

# Визуальные наблюдения X Лебеда, SU Лебеда, η Орла

Т. А. Азарнова

Приведены результаты визуальных наблюдений трех долгопериодических цефеид X Лебеда, SU Лебеда, η Орла, произведенных по способу Нейланда — Блажко. У всех переменных изменяются периоды.

## Visual Observations of X Cyg, SU Cyg, η Aql

T. A. Azarnova

The results are given of visual observations of three long-period Cepheids X Cyg, SU Cyg and η Aql, made according to the Nijland — Blazhko method. All the three stars show a variation of period.

### X Лебеда

Переменная наблюдалась с июня 1956 г. по декабрь 1958 г. Получено 139 оценок блеска в  $7 \times 50$  монокуляр Цейсса. Звезды сравнения брались те же, что и при наблюдениях 1953 — 1956 гг. [1]. Их блеск, выраженный в степенной шкале и в звездных величинах, приведен в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

| * | St   | mg'  | mg   |
|---|------|------|------|
| a | 0.0  | 5.94 | 6.00 |
| b | 6.0  | 6.30 | 6.22 |
| c | 12.8 | 6.50 | 6.48 |
| d | 18.5 | 6.70 | 6.70 |
| e | 24.5 | 6.86 | 6.92 |

С элементами

$$Max = J. D. 2425739.900 + 16^d 3866 \cdot E$$

были вычислены фазы и построена средняя кривая. Она приведена в табл. 2 и на рис. 1.

Т а б л и ц а 2

| Фаза  | mg   | n | Фаза  | mg   | n | Фаза  | mg   | n | Фаза  | mg   | n |
|-------|------|---|-------|------|---|-------|------|---|-------|------|---|
| 0.024 | 6.31 | 5 | 0.298 | 6.40 | 5 | 0.567 | 6.71 | 5 | 0.802 | 6.48 | 5 |
| .091  | 6.21 | 5 | .344  | 6.49 | 5 | .603  | 6.67 | 5 | .835  | 6.50 | 5 |
| .135  | 6.24 | 5 | .389  | 6.54 | 5 | .630  | 6.69 | 5 | .869  | 6.49 | 5 |
| .166  | 6.32 | 5 | .434  | 6.59 | 5 | .662  | 6.66 | 5 | .908  | 6.41 | 5 |
| .206  | 6.25 | 5 | .457  | 6.63 | 5 | .685  | 6.63 | 5 | .936  | 6.35 | 5 |
| .236  | 6.27 | 5 | .498  | 6.64 | 5 | .724  | 6.52 | 5 | .963  | 6.30 | 5 |
| 0.259 | 6.38 | 5 | 0.534 | 6.68 | 5 | 0.757 | 6.60 | 5 | 0.989 | 6.27 | 4 |

По средней кривой определена эпоха нормального максимума, которая соответствует J. D. 2436097.706,  $E = + 632$ ,  $O - C = + 0^{\text{d}}.090 = + 1^{\text{d}}.475$ . Наблюдения приведены в табл. 3.

