

Исследование периодов четырех карликовых цефеид

Л. Н. Бердников

Приводятся результаты исследования периодов VZ Cnc, AD CMi, EH Lib, SZ Lyn. Периоды звезд VZ Cnc и AD CMi не меняются, для них получены новые элементы. Период EH Lib меняется с циклом около 1800^d , а период SZ Lyn — с циклом около 1100^d .

The Research of the Periods of Four Supershort-Period Cepheids

by L. N. Berdnikov

The results of the period's research are given for four variable stars VZ Cnc, AD CMi, EH Lib and SZ Lyn. The periods of VZ Cnc and AD CMi do not change, the new elements are received for them. Period of EH Lib varies with the cycle approximately of 1800^d , period of SZ Lyn — 1100^d .

Для исследования периодов VZ Cnc, AD CMi, EH Lib и SZ Lyn проводились их визуальные наблюдения, а также использовались наблюдения других авторов. В таблице 1 содержатся сведения о наблюдениях. Карты окрестностей приведены на рис. 1, а степенные шкалы звезд сравнения — в таблице 2.

Наблюдения обрабатывались с элементами ОКПЗ, 1969:

$$\begin{aligned} \text{VZ Cnc: } \text{Max } \text{JD}_{\odot} &= 2439159.894 + 0.1783645 \cdot E; \\ \text{AD CMi: } \text{Max } \text{JD}_{\odot} &= 2436601.8228 + 0.122974 \cdot E; \\ \text{EH Lib: } \text{Max } \text{JD}_{\odot} &= 2433438.6090 + 0.088413216 \cdot E; \\ \text{SZ Lyn: } \text{Max } \text{JD}_{\odot} &= 2438124.3971 + 0.12053487 \cdot E. \end{aligned}$$

Для нахождения нормальных максимумов (таблица 4) были построены методом "скользящего" интервала средние кривые, которые даны в таблице 3 и изображены на рис. 2. Для EH Lib наблюдений для построения средней кривой оказалось недостаточно, и поэтому нормальный максимум был определен по индивидуальным наблюдениям, приведенным к одному периоду.

В таблице 5 приведена сводка моментов максимумов. Здесь *норм.* — означает нормальный максимум, *инд.* — индивидуальный максимум, *ср. п.* — средний из *n* индивидуальных максимумов.

Графики остатков О-С, вычисленных относительно элементов ОКПЗ, представлены на рис. 3. Изучение этих графиков позволяет сделать следующие выводы:

1. VZ Cnc. График О—С представляет собой прямую линию. Это говорит о том, что период звезды остается постоянным. По способу наименьших квадратов были получены новые элементы:

$$\text{Max JD}_{\odot} = 2439159.894 + 0.^{\text{d}}178363714 \cdot E,$$

относительно которых вычислены остатки О—В.

2. AD CMi. Для исследования вековых изменений периода наблюдений недостаточно. Вероятно, период звезды не меняется. По способу наименьших квадратов были получены новые элементы:

$$\text{Max JD}_{\odot} = 2436601.819 + 0.^{\text{d}}12297438 \cdot E,$$

относительно которых вычислены остатки О—В.

