	7172.352 7.80
6364.459 7.87	6426.356 7.79	6483.235 7.83	7135.483 8.02	7172.377 7.75
6367.493 8.29	6428.390 8.09	6484.227 7.75	7136.430 7.69	7174.350 8.01
6371.459 7.84	6429.419 7.81	6487.255 7.87	7136.459 7.80	7175.351 7.90
6372.451 7.81	6430.396 7.80	6488.260 7.87	7137.421 8.04	7189.262 7.72
6373.457 7.81	6432.392 7.86	6489.265 7.82	7137.449 8.09	7189.286 7.73
6375.480 7.90	6434.329 7.70	6490.213 7.84	7139.432 7.76	7189.313 7.80
6376.448 7.82	6434.360 7.83	6490.238 7.80	7139.462 7.78	7192.294 7.75
6379.099 7.77	6436.341 7.75	6730.496 7.81	7140.428 7.78	7192.318 7.86
6381.445 7.79	6451.276 7.76	6749.470 8.00	7140.473 7.92	7193.274 7.83
6395.445 7.86	6451.316 7.72	6756.456 7.89	7142.411 7.71	7193.297 7.76
6396.420 7.82	6453.304 7.81	6759.499 7.77	7142.455 7.84	7193.321 7.74
6397.415 7.83	6453.332 7.71	6779.429 7.70	7144.393 7.79	7194.317 7.76
6398.431 7.84	6454.319 7.78	6780.381 7.87	7144.422 7.74	7194.344 7.80
6399.417 7.76	6454.347 7.83	6781.417 7.78	7145.427 7.86	7195.260 7.85
6400.415 7.80	6455.313 7.79	6786.432 7.74	7159.344 7.67	7195.285 7.82
6400.442 7.79	6455.356 7.71	6790.478 7.71	7161.367 7.79	7196.260 7.71
6401.417 7.70	6456.278 7.80	6791.432 8.15	7162.349 7.71	7196.284 7.83
6401.444 7.83	6456.349 7.89	6791.460 7.79	7162.382 7.77	7197.273 7.71
6404.403 7.67	6461.302 7.85	6804.300 7.84	7165.312 7.80	7197.299 7.76
6406.432 7.89	6461.329 7.76	6805.331 7.82	7165.339 7.82	7198.258 7.82
6407.390 7.74	6462.273 7.81	6806.315 7.74	7166.338 7.84	7198.282 8.00
6407.432 7.72	6462.306 7.71	6807.311 7.77	7167.340 7.70	7198.307 8.13
6408.400 7.75	6463.286 7.71	6809.314 8.01	7167.363 7.82	7199.299 7.74
6408.427 7.76	6463.314 7.90	6809.345 7.91	7169.357 8.27	7199.323 7.83
6409.422 7.85	6465.284 7.89	6813.378 7.76	7169.385 8.23	7218.222 7.71
6410.417 7.86	6478.214 7.76	6814.326 7.96	7170.334 7.70	7218.249 7.76
6422.377 7.83	6479.242 7.82	6814.361 7.87	7170.361 7.82	7228.214 7.83
6424.377 7.88	6481.221 7.80	6815.329 7.73	7172.327 7.91	7228.239 7.82

Таблица 3.

Наблюдения Т. Г. Никулиной.