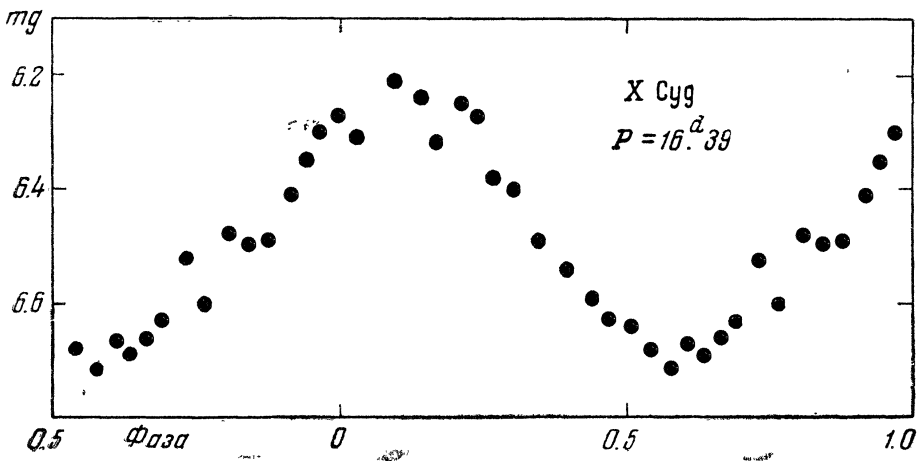


Рис 1

Таблица 3

| J. D.   | mg   | J. D.   | mg   | J. D.   | mg   | J. D.   | mg   | J. D.   | mg   |
|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|
| 2435... |      | 2435... |      | 2436... |      | 2436... |      | 2436... |      |
| 630.354 | 6.92 | 742.301 | 6.57 | 024.347 | 6.70 | 189.167 | 6.70 | 456.326 | 6.40 |
| 633.342 | 6.48 | 743.224 | 6.70 | 026.354 | 6.63 | 190.169 | 6.39 | 459.260 | 6.28 |
| 641.358 | 6.00 | 744.218 | 6.79 | 028.346 | 6.48 | 201.237 | 6.48 | 460.338 | 6.22 |
| 659.337 | 6.43 | 747.240 | 6.48 | 040.337 | 6.70 | 213.186 | 6.22 | 461.324 | 6.31 |
| 660.372 | 6.48 | 748.269 | 6.48 | 051.354 | 6.48 | 215.210 | 6.33 | 465.285 | 6.70 |
| 666.330 | 6.81 | 749.258 | 6.45 | 052.316 | 6.57 | 222.212 | 6.70 | 477.221 | 6.48 |
| 667.379 | 6.48 | 754.218 | 6.22 | 053.343 | 6.48 | 344.317 | 6.33 | 478.212 | 6.42 |
| 683.309 | 6.48 | 755.219 | 6.35 | 054.310 | 6.48 | 345.351 | 6.22 | 479.240 | 6.42 |
| 685.314 | 6.22 | 771.188 | 6.35 | 079.273 | 6.22 | 346.346 | 6.15 | 480.240 | 6.55 |
| 690.322 | 6.22 | 772.189 | 6.39 | 084.264 | 6.48 | 347.347 | 6.48 | 483.251 | 6.70 |
| 691.314 | 6.31 | 776.188 | 6.70 | 096.262 | 6.22 | 349.349 | 6.59 | 484.258 | 6.70 |
| 694.306 | 6.52 | 780.253 | 6.59 | 123.208 | 6.70 | 371.352 | 6.52 | 487.351 | 6.48 |
| 696.369 | 6.62 | 781.240 | 6.53 | 124.212 | 6.52 | 372.346 | 6.57 | 488.233 | 6.38 |
| 797.293 | 6.70 | 782.193 | 6.48 | 125.215 | 6.57 | 373.458 | 6.52 | 489.212 | 6.33 |
| 711.272 | 6.55 | 784.201 | 6.45 | 126.199 | 6.48 | 375.351 | 6.45 | 490.233 | 6.25 |
| 712.269 | 6.66 | 789.236 | 6.48 | 127.201 | 6.48 | 391.340 | 6.28 | 507.220 | 6.22 |
| 713.271 | 6.70 | 836.213 | 6.22 | 128.190 | 6.48 | 397.351 | 6.48 | 508.221 | 6.22 |
| 714.265 | 6.66 | 837.206 | 6.38 | 129.192 | 6.33 | 398.348 | 6.51 | 516.178 | 6.70 |
| 715.366 | 6.61 | 840.215 | 6.70 | 132.203 | 6.22 | 399.439 | 6.53 | 517.184 | 6.63 |
| 716.260 | 6.48 | 841.147 | 6.75 | 136.240 | 6.59 | 400.451 | 6.63 | 518.217 | 6.55 |
| 717.360 | 6.48 | 843.174 | 6.61 | 137.198 | 6.65 | 401.454 | 6.59 | 526.317 | 6.41 |
| 718.256 | 6.45 | 861.174 | 6.70 | 138.218 | 6.70 | 402.352 | 6.59 | 537.213 | 6.22 |
| 719.260 | 6.38 | 990.333 | 6.74 | 139.196 | 6.65 | 405.340 | 6.51 | 540.216 | 6.15 |
| 720.252 | 6.25 | 2436... |      | 140.190 | 6.59 | 407.339 | 6.31 | 541.227 | 6.22 |
| 721.282 | 6.22 | 007.333 | 6.70 | 142.198 | 6.48 | 408.354 | 6.22 | 546.226 | 6.63 |
| 723.271 | 6.22 | 008.353 | 6.74 | 143.233 | 6.48 | 422.317 | 6.48 | 547.147 | 6.66 |
| 427.288 | 6.70 | 013.346 | 6.48 | 164.185 | 6.22 | 423.342 | 6.40 | 548.222 | 6.63 |
| 741.226 | 6.48 | 019.353 | 6.48 | 165.210 | 6.22 | 455.362 | 6.45 | 554.240 | 6.15 |

SU Лебедя

С июня 1956 г. по декабрь 1958 г. получено 143 оценки блеска в  $7 \times 50$  монокуляр Цейсса. Звезды сравнения брались те же, что и в работе [3]. В табл. 4 приведены звезды сравнения и их блеск, выраженный в звездных величинах и в степенной шкале.