3. EH Lib. Период звезды испытывает колебания с циклом около 1800^{d} .

4. SZ Lyn. Период звезды испытывает колебания с циклом около 1100^{d} , что согласуется с данными ван Гендерен (1967).

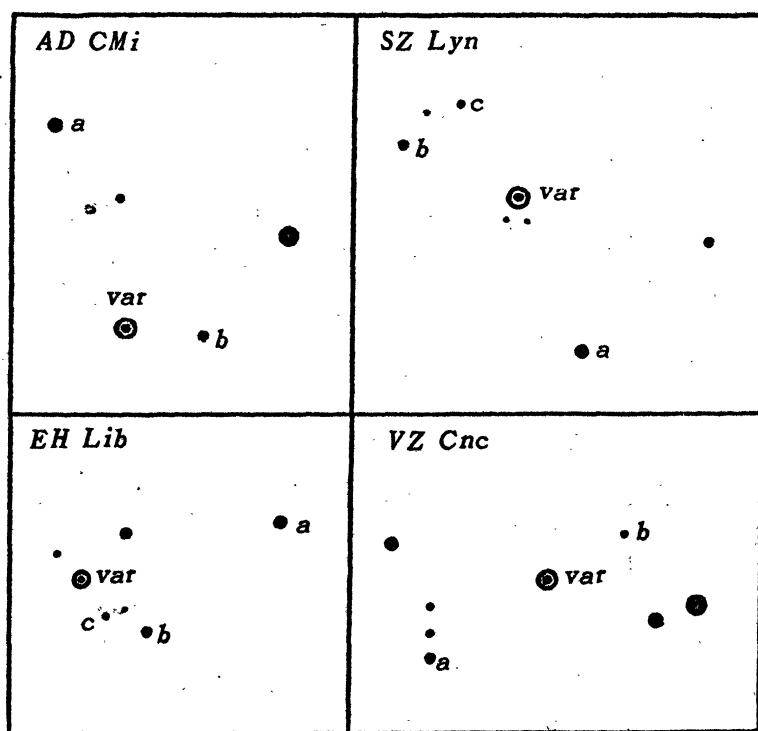
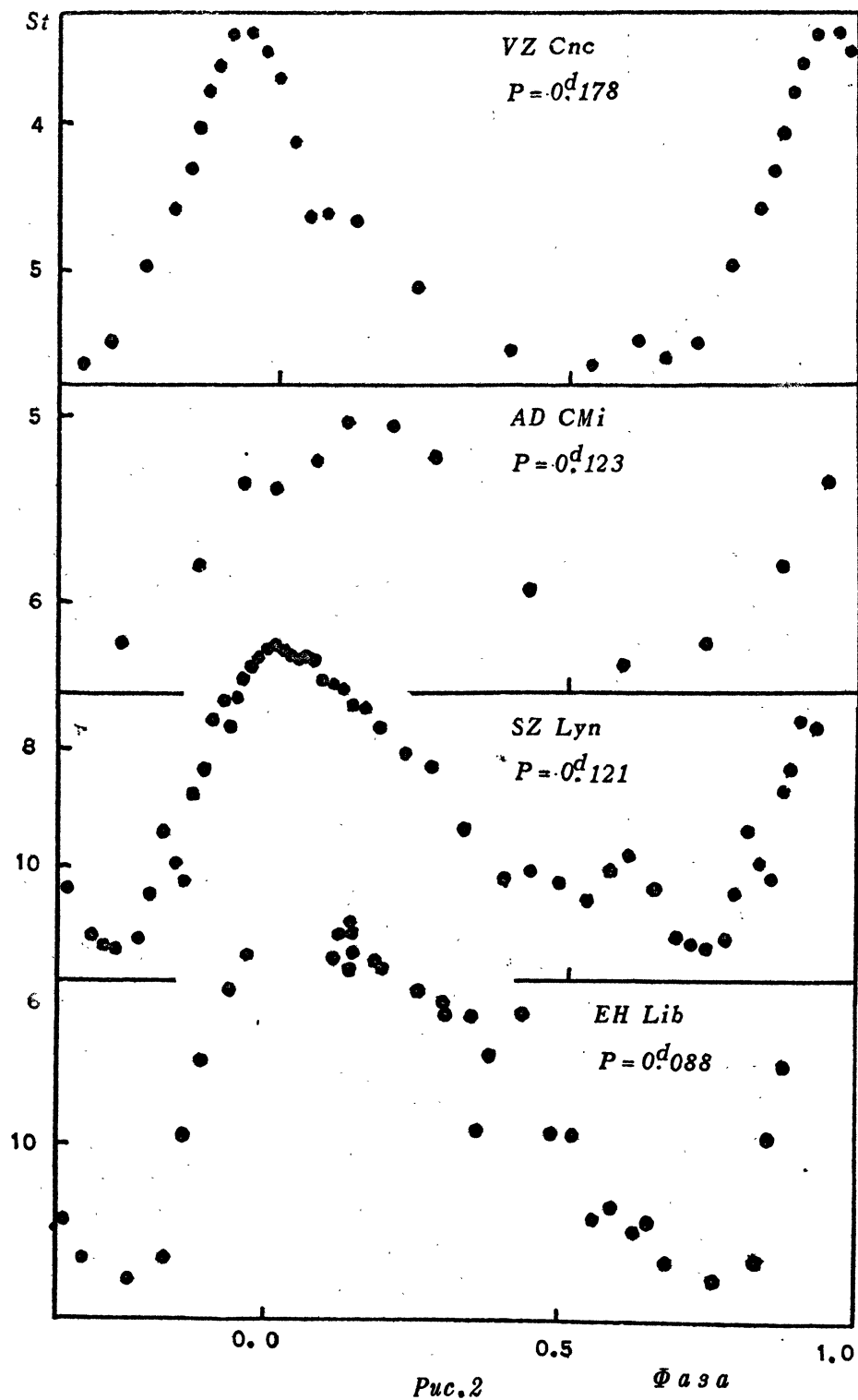
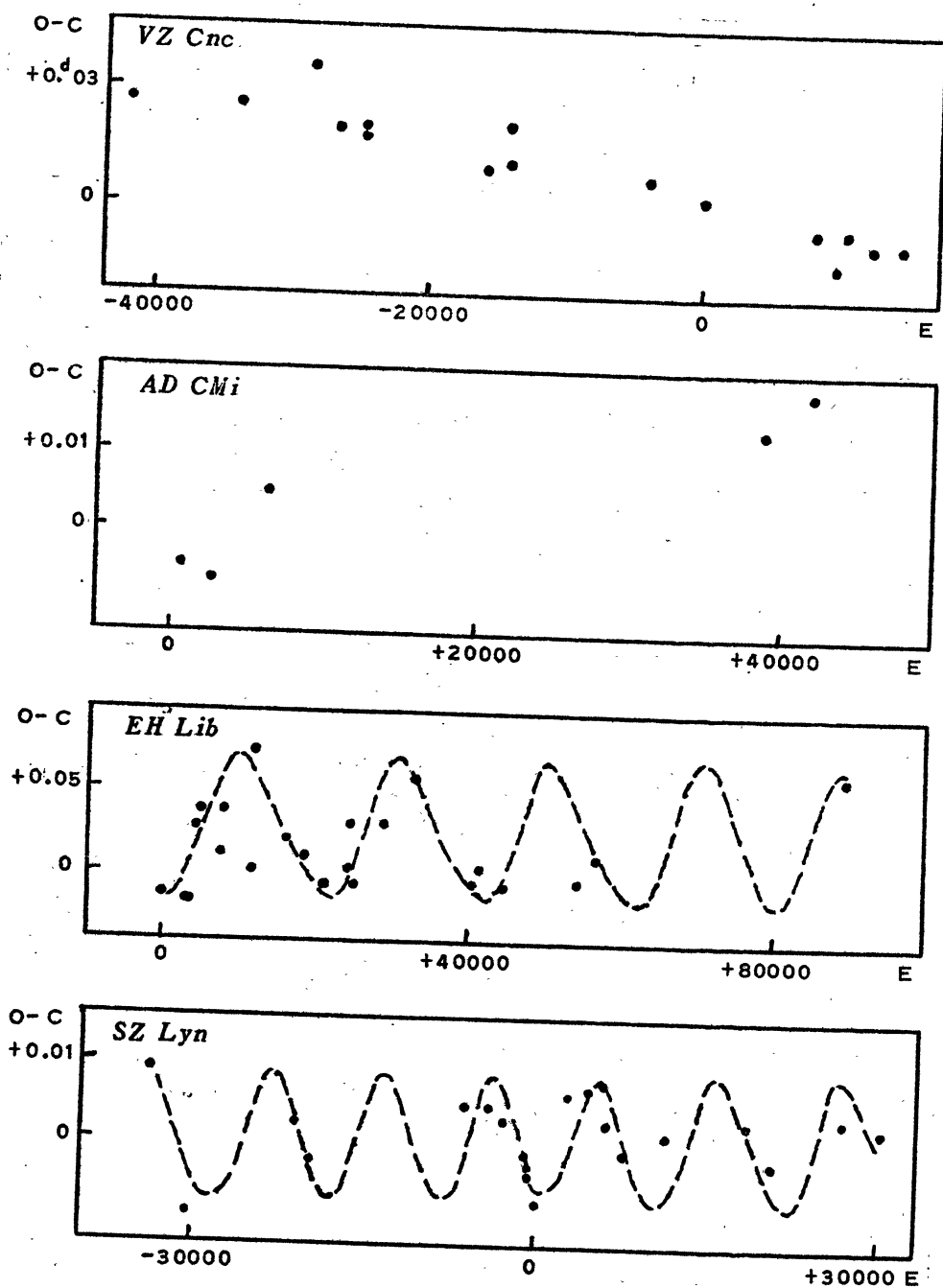


