

УДК 524.33-86

ПОИСК И ИССЛЕДОВАНИЯ ГОРЯЧИХ ОКОЛОЗВЕЗДНЫХ ПЫЛЕВЫХ ОБОЛОЧЕК

© 2011 г. В. И. Шенаврин, О. Г. Таранова, А. Э. Наджип

*Государственный астрономический институт им. П.К. Штернберга**МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

Поступила в редакцию 15.06.2010 г.; после доработки 01.07.2010 г.

Представлены данные многолетней (1984–2008 гг.) *IHKLM*-фотометрии 254 астрофизических объектов. Наблюдения проводились в стандартной *IHKLM*-фотометрической системе по разработанной авторами методике при помощи современного ИК-фотометра, который был создан и изготовлен в ГАИШ МГУ. Программа исследований включала в себя поиск и исследования относительно горячих пылевых околозвездных оболочек. Приведены наиболее значимые результаты, полученные на основе этих наблюдений, из которых можно отметить следующие. У целого ряда объектов впервые были обнаружены относительно горячие пылевые оболочки: например, у RCB-звезды UV Cas, у серпентиды RX Cas, у нескольких классических симбиотических звезд и т.д. Рассчитана модель пылевой оболочки FG Sge, которая образовалась вокруг звезды в результате нескольких последовательных циклов конденсации пыли начиная с осени 1992 г. Для симбиотических систем (CH Cyg, V1016 Cyg, HM Sge и т.д.) были прослежены несколько эпизодов конденсации пылинок в их оболочках и роль горячего компонента в формировании пылевых оболочек. По изменениям ИК-блеска установлено, что холодным компонентом у симбиотических новых V1016 Cyg и HM Sge и, возможно, CH Cyg является мирида. Определенно установлена двойственность V1016 Cyg и HM Sge. Исследована природа переменности целого ряда объектов, в том числе звездных компонентов тесных двойных систем, нескольких десятков мирид и полуправильных переменных. Определенно установлена эллипсоидальность компонентов в системе RX Cas (прототип звезд типа W Ser) и эллипсоидальность холодного компонента в симбиотических системах CI Cyg и BF Cyg. Впервые в ИК-области спектра получена подробная кривая блеска затменной системы V444 Cyg (WN5+O6). Определена зависимость получаемых параметров атмосферы звезды WN5 от длины волны исследуемого излучения. Изучены кривые блеска в ИК-области спектра нескольких новых звезд и показано, что в переходный период у новых Лебеда 1992, Орла 1993, Орла 1995 произошла конденсация пылевых оболочек. На протяжении длительного периода получена и проанализирована ИК-кривая блеска звезды R CrB. На протяжении 4 лет проводились ИК-наблюдения новоподобной звезды V4334 Sgr. Показано, что за это время звезда прошла четыре стадии при ее движении по постасимптотическому эволюционному треку в попятном направлении. Получены оценки болометрического потока, оптической толщины пылевой оболочки, определены ее строение и масса пылевого слоя. На протяжении 14 лет исследована переменность в ИК-диапазоне симбиотической звезды V407 Cyg. Показано, что ее холодный компонент является миридой с периодом 745 сут. Пульсации и тренд связаны с изменением светимости и температуры мириды, а также оптической толщи пылевой оболочки. Определены размеры пылинок и скорость потери массы миридой. Получены 23-летние *IHKLM*-кривые блеска сейфертовской галактики NGC 4151. Инфракрасный блеск галактики возрастал с 1985 по 1996 гг. ($\sim 0.9^m$ на длине волны 1.25 мкм, $\sim 1^m$ на 1.65 мкм, $\sim 1.1^m$ на 2.2 мкм и $\sim 1.3^m$ на 3.5 мкм) при одновременном ее покраснении. В 1998 г. “холодный” переменный источник NGC 4151 все еще находился в активном состоянии, хотя его светимость уменьшилась примерно на 15%–20%. Если “холодным” компонентом переменного источника галактики является пылевая оболочка, нагреваемая центральным “горячим” источником, то она должна быть оптически тонкой для излучения этого источника: ее средняя оптическая толщина заключена в пределах 0.05–0.15. В период активности ядра галактики в 1995–1998 гг. на расстоянии нескольких парсек от него в результате нагрева вещества в ближнем ИК-диапазоне наблюдалось свечение пылевых частиц при температуре 600–800 К; масса светящейся пыли составляла 5–20 $M_{\odot}$. В 1994–2003 гг. наблюдалась тенденция к поглоблению NGC 4151 в диапазоне 1.25–1.65 мкм с одновременным покраснением в диапазоне 2.2–3.5 мкм. Начиная с осени 2000 г. галактика стала выходить из минимума, который в ИК-диапазоне продолжался с марта 2000 г. по апрель 2001 г., и в этот же период времени наблюдалась вспышка ядра галактики, которая была детально прослежена

в ИК-диапазоне. Подтверждена ИК-переменность сейфертовской галактики NGC 1068. Ядро галактики NGC 1068 является переменным, и оно может находиться на разных стадиях активности. Переменное излучение галактики NGC 1068 ассоциируется со сложным структурированным источником. В колебаниях J -блеска кислородной мириды V2108 Oph обнаружена периодическая составляющая. Показано, что звезда погружена в достаточно плотную пылевую оболочку, и рассчитана модель пылевой оболочки. Впервые рассчитана (аксиально-симметричная) модель пылевой оболочки углеродной полуправильной переменной RW LMi с распределением плотности, характерным для стадии формирования “сверхветра”. Данная модель оболочки позволяет представить наблюдаемые потоки во всем доступном диапазоне спектра, и согласие с наблюдательными данными является достаточно хорошим. Найдено, что 3 горячих сверхгиганта — V482 Cas, QZ Sge и HD 338926 — возможно являются переменными в ИК-диапазоне. Многолетняя фотометрия 8 планетарных туманностей в ближнем ИК-диапазоне (1.25–5 мкм) позволила достаточно надежно установить переменность ИК-блеска и цвета исследуемых туманностей на шкале времени от нескольких десятков дней и до 6–8 лет. Проведен анализ многолетней ИК-фотометрии рентгеновской двойной Cyg X-1 (V1357 Cyg). В 1984–2007 гг. в изменениях ИК-блеска Cyg X-1 отмечена периодичность с характерным временем ~ 11.5 лет, которая может быть обусловлена периодическими ($P \sim 11.5$ лет) изменениями температуры, радиуса и светимости оптического компонента двойной. Проанализированы 14-летние ИК-кривые блеска 5 звезд типа RV Tau (R Sge, RV Tau, AC Her, V Vul и R Sct) и желтого сверхгиганта V1027 Cyg — кандидата в протопланетарные туманности. Для V1027 Cyg рассчитана модель сферически-симметричной пылевой оболочки.