Т а б л и ц а 4

| <i>a</i> | <i>b</i> | <i>c</i> | St   | mg'  | mg   |
|----------|----------|----------|------|------|------|
| 0.0      | 3.0      | 8.9      | 6.22 | 6.44 | 7.13 |
|          |          |          |      |      |      |
|          |          |          |      |      |      |
|          |          |          |      |      |      |

Фазы были вычислены по формуле:

Фаза=0.26004373(J.D.—2421278·503).

Средняя кривая приведена в табл. 5 и изображена на рис. 2.

Т а б л и ц а 5

Средняя кривая

| Фаза  | mg   | <i>n</i> | Фаза  | mg   | <i>n</i> | Фаза  | mg   | <i>n</i> | Фаза  | mg   | <i>n</i> |
|-------|------|----------|-------|------|----------|-------|------|----------|-------|------|----------|
| 0.030 | 6.50 | 5        | 0.316 | 6.90 | 5        | 0.600 | 7.09 | 5        | 0.834 | 6.82 | 5        |
| .058  | 6.48 | 5        | .337  | 6.94 | 5        | .638  | 7.05 | 5        | .867  | 6.66 | 5        |
| .100  | 6.65 | 5        | .384  | 6.91 | 5        | .668  | 7.06 | 5        | .896  | 6.64 | 5        |
| .132  | 6.61 | 5        | .423  | 7.00 | 5        | .699  | 7.01 | 5        | .925  | 6.66 | 5        |
| .158  | 6.62 | 5        | .455  | 7.05 | 5        | .718  | 6.69 | 5        | .931  | 6.62 | 5        |
| .203  | 6.69 | 5        | .493  | 7.05 | 5        | .739  | 7.00 | 5        | .969  | 6.61 | 5        |
| .238  | 6.90 | 5        | 0.561 | 7.07 | 5        | 0.779 | 6.98 | 5        | 0.990 | 6.50 | 3        |
| 0.277 | 6.88 | 5        |       |      |          |       |      |          |       |      |          |

По средней кривой определена эпоха нормального максимума J. D. 2436092.213, *E* = + 3852, *O* — *C* = + 0<sup>h</sup>.055 = + 0<sup>d</sup>.212. Наблюдения приведены в табл. 6.