Рис.1

Таблица 1

Звезда	Инструмент	ΔJD	n
VZ Cnc	БМТ—110 М	2441763—778	103
AD CMi	10" рефлексор	.763—778	53
EH Lib	10" рефлексор	766—778	32
SZ Lyn	БМТ—110 М	.703—828	200





Puc.3

Таблица 2

	a		b		c	
	BD	st	BD	st	BD	st
VZ Cnc	+ 9°2038	0.0	+10°1843	11.2		-
AD CMi	+ 2 1814	0.0	+ 1 1931	10.8		-
EH Lib	- 2 2903	0.0	- 0 2908	9.6	- 0°2910	15.8
SZ Lyn	+44 1716	0.0	+45 1544	11.1	+45 1540	17.5

Таблица 3

VZ Cnc

Фаза	st	n	Фаза	st	n	Фаза	st	n	Фаза	st	n
003	3.70	11	238	5.12	10	715	5.49	10	883	3.80	10
029	4.15	10	399	5.56	10	775	4.98	10	900	3.59	10
050	4.65	10	538	5.65	10	822	4.59	10	926	3.38	11
081	4.63	10	615	5.46	10	848	4.33	10	954	3.38	12
136	4.67	10	664	5.61	10	864	4.06	1100	980	3.51	12

AD CMi

000	5.40	11	197	5.04	10	594	6.36	10	869	5.80	12
069	5.25	10	273	5.28	10	738	6.24	11	941	5.38	12
127	5.03	10	431	5.96	10						

SZ Lyn

014	6.33	10	182	7.60	10	649	10.30	10	881	8.35	10
026	6.38	10	226	8.04	10	688	11.20	10	898	7.52	10
039	6.44	10	272	8.29	10	714	11.38	10	912	7.14	10
050	6.41	10	330	9.32	10	738	11.47	10	925	7.61	10
063	6.43	10	393	10.19	10	774	11.27	10	938	7.10	10
079	6.77	10	436	10.01	10	790	10.42	10	951	6.71	10
098	6.88	10	486	10.24	10	811	9.36	10	961	6.52	10
119	6.95	10	538	10.56	10	833	9.91	10	970	6.42	10
138	7.29	10	572	10.01	10	852	10.20	10	982	6.29	10
156	7.30	10	606	9.75	10	866	8.65	10	999	6.21	10

Таблица 4

Звезда	Max JD ₀	Звезда	Max JD ₀
VZ Cnc	2441769.891	EH Lib	2441768.376
AD CMi	2441774.865	SZ Lyn	2441770.457

Таблица 5

VZ Cnc

Max JD ₀ 24...	E	O-C	O-B	Источник
31637.754	-42173	+ 0 ^d 026	-0 ^d 007	Витней, 1950 (норм.)
33742.449	-30373	+ 0.020	-0.004	Гуман, 1955 (ср. 6)
34051.391	-28641	+ 0.035	+ 0.012	Гуман, 1955 (ср. 2)
429.865	-26519	+ 0.019	-0.002	Гуман, 1955 (ср. 8)
761.264	-24661	+ 0.017	-0.002	Гуман, 1955 (ср. 11)
780.351	-24554	+ 0.019	0.000	Фич, 1955 (ср. 10)
36263.441	-16239	+ 0.008	-0.005	Гейер, 1961 (инд.)
608.409	-14305	+ 0.019	+ 0.008	Анерт, 1959 (норм.)
613.571	-14276	+ 0.009	-0.003	Спинрад, 1960 (ср. 12)
38378.484	- 4381	+ 0.005	+ 0.001	Фич и др., 1966 (ср. 3)
39159.894	0	0.000	0.000	Фич и др., 1966 (инд.)
40671.525	+ 8475	-0.008	-0.001	Поповики, 1971 (ср. 5)
890.548	+ 9703	-0.017	-0.009	Поповики, 1971 (инд.)
41057.329	+10638	-0.007	+ 0.002	Богданов, 1973 (норм.)
392.649	+12518	-0.012	-0.002	Бердников, 1973 (норм.)
769.891	+14633	-0.011	+ 0.001	Бердников (норм.)