1. ВВЕДЕНИЕ

С начала 80-х гг. прошлого столетия в ГАИШ МГУ по программе поиска и исследований относительно горячих пылевых околозвездных оболочек начались наблюдения астрофизических объектов в ближней ИК-области спектра (1.25–5 мкм).

Пылевые околозвездные оболочки привлекли к себе внимание астрономов в начале XX в. вместе с осознанием того факта, что между звездами присутствует значительное количество вещества в виде газовых и пылевых частиц. Трюмплер [1] первый связал наблюдаемые избытки цвета звезд с межзвездным поглощением света. Основным резервуаром, из которого черпается межзвездное вещество, является газопылевая составляющая галактических и внегалактических объектов и, в частности, пылевые околозвездные оболочки, которые являются существенными компонентами межзвездной среды.

В 60-е гг. в теоретических и экспериментальных работах, связанных с вопросом о возникновении ядер конденсации пылевых межзвездных частиц, разрабатывались модели, которые предполагали образование ядер конденсации и самих пылевых частиц в атмосферах холодных звезд с последующим выбросом их в межзвездное пространство под действием светового давления. Начало основным работам в этом направлении было положено Хойлом и Викрамасингом [2], которые рассмотрели вопрос об образовании графитовых частиц достаточно большого размера ($\sim 10^{-5}$ см) и в достаточном количестве, чтобы можно было объяснить все межзвездное поглощение. Камийо [3] показал теоретическую возможность образования жидких (или твердых) SiO_2 -частиц ($\sim 10^{-7}$ см) в оболочках, окружающих долгопериодические переменные

класса М. Процессы первичной конденсации вокруг М-звезд были рассмотрены также в работе Гайла и Селдмайера [4], в которой авторы детализировали проблему и показали, что первичная конденсация происходит при температуре газа ~ 800 К для поздних М-звезд и ~ 600 К для ранних М-звезд с хромосферой. Начальным конденсатом в этих звездах является SiO_2 .

Основными физическими процессами, приводящими к формированию частиц в звездных атмосферах и околозвездных газовых оболочках, являются:

- образование ядер частиц либо непосредственно при образовании молекул, либо путем конденсации на уже имеющихся ионах или молекулах;
- последующая конденсация на этих ядрах вследствие высокого парциального давления, превышающего давление насыщенного пара;
- выталкивание образовавшихся частиц световым давлением в межзвездное пространство.

Эти условия выполняются в N- и M-гигантах. Отмеченные процессы либо ведут к образованию малых частиц, служащих потом ядрами конденсации в межзвездном пространстве, либо непосредственно производят достаточное количество частиц такого размера, что они сами по себе способны играть существенную роль в оптических свойствах межзвездного пространства. Возможность того, что межзвездные частицы являются частицами, образованными в атмосферах звезд, имеет важное космогоническое значение, так как отсюда следует, например, что частицы могут образовываться в галактиках, в которых мало (или вовсе нет) газа [5].

В пользу гипотезы образования частиц в атмосферах звезд косвенно свидетельствуют и проведенные за последние десятилетия наблюдения

звезд в ИК-диапазоне, на основе которых обнаружены пылевые оболочки вокруг звезд разных спектральных классов. На непосредственную связь параметров пылевых околозвездных оболочек с центральным источником (звездой) указывают ИК-наблюдения: послевспышечного излучения, возникающего в новых; нестационарных явлениях в тесных двойных системах при выбросах вещества из звездных атмосфер, которые приводят к наблюдаемым изменениям параметров околозвездных оболочек [6].

В работе [7] подробно рассмотрено состояние вопроса об исследовании пылевых оболочек к середине 90-х гг. и приведена обширная библиография. В цитированной работе, в частности, отмечается, что проблема переноса излучения пылью на разных длинах волн может быть решена лишь численными методами, и попытки получить аналитическое приближение к полуаналитическому решению всегда предполагают серый случай и основываются на эддингтоновском приближении, при котором поле излучения изотропно. Впервые полное аппроксимационное решение было получено Рован-Робинсоном и Харрисом [8], и оно основано на прямых итерациях уравнения переноса излучения. Модификации этого метода применялись до начала 90-х гг. (в том числе и в указанной работе).

Дальнейший прогресс связан с работой Эгана и др. [9], в которой на основании описания алгоритма уравнения переноса излучения из работы [10] создана программа CSDUST3 для численного решения этого уравнения. Данная программа использовалась нами для расчета модели пылевой оболочки углеродной звезды RW LMi. С конца 90-х гг. решение задачи переноса излучения в пылевой оболочке проводится с использованием программы DUSTY (версия 2.0). Описание алгоритма, положенного в основу этой программы, приведено в работах Матис и др. [11] и Ивезиц и Элитцура [7]. Очевидно, что основой и предпосылкой развития вычислительных методов и теоретических исследований пылевого компонента в галактических и внегалактических объектах являются наблюдения.

До середины 50-х гг. исследование околозвездного окружения проводилось на основе наземных наблюдений в оптическом диапазоне, что позволяло исследовать, в лучшем случае, поглощение в околозвездных пылевых оболочках. Наличие плотной околозвездной оболочки зачастую делало вообще невозможным исследование звезды. “Увидеть” излучение самих пылевых околозвездных оболочек, максимум излучения которых приходится на ИК-диапазон ($\lambda > 1$ мкм), стало возможным лишь с середины 50-х гг., когда в астрономии стали применяться фотоприемники на базе PbS-фотосопротивления. С конца 60-х гг., когда стал

применяться InSb-фотоприемник для диапазона 1–5 мкм произошел революционный прорыв по чувствительности в ИК-астрономии [12–17]. Наземные наблюдения в ИК-диапазоне (1–5 мкм) в последние годы активно проводятся на многих обсерваториях [18], зачастую на специальных ИК-телескопах, однако длительные (несколько десятков лет) систематические ряды наблюдений астрофизических объектов все еще являются уникальными из-за технических трудностей, сопутствующих ИК-наблюдениям.

2. АППАРАТУРА И НАБЛЮДЕНИЯ

Наблюдения выполнялись на 125-см телескопе Крымской лаборатории ГАИШ МГУ с помощью одноканального InSb-фотометра в стандартной JHKLM-фотометрической системе [19]. В результате были получены уникальные по своей длительности ряды наблюдений переменных объектов в однородной фотометрической системе.