J.D.243... m _{pg}	J.D.243... m _{pg}	J.D.243... m _{pg}	J.D.243... m _{pg}	J.D.243... m _{pg}
3027.407 7.91	3438.244 8.03	3911.174 7.82	4542.356 8.17	4621.242 7.89
3065.367 7.89	3446.398 8.03	3914.176 7.79	4544.388 7.96	4623.171 7.82
3083.278 7.79	3450.308 8.03	3915.156 7.96	4548.357 8.03	4625.164 7.79
3087.321 7.97	3825.342 8.03	3918.195 7.89	4549.390 7.95	4631.160 7.79
3099.281 7.97	3829.335 7.82	3919.157 7.85	4550.403 8.24	4638.220 7.87
3101.363 7.97	3832.321 7.89	4103.417 8.03	4562.310 7.89	4638.359 7.87
3112.201 7.89	3837.358 7.95	4124.356 7.95	4563.332 7.85	4638.403 7.89
3117.194 7.89	3842.362 7.75	4126.356 7.79	4566.327 7.91	4651.149 7.85
3122.269 7.96	3851.194 7.89	4149.329 7.89	4567.341 7.95	4654.147 7.82
3126.280 8.03	3851.217 7.87	4150.329 8.03	4568.326 7.82	4656.166 7.89
3132.365 8.03	3856.223 8.02	4156.391 7.89	4569.341 7.96	4658.158 7.96
3146.208 7.89	3856.310 7.95	4163.385 8.03	4572.325 7.89	4659.292 8.03
3154.186 8.03	3857.233 7.89	4177.285 7.89	4573.286 7.89	4660.156 7.85
3158.275 8.03	3859.193 7.95	4181.349 8.03	4574.299 7.87	4921.337 7.82
3175.197 7.91	3859.241 7.85	4188.372 7.87	4575.331 7.89	4922.312 7.93
3177.212 7.87	3862.262 7.96	4189.354 7.96	4576.328 7.96	4923.335 7.85
3178.194 7.87	3864.268 7.87	4196.367 7.87	4577.322 7.79	4924.313 8.03
3181.219 8.34	3865.258 7.89	4207.241 7.96	4578.321 7.96	4925.308 7.89
3181.244 8.37	3867.273 7.82	4213.321 7.96	4579.349 7.87	4929.306 7.82
3183.162 8.03	3868.273 8.03	4214.295 7.89	4595.263 7.79	4931.354 7.89
3184.194 7.82	3870.312 7.89	4218.284 7.95	4597.253 7.79	4948.308 8.03
3186.190 7.91	3882.226 8.03	4218.296 7.95	4600.293 7.89	4954.267 7.87
3207.153 7.95	3883.231 7.79	4269.212 7.87	4601.294 7.87	4958.258 7.89
3212.137 7.89	3884.256 7.79	4271.155 7.95	4602.274 7.75	4959.292 8.03
3213.115 7.82	3886.189 7.85	4277.184 8.03	4603.246 8.03	4960.282 7.87
3381.378 7.91	3886.233 7.85	4278.151 7.95	4604.259 7.89	4961.269 7.82
3382.440 7.82	3891.237 7.85	4294.133 7.87	4605.260 7.82	4975.239 7.95
3416.332 8.03	3892.212 7.80	4295.120 7.82	4608.263 7.95	4976.236 7.89
3437.283 7.87	3898.233 7.96	4538.340 7.82	4620.245 7.89	4977.185 7.95

Таблица 3 (продолжение).