Т а б л и ц а 6

| J. D.   | mg   | J. D.   | mg   | J. D.   | mg   | J. D.   | mg   | J. D.   | mg   |
|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|
| 2435... |      | 2435    |      | 2435... |      | 2436... |      | 2436... |      |
| 633.340 | 6.50 | 742.301 | 6.88 | 990.334 | 6.93 | 138.217 | 6.70 | 455.365 | 7.13 |
| 641.361 | 6.50 | 743.222 | 7.00 | 2436... |      | 139.197 | 6.93 | 456.328 | 6.60 |
| 660.372 | 6.50 | 744.219 | 6.88 | 007.332 | 6.63 | 140.189 | 6.93 | 459.261 | 7.13 |
| 666.333 | 7.13 | 747.240 | 7.00 | 008.351 | 7.00 | 142.196 | 6.60 | 460.340 | 6.82 |
| 667.378 | 6.86 | 748.270 | 7.13 | 013.347 | 7.13 | 163.210 | 6.93 | 461.324 | 6.70 |
| 683.311 | 6.50 | 749.257 | 6.50 | 019.351 | 6.70 | 164.184 | 6.70 | 465.286 | 6.93 |
| 685.312 | 7.00 | .340    | 6.50 | 024.351 | 7.13 | 165.212 | 6.82 | 477.216 | 7.03 |
| 690.319 | 7.00 | 754.215 | 7.00 | 026.353 | 6.70 | 189.163 | 6.93 | 478.226 | 7.13 |
| 691.312 | 6.75 | .299    | 7.00 | 028.344 | 6.93 | 190.171 | 7.13 | 479.240 | 6.70 |
| 694.309 | 6.75 | 755.219 | 7.13 | 040.333 | 7.13 | 213.181 | 6.96 | 480.240 | 6.50 |
| 696.368 | 7.13 | .302    | 7.13 | 051.351 | 7.03 | 344.317 | 6.87 | 483.252 | 6.60 |
| 697.294 | 7.13 | 771.191 | 7.13 | 052.312 | 6.82 | 345.347 | 6.50 | 484.254 | 6.74 |
| 711.271 | 6.50 | .271    | 7.13 | 053.344 | 6.60 | 346.347 | 6.74 | 487.348 | 6.50 |
| 712.271 | 7.00 | 772.188 | 6.50 | 054.310 | 6.82 | 347.346 | 7.04 | 488.234 | 6.70 |
| 713.269 | 7.13 | .299    | 6.50 | 079.272 | 6.60 | 349.347 | 6.39 | 489.213 | 7.13 |
| 714.264 | 6.63 | 776.188 | 6.50 | 084.262 | 6.50 | 371.352 | 7.04 | 490.233 | 6.93 |
| 715.367 | 6.63 | 780.254 | 6.63 | 096.261 | 6.93 | 372.346 | 6.50 | 507.222 | 6.50 |
| 716.257 | 6.88 | 781.240 | 6.82 | 123.210 | 6.93 | 373.458 | 6.86 | 508.222 | 6.86 |
| .344    | 7.00 | 782.192 | 7.13 | 124.210 | 7.13 | 375.351 | 6.60 | 516.179 | 7.00 |
| 717.360 | 6.88 | .342    | 7.13 | 125.255 | 7.03 | 391.344 | 6.50 | .306    | 7.13 |
| 718.256 | 6.63 | 784.201 | 6.82 | 126.199 | 6.50 | 399.438 | 6.50 | 517.185 | 6.88 |
| 719.258 | 6.88 | .299    | 6.70 | 127.199 | 6.82 | 400.453 | 6.86 | 518.218 | 6.50 |
| .345    | 6.88 | 789.238 | 7.13 | 128.189 | 6.93 | 401.456 | 6.93 | 537.214 | 6.74 |
| 720.252 | 7.00 | 836.212 | 7.13 | 129.189 | 7.03 | 402.353 | 6.60 | 540.217 | 6.86 |
| 721.281 | 7.13 | 837.163 | 6.82 | .309    | 6.82 | 405.341 | 6.93 | 541.228 | 6.57 |
| 723.272 | 6.88 | 840.217 | 7.13 | 132.201 | 7.13 | 407.338 | 6.70 | 546.226 | 6.74 |
| .475    | 7.00 | 841.146 | 6.70 | 136.238 | 7.13 | 408.352 | 7.03 | 547.148 | 6.50 |
| 727.288 | 6.88 | 843.170 | 7.13 | 137.196 | 6.70 | 422.316 | 6.50 | 548.223 | 6.86 |
| 741.226 | 6.50 | 861.171 | 6.70 |         |      | 423.341 | 6.93 | 554.240 | 6.70 |