Наш 125-см рефлектор, построенный по классической схеме Кассегрена, был установлен на территории Крымской лаборатории ГАИШ МГУ в начале 60-х гг. прошлого столетия. Обсерватория расположена на высоте около 600 м над уровнем моря на географической широте $+44^{\circ}43'36''$ и долготе $2^{\text{h}}16^{\text{m}}03^{\text{s}}$. Астроклиматические условия наблюдений в этом месте носят сезонный характер — максимальное количество фотометрических ночей приходится на летние и осенние месяцы. Поэтому большинство объектов, вошедших в наш каталог, относятся к летним и осенним созвездиям, находящимся в северной полусфере неба.

Предметом исследования являлось изучение характера ИК-переменности и физических характеристик малоизученных и необычных астрофизических объектов, для понимания природы переменности которых необходимы были длительные ряды ИК-фотометрии. Некоторые объекты наблюдались в рамках синхронных комплексных исследований в оптическом, ИК- и радиодиапазоне. Этим объясняется большое разнообразие объектов, вошедших в список наблюдений. Список объектов содержит 254 астрофизических объекта разной природы и разных классов переменности, в том числе 2 сейфертовских галактики и 8 планетарных туманностей. Многие из исследованных объектов имели сложный характер переменности, относящийся сразу к нескольким классам или типам переменности. К началу наших наблюдений для абсолютного большинства объектов либо ИК-фотометрия совсем не проводилась, либо наблюдения носили эпизодический характер.

Таблица 1. Список объектов

№ п/п	Объект	Тип	Sp	Стандарт (BS)
1	α Her	SRC	M5Ib-II	6337
2	α Tau	LB:	K5III	1411
3	β And		M0 + IIIa	165
4	β Lyr	EB	B8II-IIIep	7178
5	β Peg	LB	M2.5II-IIIe	8684
6	γ Cas	GCAS	B0.5IVpe	21
7	ε Aur	EA/GS	A8Ia-F2epIa + BV	1454
8	ζ Aur	EA/GS	K5II + B7V	1454
9	ι Boo	EW/KW	G2V + G2V	5602
10	κ Dra	GCAS	B6IIIe	4434
11	μ Cep	SRC	M2eIa	7957
12	μ Gem	LB	M3.0IIIab	2134
13	ξ Oph	GCAS	B1.5IV-Vpe	6104
14	$\omicron$ Cet	M	M5e-M9e	804
15	χ Cyg	M	S6,2e-S10,4e(MSe)	7615
16	g Her	SRB	M6III	6220
17	AB Aur	INA	B9neqIV-V	1791
18	AC Her	RVA	F2pIb-K4e	6895
19	AFGL2591	Var		8079
20	AG Dra	ZAND	K3IIIep	6132
21	AX Per	ZAND	M3IIIep + A0	382
22	BD Vul	M	C6-7,3e(Ne)	7939
23	BE Cet	BY		334
24	BF Cyg	ZAND	Bep + M5III	7417
25	BF Ori	INA	A0:-FpII-Vea	1899
26	BS483		G1.5V	458
27	BS6060	?	G2Va	6075
28	BS7503		G1.5Vb	7328
29	BS7504		G2.5V	7328
30	BS7783		G3V	7957
31	BU Tau	GCAS	B8Vne	1165
32	CE Vir	RV:	G-K	5107
33	CH Cyg	ZAND + SR	M7IIIab + Be	7328
34	CI Cam	ZAND		1242
35	CI Cyg	EA/G + ZAND	Bep + M5III	7615
36	CO Ori	INSB	G5Vpe	1907
37	CQ Tau	INSA	A1-F5IVe	1791
38	CW Leo	M	C9,5	3980
39	CW Tau	INST	K0Ve-K5Ve(T)	1256
40	CY CMi	SRD	F5Iab	2854
41	DG Tau	INST	GVe(T)-M0Ve	1409
42	DY Per	SRB	C4,5(R8)	834
43	EH And	SRA	M7	458
44	EQ Cas	RVA	Fp(R)	8832
45	EZ Cet	BY	G*Ib-II	539
46	FG Sge	*	B4Ieq-K2Ib	7635
47	HD13974		G0.5V	622
48	HD14947		O5I	834
49	HD16691	?	O4I	834
50	HD18409		B/O9.7I	834

Таблица 1. Продолжение

№ п/п	Объект	Тип	Sp	Стандарт (BS)
51	HD19373		G0V	915
52	HD20630	?	G5V	1101
53	HD25680	?	G5V	1256
54	HD27685	?	G4V	1411
55	HD30614	?	O9.5Ia	1603
56	HD34411		G1.5IV-VFe-1	1791
57	HD34656		O7II	1729
58	HD72905		G1.5Vb	3775
59	HD76151	?	G2V	3748
60	HD86728		G3Va	3905
61	HD89010		G1.5IV-V	4031
62	HD109358	?	G0V	4915
63	HD115043		G1V	5191
64	HD117176		G4V	4932
65	HD141004	?	G0-V	5933
66	HD142267	?	G0VFe-0.5	5933
67	HD143761		G0 + VaFe-1	6212
68	HD144282		F2	6132
69	HD179218		B9	7176
70	HD187923	?	G0V	7557
71	HD188209		O9.5Ia	7796
72	HD189395		B9Vn	7615
73	HD190429A		O4I	7796
74	HD192639		O5e	7796
75	HD193514		O7e	7796
76	HD202124	?		8252
77	HD207198		O9Ib-II	8334
78	HD209975		O9.5Ib	8465
79	HD210809		O9I	8465
80	HD210839	?	O6I(n)fp	8465
81	HD213575		G2V	8499
82	HD217014	?	G2.5IVa	8684
83	HD218915	?	O9.5I	8860
84	HD221246		K3III	8860
85	HD225160		O8e	21
86	HD338926		O8e	7635
87	He2-442	Var		7417
88	HK Ori	INSA	B7-A4ep/f	1907
89	HM Sge	NC + M	pec(e) + M	7488
90	IC 2149	PN		2012
91	IC 4997	PN		7635
92	KV UMa	XND		4335
93	KX And	BE	B3pe + K1III	8860
94	LkHa101	IN:		1454
95	LP And	M:	C8, 3.5e	8860
96	MWC480	?		1791
97	MWC614	Var		7176
98	NGC 1068	Sy		804
99	NGC 1514	PN		1203
100	NGC 2392	PN		2777