Таблица 5 (продолжение)

AD CMi

36611.287	+ 77	-0.005	-0.001	Абханкар, 1959 (норм.)
944.052	+ 2783	-0.007	-0.005	Андерсон, 1961 (норм.)
37389.9636	+ 6409	+ 0.0043	+ 0.0018	Данге, 1961 (норм.)
41399.296	+ 39012	+ 0.012	0.000	Бердников, 1973 (норм.)
774.865	+ 42066	+ 0.018	+ 0.006	Бердников (норм.)

EH Li b

33438.6076	0	-0.0014	Фич, 1957 (инд.)
731.255	+ 3310	-0.002	Ашбрук, 1952 (ср. 3)
770.4223	+ 3753	-0.0022	Цесевич, 1956 (инд.)
819.3193	+ 4306	+ 0.0030	Батырев, 1951 (норм.)
854.067	+ 4699	+ 0.004	Поль, 1955 (ср. 2)
34118.066	+ 7685	+ 0.001	Поль, 1955 (ср. 8)
147.687	+ 8020	+ 0.004	Батырев, 1953 (норм.)
469.065	+ 11655	0.000	Поль, 1955 (ср. 17)
485.518	+ 11841	+ 0.008	Алания, 1954 (инд.)
857.466	+ 16048	+ 0.002	Поль, 1955 (инд.)
35122.617	+ 19047	+ 0.001	Батырев, 1959 (норм.)
350.632	+ 21626	-0.001	Фич, 1957 (норм.)
599.958	+ 24446	0.000	Бурники, Кригер, 1958 (норм.)
606.416	+ 24519	+ 0.003	Батырев, 1964 (инд.)
622.6799	+ 24703	-0.0010	Фич, 1957 (инд.)
985.443	+ 28806	+ 0.003	Батырев, 1964 (ср. 2)
36336.358	+ 32775	+ 0.006	Батырев, 1964 (инд.)
37067.352	+ 41043	-0.001	Санвал, Пейнд, 1961 (ср. 9)
115.538	+ 41588	0.000	Оостерхофф, 1966 (ср. 3)
407.389	+ 44889	-0.001	Санвал, Пейнд, 1961 (ср. 5)
38249.260	+ 54411	-0.001	Батырев, 1964 (инд.)
454.027	+ 56727	+ 0.001	Фич, 1966 (ср. 2)
41424.097	+ 90320	+ 0.006	Бердников, 1973 (норм.)
768.376	+ 94214	+ 0.004	Бердников (норм.)