J.D.243... m _{pg}	J.D.243... m _{pg}	J.D.243... m _{pg}	J.D.243... m _{pg}	J.D.243... m _{pg}
4978.221 7.95	5344.207 8.03	6023.226 7.89	6450.210 8.03	6834.228 7.85
4979.188 7.76	5358.226 7.93	6023.282 7.95	6451.215 7.96	6835.261 7.95
4980.217 7.89	5361.182 7.87	6024.289 7.87	6453.217 8.03	6836.230 7.86
4984.170 7.79	5388.156 7.95	6042.319 7.95	6454.244 7.95	6838.201 7.96
4985.205 7.89	5389.133 7.87	6043.181 7.95	6460.198 8.21	6838.231 7.85
4986.215 8.03	5391.191 7.89	6043.229 8.03	6460.225 8.03	6841.116 7.96
4987.231 7.85	5394.127 7.93	6043.275 7.95	6460.251 8.03	6844.164 7.95
4988.217 7.91	5395.171 7.93	6045.279 7.96	6461.146 7.95	6844.191 8.03
4989.228 8.03	5396.121 7.87	6047.235 8.03	6464.211 7.91	6844.219 8.03
4990.218 7.85	5397.107 7.89	6048.263 8.03	6483.154 8.03	6872.112 7.97
5003.185 8.03	5398.137 7.87	6048.289 8.09	6485.126 7.95	7002.469 7.85
5004.189 7.96	5400.122 7.87	6048.316 8.17	6490.103 8.03	7079.350 7.89
5007.160 8.03	5401.143 7.87	6070.218 8.03	6729.444 7.91	7083.320 7.95
5009.180 7.84	5401.170 7.93	6071.208 8.03	6735.417 8.03	7107.295 7.91
5011.169 8.03	5661.259 7.95	6073.246 7.96	6736.413 7.96	7142.313 8.03
5013.144 7.89	5689.254 7.95	6074.223 8.03	6736.440 8.06	7143.253 7.95
5014.208 7.91	5692.258 8.49	6075.241 7.95	6736.468 8.09	7144.328 7.89
5015.173 7.95	5692.283 8.37	6076.265 7.87	6746.299 7.89	7144.356 7.95
5016.184 7.89	5692.313 8.29	6076.289 7.89	6750.352 7.89	7144.373 7.95
5034.101 7.82	5693.251 8.03	6080.251 7.96	6751.378 7.95	7165.242 7.91
5035.148 7.79	5695.236 7.95	6083.262 7.96	6752.288 7.95	7167.177 7.89
5036.103 7.95	5713.191 8.23	6096.203 7.97	6756.364 7.88	7167.242 7.82
5037.128 7.91	5713.218 8.26	6098.140 7.95	6757.402 7.95	7167.261 7.85
5038.114 7.97	5713.255 8.35	6100.202 7.96	6763.349 7.95	7168.238 7.82
5041.202 7.95	5719.212 7.93	6104.206 7.95	6777.225 7.89	7168.307 7.95
5042.104 7.89	5723.170 7.95	6107.175 7.97	6782.228 7.82	7169.237 8.58
5272.335 7.96	5752.146 7.89	6341.312 8.03	6784.283 7.89	7170.240 7.96
5280.415 7.84	5755.178 8.03	6367.322 7.96	6786.235 7.89	7171.321 7.96
5282.328 7.85	5756.172 7.93	6369.348 8.03	6788.187 7.89	7174.233 7.91
5289.345 7.80	5987.368 7.87	6373.379 7.87	6789.282 8.13	7190.160 7.96
5302.287 7.89	5987.413 8.07	6377.416 7.82	6789.317 8.18	7190.212 8.31
5303.252 8.03	5987.441 8.11	6379.359 7.95	6789.345 8.25	7190.239 8.35
5305.304 7.85	6013.233 7.95	6393.222 7.96	6791.290 7.91	7191.208 8.03
5310.264 7.91	6013.371 7.89	6394.297 8.03	6809.163 7.95	7191.274 7.95
5311.263 7.89	6014.199 8.03	6406.306 8.17	6810.219 7.85	7192.220 7.96
5313.265 7.85	6014.221 7.95	6406.319 7.89	6811.266 7.89	7195.212 7.91
5316.319 7.80	6014.242 7.95	6410.353 7.95	6813.268 7.95	7197.171 7.96
5317.331 7.91	6014.310 8.03	6425.210 7.97	6814.240 7.95	7200.183 7.96
5331.244 7.91	6014.332 8.03	6427.195 7.96	6815.285 7.89	7201.206 7.82
5332.228 7.96	6014.354 7.89	6427.247 7.95	6816.226 7.85	7201.221 7.96
5333.244 7.79	6014.375 7.95	6430.204 7.91	6817.305 7.89	7202.160 7.86
5334.197 7.85	6015.250 8.03	6432.241 8.03	6819.290 7.96	7218.121 7.89
5336.219 7.89	6015.388 8.03	6433.206 7.89	6822.299 7.82	7228.165 7.89

Литература

1. C. Hoffmeister, AN **240**, 195, 1930.
2. F. Lause, AN **265**, 101, 1938.
3. K. Kordylewski, AAc **3**, 72, 1937.
4. L. Jacchia, HB **912**, 18, 1940.
5. В. П. Песевич, Колориметрическое исследование AC Her (рукопись).
6. М. С. Зверев и др. Переменные звезды. Том 3. Методы исследования переменных звезд. 1947 г.

Одесская астрономическая обсерватория,
Кишиневский Госуниверситет,
март 1963 г.