Таблица 1. Продолжение

№ п/п	Объект	Тип	Sp	Стандарт (BS)
101	NGC 4151	Sy		4845
102	NGC 6572	PN		6603
103	NGC 6826	PN		7328
104	NGC 6857	PN		7615
105	NGC 7027	PN		8079
106	NGC 7076	PN		8079
107	NGC 7635	PN		8832
108	NGC 7662	PN		8860
109	NQ Cas	LB	C4, 5J(R5)	21
110	NQ Gem	SR + ZAND	C6, 2(R9)eV	2985
111	OH104.9 + 2.4	M:		8465
112	OY Gem	BE		2421
113	P Cyg	SDOR	B1Iapeq	7615
114	PU Vul	NC	A4II-F8Iab + M6IIIe	7635
115	QZ Sge	E:		7635
116	R And	M	S3, 5e-S8, 8e(M7e)	165
117	R Aql	M	M5e-M8.5e + pec	7429
118	R Boo	M	M3e-M8e	5505
119	R Cas	M	M6e-M10e	8860
120	R Cnc	M	M6e-M9e	3249
121	R CrB	RCB	C0, 0(F8pep)	5947
122	R Dra	M	M5e-M9eIII	6132
123	R Leo	M	M6e-M8IIIe-M9.5e	3982
124	R LMi	M	M6.5e-M9.0e(Tc:)	3705
125	R Mon	INA	A3:e-Fpe	2478
126	R Sct	RVA	G0Iae-K2p(M3)Ibe	7193
127	R Ser	M	M5IIIe-M9e	5933
128	R Sge	RVB	G0Ib-G8Ib	7635
129	R Tri	M	M4IIIe-M8e	622
130	R UMa	M	M3e-M9e	4434
131	RR Tau	INSA	B8e-A5eII-III	1791
132	RR UMi	SRB	M5III	5744
133	RS Oph	NR	OB + M2ep	6698
134	RS Vir	M	M6IIIe-M8e	5601
135	RT Vir	SRB	M8III	4932
136	RU Her	M	M6e-M9	5947
137	RV Tau	RVB	G2eIa-M2Ia	1791
138	RW LMi	SRA	C4, 3eV	4100
139	RX Boo	SRB	M6.5e-M8IIIe	5429
140	RX Cas	EB/GS	K1III + A5eIII	1035
141	RX Lep	SRB	M6.2III	1784
142	RX Peg	SRB	C4, 4J(N3)	8430
143	RY Tau	INT	F8Ve-K1IV-Ve(T)	1203
144	RZ Psc	ISB:	K0IV	165
145	S140	Var		8465
146	S Aur	SR	C4-5, 4-5(N3)	1791
147	S Cep	M	C7, 4e(N8e)	8694
148	S CrB	M	M6e-M8e	5947
149	SS Gem	RVA	F8Ib-G5Ib	2134
150	ST And	SRA	C4, 3e-C6, 4e	8860

Таблица 1. Продолжение

№ п/п	Объект	Тип	Sp	Стандарт (BS)
151	StHa190	ZAND:		8413
152	SU And	LC	C6, 4(C5II)	8860
153	SU Tau	RCB	G0-1Iep(C1, 0 HD)	2134
154	SV Cep	ISA	A0ea	8694
155	SW Vir	SRB	M7III	4910
156	SY Per	SRA	C6, 4e(N3e)	1017
157	T Cas	M	M6e-M9.0e	219
158	T Cep	M	M5.5e-M8.8e	7685
159	T CrB	NR	M3III + pec(NOVA)	5947
160	T Her	M	M2.5e-M8e	6703
161	T Lyn	M	C5, 2e-C7, 1e(NOe)	3474
162	TT Oph	RVA	G2e-K0	6498
163	TU Gem	SRB	C6, 4(N3)	2134
164	TU Tau	SRB	C5, 4(N3) + A2III-V	2134
165	TX Aur	LB	C5, 4(N3)	1454
166	TX CVn	ZAND	B1-B9Veq + K0III-M4	4915
167	TX Per	SRB	Gp(M2)-K0e(M2)	843
168	U Cyg	M	C7, 2e-C9, 2(Npe)	7924
169	U Her	M	M6.5e-M9.5e	6148
170	U Lyr	M	C4, 5e(N0e)	7615
171	U Ori	M	M6e-M9.5e	2134
172	UU Aur	SRB	C5, 3-C7, 4(N3)	2012
173	UV And	SRB		843
174	UV Aur	M	C6, 2-C8, 2Jep(Ne)	1791
175	UV Cas	RCB	F0Ib-G5Ib	8832
176	UX Ori	ISA(YY)	A2ea	1666
177	UY And	LB	C5, 4(N3)	843
178	V350 Ori	ISA	A0	2004
179	V354 Lac	LB	M0III:	8538
180	V360 Cyg	RVA	F5-G0e	8115
181	V360 Lac	EB/DM:	B3IV:eaV	8632
182	V366 Lac	M		8632
183	V367 Cyg	EB/GS/SD:	B8pela + F4III	8079
184	V380 Cep	INA		7957
185	V380 Ori	INAT	B8-A2eq(T)	1784
186	V407 Cyg	M + NB:	Mer	8079
187	V437 Sct	M		7063
188	V441 Her	SRD	F2Ibe	6623
189	V443 Her	ZAND	M3ep + O	6895
190	V444 Cyg	EA/WR	O6 + WN5.5	BD + 38°4003
191	V458 Vul	NA	pec(NOVA)	7635
192	V482 Cas	BCEP	O9.5I-II	834
193	V594 Cas	INA	O9.5e	21
194	V627 Cas	SR:	M2eII-III	8079
195	V645 Cyg	INA	Eq	8252
196	V669 Cas	M:		382
197	V723 Cas	NB	pec(NOVA)	464
198	V725 Tau	XNGP	O9.7IIIe	2134
199	V831 Cas	XP		542
200	V887 Her	SRD:		6703