SZ Lyn

34052.859	-33779	+ 0.009	Ван Гендерен, 1967 (ср. 2)
440.359	-30564	-0.010	Ван Гендерен, 1967 (инд.)
35592.805	-21003	+ 0.002	Ван Гендерен, 1967 (ср. 2)
759.7408	-19618	-0.0032	Цесевич, 1966 (норм.)
37368.045	- 6275	+ 0.004	Шеллер, 1961 (ср. 3)
642.021	- 4002	+ 0.004	Егген, 1962 (инд.)
780.152	- 2856	+ 0.002	Хи Тиан-ян, Хионг Да-рун, 1964 (инд.)
38019.770	- 868	-0.003	Хи Тиан-ян, Хионг Да-рун, 1964 (ср. 6)
062.437	- 514	-0.005	Ван Гендерен, 1964 (норм.)
074.2503	- 416	-0.0043	Броглиа, 1963 (ср. 8)
150.3031	+ 215	-0.0090	Данге, 1966 (норм.)
467.203	+ 2844	+ 0.005	Еши, Сригастава, 1967 (ср. 9)
792.5279	+ 5543	+ 0.0060	Ван Гендерен, 1967 (ср. 13)
834.234	+ 5889	+ 0.007	Еши, Сригастава, 1967 (инд.)
910.769	+ 6524	+ 0.002	Бинендийк, 1968 (норм.)
39105.1870	+ 8137	-0.0023	Ван Гендерен, 1967 (ср. 8)
531.401	+ 11672	0.000	Еши, Сригастава, 1967 (инд.)
40349.3521	+ 18459	+ 0.0018	Вайсс, Вайсс, 1969 (инд.)
664.4239	+ 21073	-0.0045	Поповики, 1971 (инд.)
41397.644	+ 27156	+ 0.002	Бердников, 1973 (норм.)
770.457	+ 30249	+ 0.001	Бердников (норм.)

Литература:

Абханкар, 1959 — Abhyankar K.D., ApJ 130, 834.

Алания И. Ф., 1954, АЦ № 146.

Андерсон, 1961 — Anderson L.R., Mc Namara D.H., PASP 72, 506.

- Анерт, 1959 — Ahnert P., MVS № 395.
 Ашбрук, 1952 — Ashbrook J., AJ 57, 64.
 Батырев А. А., 1951, АЦ № 118.
 Батырев А. А., 1953, ПЗ 9, 225.
 Батырев А. А., 1959, ПЗ 12, 137.
 Батырев А. А., 1964, ПЗ 15, 278.
 Бердников Л. Н., 1973, ПЗ приложение 1, № 5, 387.
 Биннендик, 1968 — Binnendijk L., AJ 73, 29.
 Богданов М. Б., 1973, ПЗ приложение 1, № 5, 307.
 Броглиа, 1963 — Broglia P., Milano-Merate contr. № 222.
 Бурники, Кригер, 1958 — Burniki A., Krygier B., AA 8, 21.
 Вайсс, Вайсс, 1969 — Wisse M., Wisse P. N. J., BAN 20, 333.
 Витней, 1950 — Whitney B. S., PASP 62, 56.
 Гейер, 1961 — Geyer E., ZAp 52, 229.
 Гендерен, ван, 1964 — Genderen van A. M., BAN 17, 243.
 Гендерен, ван, 1967 — Genderen van A. M., BAN 19, 74.
 Гуман, 1955 — Guman J., Bud. Mitt. № 36.
 Егген, 1962 — Eggen O. J., PASP 74, 437.
 Ёши, Сривастава, 1967 — Joshi S. C., Srivastava H. N., ZAp 67, 456.
 Ланге Г. А., 1961, АЦ № 223, 15.
 Ланге Г. А., 1966 — Цесевич В. П., Звезды типа RR Лиры, изд. "Наукова думка", Киев.
 Оостерхоф, 1966 — Oosterhoff P. Th, Walraven Th., BAN 18, 387.
 Поль, 1955 — Pohl E., AN 282, 235.
 Поповики, 1971 — Popovici C., IBVS № 508.
 Санвал, Пейнд, 1961 — Sanwall N. B., Pande N. S., Obs. 81, 199.
 Спинрад, 1960 — Spinrad H., ApJ 131, 134.
 Фич, 1955 — Fitch W. S., ApJ 121, 690.
 Фич, 1957 — Fitch W. S., AJ 62, 108.
 Фич и др., 1966 — Fitch W. S., Wisniewski W. Z., Johnson H. L., Arizona Comm. № 71, 146.
 Хи Тиан-ян, Хионг Да-рун, 1964 — He Tian-jian, Hiong Da-run, AA Sinica 12, 57.
 Цесевич В. П., 1956, АЦ № 170, 13.
 Цесевич В. П., 1966, Звезды типа RR Лиры, изд. "Наукова думка", Киев.
 Шеллер, 1961 — Scheller H., AN 286, 102.

Саратовский государственный
университет

Поступила в редакцию
23 октября 1973 г.