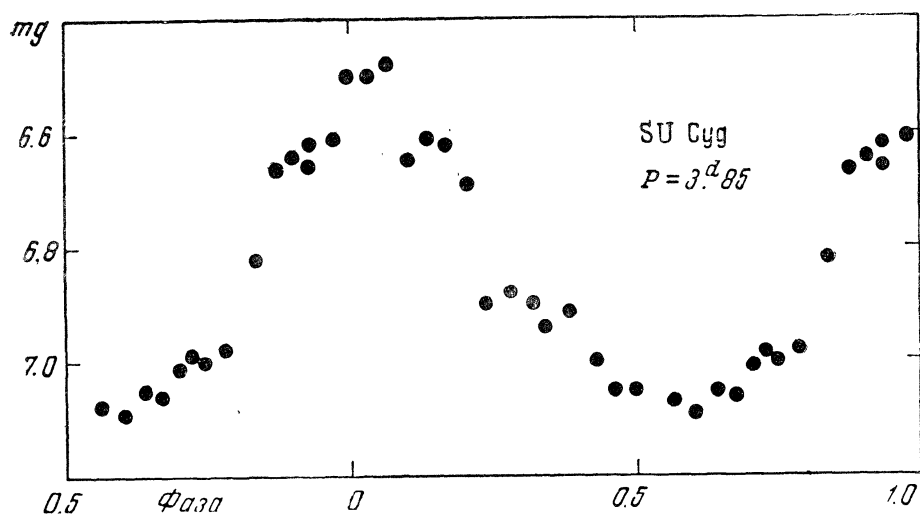


Рис. 2

# η Орла

Глазомерные оценки блеска этой переменной производились в 1956—1958 гг. Получено 129 оценок блеска. Звезды сравнения и их звездные величины взяты из книги П. П. Паренаго и Б. В. Кукаркина [3]. Они приведены в табл. 7 в столбце  $mg'$ .

Таблица 7

| * | St   | $mg'$ | mg   |
|---|------|-------|------|
| δ | 0.0  | 3.44  | 3.48 |
| β | 6.5  | 3.90  | 3.88 |
| γ | 12.9 | 4.28  | 4.28 |
| μ | —    | 4.65  | 4.65 |

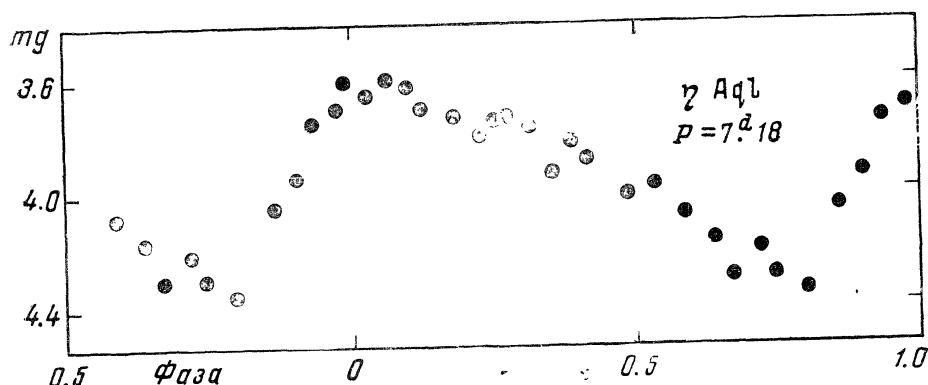


Рис. 3

По исследованиям П. П. Паренаго [4], за время, охваченное наблюдениями, период этой переменной изменился дважды и в настоящее время действуют такие элементы:

$$\text{Max}_{\text{vis}} = \text{J. D. } 2432926.749 + 7.^d 17664 \cdot E.$$

С этими элементами были вычислены фазы и построена средняя кривая, которая приведена в табл. 8 и изображена на рис. 3.

Т а б л и ц а 8

| Фаза  | mg   | n | Фаза  | mg   | n | Фаза  | mg   | n | Фаза  | mg   | n |
|-------|------|---|-------|------|---|-------|------|---|-------|------|---|
| 0.025 | 3.66 | 5 | 0.248 | 3.75 | 5 | 0.528 | 3.87 | 5 | 0.790 | 4.36 | 5 |
| .062  | 3.59 | 5 | .272  | 3.73 | 5 | .581  | 4.09 | 5 | .856  | 4.05 | 5 |
| .095  | 3.62 | 5 | .307  | 3.77 | 5 | .633  | 4.17 | 5 | .896  | 3.94 | 5 |
| .119  | 3.70 | 5 | .348  | 3.93 | 5 | .664  | 4.30 | 5 | .928  | 3.75 | 5 |
| .146  | 3.64 | 5 | .384  | 3.82 | 5 | .713  | 4.19 | 5 | .970  | 3.69 | 5 |
| .174  | 3.73 | 5 | .406  | 3.88 | 5 | 0.736 | 4.30 | 5 | 0.985 | 3.60 | 4 |
| 0.222 | 3.80 | 5 | 0.481 | 4.01 | 5 |       |      |   |       |      |   |

Наблюдения приведены в табл. 9.