Таблица 1. Окончание

№ п/п	Объект	Тип	Sp	Стандарт (BS)
201	V911 Tau	BY		1411
202	V920 Tau	BY		1411
203	V938 Tau	BY		1411
204	V1016 Cyg	NC + M	Pec	7796
205	V1027 Cyg	L	G7Ia	7615
206	V1057 Cyg	INT	B3-Ke(T)	7924
207	V1295 Aql	*	A0ep	7602
208	V1302 Aql	*	F8I-G0I	7525
209	V1329 Cyg	E + NC	Pec	7949
210	V1357 Cyg	ELL + XF	O9.7IabpeV	7615
211	V1366 Aql	M		7176
212	V1413 Aql	ZAND + E		7176
213	V1419 Aql	NA	pec(NOVA)	7377
214	V1425 Aql	NA	pec(NOVA)	7377
215	V1426 Cyg	M	C7, 2e(N)	8255
216	V1427 Aql	SRD		7193
217	V1478 Cyg	SDOR	Bep	7924
218	V1489 Cyg	*	M4.5-M7.9Ia-III	8079
219	V1493 Aql	NA	pec(NOVA)	7235
220	V1685 Cyg	INA	B2e	7796
221	V1687 Cyg	WR	WC7p + O5	7796
222	V1809 Cyg	ELL		8079
223	V1966 Cyg	E:/PN		7417
224	V1974 Cyg	NA + E:	pec(NOVA)	7924
225	V2028 Cyg	BE		7615
226	V2108 Oph	SR:	M7-M9.8	6337
227	V2324 Cyg	*		8079
228	V4334 Sgr	*		6698
229	V Cas	M	M5e-M8.5e	8684
230	V CrB	M	C6, 2e(N2e)	5932
231	V Vul	RVA	G4e-K3(M2)	7939
232	VV Cep	EA/GS + SRC	M2epIa-Iab + B8:eV	8334
233	VV Ser	INA	A2e	6869
234	VX And	SRA	C4, 5J(N7)	8860
235	VX Cas	ISA	A0ea	219
236	VY And	SRB	C3, 5J-C4, 4-5(R8)	8860
237	W Cas	M	C7, 1e	219
238	W Cyg	SRB	M4e-M6e(Tc:)III	8252
239	WW Vul	ISA	A3ea	7417
240	WX Gem	CST	F2	2478
241	WX Psc	M	M8	294
242	WY Gem	LC + E:	M2epIab + B2VB3V	2134
243	WZ Cas	SRB	C9, 2JLi(N1p)	21
244	X Cas	M	C5, 4e(N1e)	834
245	X Oph	M	M5e-M9e	7176
246	X Per	GCAS + XP	O9.5(III-V)ep	1203
247	X Sge	SR	C6, 5(N3)	7635
248	XX Oph	*	Bpeq + M5	6698
249	Y CVn	SRB	C5, 4J(N3)	4915
250	Y Tau	SRB	C6.5, 4e(N3)	2134
251	YY Her	ZAND	M2ep	6895
252	Z And	ZAND	M2III + B1eq	8860
253	Z Oph	M	K3ep-M7.5e	6498
254	ZZ CMi	SR	M6I-IIep	2854