Т а б л и ц а 9

| J. D.   | mg   | J. D.   | mg   | J. D.   | mg   | J. D.   | mg   | J. D.   | mg   |
|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|
| 2435... |      | 2435... |      | 2436... |      | 2436... |      | 2436... |      |
| 633.344 | 3.48 | 723.270 | 4.28 | 040.330 | 3.88 | 163.205 | 3.74 | 460.337 | 3.64 |
| 659.340 | 4.65 | 727.287 | 3.88 | 051.344 | 3.77 | 164.181 | 3.68 | 461.323 | 3.88 |
| 660.403 | 4.28 | 741.226 | 3.72 | 052.315 | 3.88 | 165.208 | 3.81 | 465.285 | 3.64 |
| 666.332 | 4.65 | 742.259 | 3.88 | 053.344 | 4.28 | 166.292 | 3.88 | 466.222 | 3.77 |
| 667.377 | 4.28 | 743.224 | 3.88 | 054.309 | 4.28 | 189.156 | 4.28 | 477.217 | 4.15 |
| 682.316 | 3.68 | 744.217 | 4.08 | 079.271 | 3.62 | 190.164 | 4.28 | 478.231 | 4.01 |
| 683.312 | 3.68 | 747.241 | 3.80 | 083.292 | 3.88 | 371.351 | 3.48 | 479.219 | 3.64 |
| 685.314 | 3.88 | 748.246 | 3.64 | 084.260 | 3.88 | 372.349 | 3.55 | 480.243 | 3.56 |
| 687.376 | 4.28 | 749.259 | 3.74 | 094.264 | 3.88 | 373.413 | 3.72 | 483.222 | 3.98 |
| 690.323 | 3.48 | 754.219 | 3.62 | 096.260 | 4.28 | 375.349 | 3.88 | 484.257 | 4.03 |
| 691.316 | 3.78 | 755.217 | 3.74 | 108.229 | 3.74 | 391.337 | 4.28 | 487.208 | 3.64 |
| 692.356 | 4.28 | 771.192 | 3.88 | 123.215 | 3.83 | 397.355 | 4.08 | 488.233 | 3.72 |
| 694.312 | 4.13 | 772.188 | 4.08 | 124.208 | 3.83 | 398.347 | 4.28 | 489.212 | 3.88 |
| 696.362 | 3.78 | 776.190 | 3.48 | 125.254 | 4.28 | 399.399 | 3.88 | 490.232 | 3.94 |
| 697.292 | 3.58 | 778.191 | 3.74 | 126.198 | 4.28 | 400.408 | 3.59 | 500.229 | 3.64 |
| 711.270 | 3.48 | 780.250 | 3.88 | 127.194 | 4.08 | 401.410 | 3.66 | 507.219 | 3.64 |
| 712.267 | 3.68 | 781.242 | 4.28 | 128.188 | 3.62 | 402.351 | 3.76 | 508.220 | 3.64 |
| 713.270 | 3.78 | 782.194 | 4.18 | 129.191 | 3.74 | 405.339 | 4.28 | 516.177 | 3.82 |
| 714.267 | 3.88 | 784.202 | 3.74 | 132.194 | 4.28 | 407.340 | 3.64 | 517.183 | 3.77 |
| 715.367 | 4.04 | 2436... |      | 136.228 | 3.88 | 408.354 | 3.77 | 518.215 | 3.88 |
| 716.258 | 4.20 | 007.335 | 3.88 | 137.188 | 4.01 | 422.317 | 3.77 | 529.212 | 3.64 |
| 717.361 | 4.28 | 008.347 | 3.74 | 138.206 | 4.21 | 423.344 | 3.72 | 537.212 | 3.64 |
| 718.257 | 3.68 | 013.344 | 3.48 | 139.198 | 4.28 | 452.312 | 3.77 | 540.215 | 3.82 |
| 719.258 | 3.78 | 019.347 | 3.62 | 140.194 | 4.46 | 455.319 | 4.65 | 541.226 | 3.99 |
| 720.253 | 3.78 | 026.346 | 3.62 | 141.229 | 4.15 | 456.324 | 4.15 | 546.224 | 3.88 |
| 721.280 | 3.88 | 028.342 | 3.74 | 142.194 | 3.62 | 459.258 | 3.56 | 547.146 | 4.04 |

Л и т е р а т у р а

1. Т. А. Азарнова, ПЗ, 11, № 4, 316, 1958.  
2. Т. А. Азарнова, ПЗ, 11, № 3, 218, 1958.  
3. П. П. Паренаго, Б. В. Кукаркин, Переменные звезды и способы их наблюдения, М. Гостехиздат, 1948.  
4. П. П. Паренаго, ПЗ, 11, № 4, 240, 1958.  
Киев, февраль 1959 г.