Таблица 2. Результаты $JHKLM$ -фотометрии 250 объектов

JD	J	H	K	L	M	JD	J	H	K	L	M
α Her						2452009.2	1.83 01	1.57 00	1.44 01	1.22 01	1.22 00
2451684.5	−2.29 01	−3.22 01	−3.48 00	−3.63 01	−3.37 00	2452208.6	1.83 01	1.58 01	1.45 01	1.19 01	1.18 01
α Tau						2452309.4	1.78 00	1.54 00	1.42 00	1.18 00	1.19 01
2453003.3	−1.86 01	−2.63 01	−2.86 01	−2.99 01	−2.73 01	2452566.6	1.85 00	1.57 01	1.46 00	1.23 00	1.27 01
β And						2452613.5	1.78 00	1.54 00	1.42 00	1.22 00	1.23 01
2451770.5	−0.81 01	−1.65 02	−1.85 01	−2.06 01	−1.73 02	2452684.4	1.81 01	1.62 00	1.45 01	1.24 00	1.21 01
β Peg						2452984.5	1.85 01	1.59 01	1.48 01	1.27 01	1.24 00
2451767.6	−1.08 01	−1.98 02	−2.25 01	−2.39 02	−2.13 02	2453820.3	1.80 01	1.53 01	1.43 01	1.22 01	1.22 01
γ Cas						2454156.2	1.79 01	1.54 01	1.42 01	1.20 01	1.24 01
2451770.6	2.12 01	2.06 01	1.90 01	1.53 01	1.46 05	2454428.5	1.85 01	1.57 01	1.49 01	1.28 01	1.26 00
ε Aur						2454476.3	1.81 01	1.58 00	1.48 00	1.29 01	1.27 01
2450699.6	1.85 00	1.58 00	1.47 00	1.23 01	1.18 01	2454481.4	1.83 00	1.60 01	1.46 01	1.25 01	1.25 01
2450753.5	1.86 01	1.54 00	1.40 00	1.18 01	1.16 01	2454762.6	1.85 01	1.55 01	1.46 01	1.26 00	1.25 01
2450754.5	1.84 00	1.55 00	1.43 00	1.18 01	1.16 01	2454804.5	1.75 01	1.52 01	1.42 00	1.21 00	1.17 01
2450765.5	1.78 01	1.52 00	1.40 01	1.15 01	1.15 02	ζ Aur					
2450817.5	1.85 01	1.56 01	1.44 00	1.22 00	1.24 01	2450699.6	1.13 00	0.34 01	0.11 00	−0.06 01	0.24 01
2450853.4	1.77 01	1.43 00	1.46 02	1.31 00	1.21 02	2450713.6	1.14 01	0.30 01	0.09 01	−0.04 02	0.22 02
2450859.3	1.88 02	1.54 01	1.48 02	1.18 01	1.19 03	2450753.5	1.11 00	0.32 00	0.10 00	−0.06 01	0.21 00
2450869.2	1.81 01	1.54 01	1.45 02	1.21 01	1.20 02	2450754.5	1.12 00	0.32 00	0.12 00	−0.08 00	0.26 01
2450874.3	1.81 00	1.55 00	1.45 01	1.23 01	1.19 01	2450765.6	1.10 00	0.31 00	0.10 01	−0.07 01	0.21 01
2450908.2	1.82 01	1.57 02	1.44 02	1.23 01	1.22 01	2450817.5	1.14 01	0.32 00	0.12 00	−0.06 00	0.24 01
2451062.6	1.83 01	1.58 01	1.46 01	1.23 01	1.22 02	2450853.3	1.03 00	0.25 00	0.22 01	−0.11 00	0.15 01
2451088.6	1.80 01	1.51 02	1.39 01	1.19 01	1.19 01	2450859.3	1.29 02	0.37 01	0.20 02	−0.03 02	0.34 03
2451092.6	1.83 01	1.57 01	1.44 01	1.21 01	1.18 01	2450869.2	1.12 01	0.30 00	0.11 01	−0.04 01	0.25 02
2451128.5	1.80 01	1.54 01	1.41 01	1.19 00	1.19 01	2450874.3	1.12 00	0.33 01	0.14 00	−0.03 01	0.25 01
2451164.5	1.82 01	1.57 01	1.44 01	1.20 02	1.14 01	2450908.2	1.10 01	0.32 01	0.12 01	−0.05 01	0.26 01
2451180.4	1.79 01	1.71 01	1.42 00	1.18 01	1.18 01	2451062.6	1.14 02	0.34 01	0.16 02	−0.04 00	0.26 02
2451199.3	1.79 00	1.56 01	1.39 00	1.17 01	1.14 01	2451088.6	1.07 01	0.30 02	0.07 01	−0.06 02	0.24 01
2451205.3	1.81 00	1.55 01	1.43 00	1.18 01	1.18 01	2451092.6	1.12 01	0.31 01	0.12 01	−0.08 01	0.25 02
2451206.3	1.82 00	1.56 01	1.43 00	1.20 01	1.18 01	2451128.5	1.10 01	0.31 01	0.10 01	−0.10 02	0.21 01
2451222.2	1.82 01	1.52 02	1.44 01	1.19 01	1.17 01	2451164.5	1.12 01	0.34 00	0.13 01	−0.05 01	0.20 01
2451447.5	1.86 00	1.55 01	1.42 01	1.22 01	1.22 01	2451180.4	1.13 01	0.49 01	0.13 01	−0.05 01	0.20 01
2451454.6	1.78 02	1.51 02	1.40 01	1.19 01	1.22 01	2451199.3	1.14 00	0.36 01	0.11 00	−0.03 01	0.22 01
2451475.6	1.82 01	1.54 02	1.42 01	1.22 01	1.19 00	2451205.3	1.10 00	0.33 01	0.13 00	−0.03 01	0.22 01
2451502.5	1.89 00	1.64 00	1.52 01	1.26 01	1.28 00	2451206.3	1.12 01	0.35 01	0.12 01	−0.04 01	0.22 01
2451514.5	1.89 01	1.61 01	1.48 01	1.26 01	1.28 00	2451227.2	1.12 00	0.33 01	0.14 00	−0.06 01	0.20 01
2451522.6	1.91 01	1.62 01	1.50 01	1.20 01	1.27 01	2451447.6	1.13 00	0.33 01	0.15 01	−0.05 01	0.23 01
2451524.5	1.85 01	1.60 01	1.47 01	1.24 01	1.24 01	2451454.6	1.12 01	0.30 02	0.14 02	−0.09 00	0.24 01
2451525.5	1.86 01	1.60 01	1.47 01	1.22 01	1.24 01	2451475.6	1.14 01	0.32 01	0.13 01	−0.05 01	0.22 01
2451548.3	1.82 01	1.55 01	1.43 01	1.24 01	1.20 00	2451502.5	1.12 00	0.34 00	0.13 00	−0.07 01	0.24 00
2451581.3	1.82 01	1.58 01	1.44 01	1.23 01	1.20 00	2451514.4	1.12 00	0.32 00	0.11 01	−0.04 01	0.24 00
2451641.3	1.85 02	1.60 02	1.47 01	1.23 02	1.21 01	2451522.5	1.12 01	0.34 01	0.10 01	−0.11 01	0.17 01
2451650.2	1.82 01	1.56 01	1.44 00	1.22 01	1.20 01	2451524.4	1.10 00	0.31 00	0.11 01	−0.05 01	0.22 00
2451652.2	1.83 02	1.56 02	1.40 03	1.22 01	1.20 01	2451525.5	1.13 01	0.34 01	0.12 01	−0.06 01	0.22 01
2451802.6	1.86 00	1.60 01	1.46 00	1.27 01	1.25 01	2451548.4	1.14 01	0.36 01	0.10 01	−0.07 01	0.23 01
2451832.6	1.86 01	1.58 01	1.48 01	1.26 01	1.24 01	2451581.3	1.14 01	0.35 01	0.12 01	−0.07 01	0.24 00
2451862.5	1.80 00	1.52 01	1.40 01	1.18 01	1.17 01	2451645.2	1.14 02	—	0.10 01	−0.07 01	0.22 01
2451863.5	1.81 01	1.51 01	1.41 01	1.20 00	1.19 00	2451650.2	1.06 00	0.30 01	0.09 01	−0.11 01	0.18 01
2451866.4	1.78 00	1.56 01	1.40 01	1.20 00	1.18 01	2451652.2	1.09 02	0.29 01	0.04 02	−0.09 02	0.26 02
2451867.4	1.82 01	1.51 01	1.43 01	1.18 00	1.20 00	2451802.6	1.12 00	0.32 01	0.13 00	−0.05 01	0.26 00
2451902.5	1.78 00	1.54 01	1.41 00	1.19 00	1.20 00	2451832.6	1.13 01	0.31 00	0.08 01	−0.08 01	0.23 01
2451926.3	1.84 00	1.58 01	1.47 00	1.22 00	1.22 00	2451862.5	1.10 01	0.32 01	0.09 01	−0.09 01	0.22 01
2451951.3	1.86 00	1.59 00	1.48 00	1.26 00	1.23 00	2451866.4	1.12 00	0.34 00	0.11 01	−0.05 00	0.25 01

Таблица 2. Продолжение

JD	<i>J</i>	<i>H</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>	JD	<i>J</i>	<i>H</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>
2451902.5	1.11 01	0.33 01	0.11 01	−0.06 00	0.22 00	2451199.2	−1.67 00	−2.50 03	−2.85 00	−3.50 01	−3.53 02
2451926.3	1.14 00	0.35 00	0.15 00	−0.04 00	0.29 00	2451420.6	−0.96 01	−1.71 01	−2.16 01	−2.89 01	−2.76 01
2451951.3	1.11 00	0.33 00	0.11 01	−0.06 00	0.24 00	2451448.5	−1.13 00	−1.81 02	−2.34 02	−2.96 02	−2.87 01
2452009.2	1.13 01	0.34 01	0.12 01	−0.08 01	0.25 01	2451526.3	−1.68 01	−2.52 01	−2.92 01	−3.44 01	−3.39 01
2452208.6	1.11 01	0.34 01	0.11 01	−0.10 01	0.19 01	2451549.2	−1.74 00	−2.58 00	−2.96 00	−3.47 01	−3.37 01
2452309.3	1.13 00	0.34 00	0.12 00	−0.07 00	0.22 00	2451767.6	−0.80 01	−1.47 02	−1.96 01	−2.71 01	−2.76 04
2452566.6	1.11 00	0.33 01	0.13 01	−0.08 01	0.22 01	2451802.5	−1.31 01	−2.01 01	−2.33 00	−2.99 01	−2.99 02
2452613.5	1.13 00	0.34 00	0.13 00	−0.04 00	0.26 01	2451824.5	−1.53 00	−2.21 01	−2.61 00	−3.13 01	−3.16 01
2452684.3	1.09 01	0.31 01	0.11 01	−0.07 01	0.21 01	2451848.4	−1.70 01	−2.48 01	−2.80 01	−3.28 01	−3.28 01
2452984.5	1.16 01	0.34 01	0.15 01	−0.04 01	0.28 01	2451863.3	−1.84 01	−2.52 01	−2.89 01	−3.33 01	−3.33 02
2453820.3	1.11 00	0.30 01	0.13 00	−0.06 01	0.22 01	2451925.2	−1.61 01	−2.38 01	−2.74 01	−3.24 01	−3.20 01
2454156.3	1.12 01	0.32 01	0.11 01	−0.06 01	0.21 01	2452149.6	−1.61 01	−2.36 00	−2.78 00	−3.42 01	−3.39 02
2454428.5	1.10 01	0.32 01	0.12 01	−0.06 01	0.21 01	2452187.5	−1.74 01	−2.55 02	−2.98 00	−3.60 01	−3.42 03
2454476.3	1.10 01	0.34 00	0.13 00	−0.05 00	0.25 00	2452209.4	−1.78 00	−2.60 01	−3.03 00	−3.60 01	−3.52 01
2454481.4	1.12 00	0.30 00	0.13 01	−0.07 01	0.22 00	2452218.4	−1.74 00	−2.59 01	−3.05 01	−3.59 00	−3.45 01
2454762.6	1.14 01	0.34 00	0.14 01	−0.06 01	0.23 01	2451526.3	−1.68 01	−2.52 01	−2.92 01	−3.44 01	−3.39 01
2454804.5	1.12 01	0.35 01	0.14 00	−0.05 01	0.24 01	2451549.2	−1.74 00	−2.58 00	−2.96 00	−3.47 01	−3.37 01
<i>κ</i> Dra						2451767.6	−0.80 01	−1.47 02	−1.96 01	−2.71 01	−2.76 04
2452308.6	3.81 00	3.82 00	3.70 00	3.36 01	3.36 01	2451802.5	−1.31 01	−2.01 01	−2.33 00	−2.99 01	−2.99 02
2452348.5	3.81 01	3.82 00	3.68 00	3.33 01	3.30 02	2451824.5	−1.53 00	−2.21 01	−2.61 00	−3.13 01	−3.16 01
2452380.5	3.88 00	3.86 00	3.75 01	3.33 01	3.31 03	2451848.4	−1.70 01	−2.48 01	−2.80 01	−3.28 01	−3.28 01
2452391.4	3.85 01	3.84 00	3.72 01	3.38 01	3.35 01	2451863.3	−1.84 01	−2.52 01	−2.89 01	−3.33 01	−3.33 02
2452420.3	3.82 00	3.79 01	3.71 00	3.36 01	3.34 03	2451925.2	−1.61 01	−2.38 01	−2.74 01	−3.24 01	−3.20 01
2452675.6	3.93 00	3.90 01	3.71 01	3.35 01	3.41 01	2452149.6	−1.61 01	−2.36 00	−2.78 00	−3.42 01	−3.39 02
2452697.5	3.85 00	3.83 00	3.73 00	3.36 00	3.30 01	2452187.5	−1.74 01	−2.55 02	−2.98 00	−3.60 01	−3.42 03
2452740.4	3.87 00	3.82 00	3.72 00	3.37 00	3.32 01	2452209.4	−1.78 00	−2.60 01	−3.03 00	−3.60 01	−3.52 01
2453126.4	3.90 00	3.87 01	3.75 00	3.40 01	3.38 01	2452218.4	−1.74 00	−2.59 01	−3.05 01	−3.59 00	−3.45 01
2453820.4	3.96 01	3.90 01	3.81 01	3.48 01	3.42 02	2452223.4	−1.78 00	−2.59 01	−3.02 01	−3.59 01	−3.49 02
2453823.4	3.94 00	3.93 00	3.88 00	3.48 00	3.39 01	2452254.3	−1.69 00	−2.50 01	−2.95 00	−3.51 01	−3.43 01
2453875.3	4.01 01	3.95 01	3.83 00	3.50 01	3.45 02	2452309.2	−1.27 00	−2.01 00	−2.47 00	−3.13 01	−3.00 02
2454218.3	3.96 00	3.96 00	3.87 00	3.52 01	3.44 02	2452316.2	−1.17 01	−1.90 01	−2.38 01	−3.08 01	−2.97 02
2454479.6	4.00 00	4.00 00	3.91 01	3.59 00	3.46 01	2452513.6	−1.62 01	−2.40 01	−2.75 01	−3.31 01	−3.26 02
2454605.3	3.96 01	4.01 00	3.88 01	3.56 01	3.44 02	2452540.5	−1.72 01	−2.50 01	−2.90 00	−3.40 01	−3.29 01
<i>μ</i> Cep						2452565.4	−1.76 00	−2.57 01	−2.94 00	−3.42 00	−3.31 02
2451768.5	−0.53 01	−1.33 01	−1.74 01	−2.20 01	−1.89 03	2452613.3	−1.57 00	−2.33 00	−2.74 00	−3.27 01	−3.12 00
<i>μ</i> Gem						2452870.6	−1.66 00	−2.47 00	−2.88 01	−3.44 01	−3.37 01
2453003.5	−0.76 01	−1.64 01	−1.90 01	−2.06 01	−1.76 00	2452891.6	−1.63 01	−2.42 01	−2.77 01	−3.36 00	−3.36 02
2453112.2	−0.78 01	−1.68 01	−1.89 01	−2.04 01	−1.76 02	2452958.4	−1.33 00	−2.08 01	−2.56 01	−3.18 01	−3.10 01
<i>ξ</i> Oph						2453022.2	−0.82 01	−1.57 01	−2.09 00	−2.84 01	−2.79 01
2451321.5	3.25 01	3.17 04	2.81 02	2.43 02	—	2453357.3	−0.78 01	−1.54 01	−2.03 01	−2.80 00	−2.79 01
2451327.4	3.27 02	3.16 04	2.85 01	2.47 02	—	2453667.4	−1.12 01	−1.82 01	−2.31 00	−2.97 01	−2.84 02
<i>ο</i> Cet						2453729.2	−0.70 01	−1.50 01	−2.00 01	−2.77 01	−2.75 02
2449595.6	−2.08 04	−2.40 03	−2.73 02	−3.24 01	−3.35 05	2453747.2	−0.75 01	−1.50 01	−2.06 00	−2.79 01	−2.69 01
2449615.5	−1.54 03	−2.23 02	−2.71 01	−3.27 04	−3.20 04	2453964.6	−1.42 01	−2.19 01	−2.61 00	−3.14 01	−2.95 01
2449654.4	−1.24 01	−2.01 02	−2.47 01	−3.14 01	−2.96 04	2454013.5	−1.06 00	−1.81 01	−2.28 01	−2.94 01	−2.75 02
2450704.5	−0.52 00	−1.25 01	−1.84 01	−2.68 01	−2.59 02	2454118.2	−1.22 00	−1.93 01	−2.34 00	−3.03 00	−2.91 01
2450754.4	−0.41 00	−1.18 01	−1.73 01	−2.56 01	−2.59 02	2454335.6	−0.93 01	−1.63 00	−2.13 01	−2.83 01	−2.70 03
2450793.3	−0.88 01	−1.62 01	−2.02 00	−2.79 01	−2.88 02	2454369.5	−0.64 01	−1.36 01	−1.91 00	−2.66 00	−2.61 03
2451062.5	−0.66 01	−1.43 01	−1.96 01	−2.76 01	−2.74 02	2454428.3	−0.59 00	−1.34 01	−1.86 01	−2.70 00	−2.70 02
2451092.5	−0.71 01	−1.48 01	−2.01 01	−2.87 01	−2.80 02	2454458.2	−0.94 01	−1.68 00	−2.14 01	−2.90 01	−2.87 02
2451164.3	−1.47 01	−2.24 01	−2.64 00	−3.35 01	−3.40 02	2454478.2	−1.20 00	−1.89 00	−2.32 01	−3.02 00	−3.07 01
2451180.2	−1.55 01	−2.33 02	−2.74 01	−3.36 01	−3.43 02	2454481.2	−1.25 01	−1.95 01	−2.33 01	−3.07 01	−3.12 01
2451184.2	−1.55 01	−2.38 01	−2.73 00	−3.32 03	−3.33 02	2454750.4	−0.97 01	−1.74 01	−2.24 01	−2.97 00	−2.84 02

Таблица 2. Продолжение

JD	<i>J</i>	<i>H</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>	JD	<i>J</i>	<i>H</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>
2454783.3	-1.17 01	-1.84 01	-2.33 00	-3.07 01	-3.02 01	2452211.5	6.22 00	5.44 00	4.56 00	3.48 01	3.27 02
2454804.3	-1.47 00	-2.16 00	-2.55 01	-3.26 01	-3.25 02	2452218.5	6.19 00	5.42 00	4.53 00	3.42 00	3.29 01
χ Cyg						2452254.4	6.13 00	5.31 00	4.42 00	3.37 01	3.17 01
2449654.3	0.08 01	-1.11 01	-1.79 01	-2.69 01	-2.64 01	2452307.3	6.18 01	5.37 01	4.48 01	3.38 01	3.24 02
2449884.5	-0.11 01	-1.17 01	-1.77 01	-2.70 01	-2.78 02	2452540.5	6.23 00	5.43 01	4.52 01	3.40 00	3.20 01
2451710.5	-0.12 01	-1.22 01	-1.87 01	-2.56 01	-2.38 01	2452597.5	6.17 01	5.37 01	4.49 00	3.36 01	3.19 02
2451767.4	0.42 01	-0.78 01	-1.43 01	-2.27 01	-2.27 01	2452666.3	6.23 01	5.44 01	4.54 01	3.48 01	3.16 02
2451776.4	0.34 01	-0.78 01	-1.46 00	-2.28 01	-2.20 01	2452694.3	6.21 00	5.47 00	4.54 00	3.44 00	3.26 01
2452072.5	-0.50 01	-1.54 00	-2.11 01	-2.83 01	—	2452950.5	6.28 00	5.57 00	4.76 01	3.67 01	3.49 01
2452121.4	0.01 01	-1.18 00	-1.81 01	-2.54 01	-2.25 01	2452958.5	6.31 00	5.59 01	4.74 00	3.65 00	3.42 01
2452163.3	0.07 00	-1.05 00	-1.65 00	-2.44 00	-2.25 00	2453003.4	6.24 01	5.47 01	4.58 01	3.50 00	3.29 01
2452188.3	-0.19 01	-1.17 00	-1.75 00	-2.50 01	-2.32 01	2453284.5	6.18 01	5.36 01	4.45 01	3.34 01	3.07 01
2452217.2	-0.42 01	-1.27 01	-1.85 00	-2.62 00	-2.58 01	2453357.5	6.26 00	5.42 01	4.49 00	3.34 01	3.10 01
2452513.4	-0.10 00	-1.26 00	-1.82 01	-2.57 00	-2.32 00	2453667.5	6.10 01	5.27 00	4.34 01	3.21 01	3.06 02
2452773.5	-0.77 00	-1.77 01	-2.25 00	-2.92 00	-2.66 01	2453747.2	6.20 00	5.44 01	4.58 00	3.48 01	3.30 01
2452806.5	-0.81 00	-1.82 01	-2.34 01	-2.98 01	-2.71 01	2453821.3	6.35 01	5.68 01	4.77 01	3.68 01	3.42 02
2452832.5	-0.76 00	-1.80 01	-2.31 00	-2.98 00	-2.71 01	2454011.6	6.18 01	5.35 00	4.44 00	3.37 01	3.18 02
2452870.4	-0.55 00	-1.62 01	-2.16 00	-2.86 01	-2.61 01	2454086.5	6.16 01	5.38 01	4.45 01	3.44 03	3.13 02
2452892.3	-0.35 00	-1.47 00	-2.03 00	-2.74 00	-2.54 00	2454100.3	6.24 01	5.36 01	4.46 01	3.31 01	3.09 01
2452925.2	-0.05 01	-1.23 01	-1.82 00	-2.57 01	-2.40 01	2454156.2	6.11 00	5.25 01	4.27 01	3.13 01	2.90 01
2452950.2	0.15 01	-1.04 01	-1.69 01	-2.51 01	-2.28 01	2454373.5	6.13 01	5.21 01	4.27 01	3.18 01	2.92 02
2453126.5	-0.75 00	-1.63 01	-2.17 01	-2.98 01	-2.90 00	2454428.4	6.12 01	5.26 01	4.33 01	3.22 00	2.92 01
2453189.6	-1.03 01	-2.00 01	-2.53 01	-3.24 01	-3.07 01	2454444.4	6.10 01	5.28 01	4.31 01	3.14 01	2.92 02
2453214.5	-1.02 01	-2.03 00	-2.55 01	-3.27 01	-3.04 00	2454458.3	6.24 01	5.32 00	4.35 01	3.21 00	2.96 01
2453551.4	-0.86 01	-1.77 01	-2.29 01	-3.04 01	-2.90 01	2454476.4	6.19 01	5.34 00	4.39 01	3.23 00	2.94 01
2453571.4	-0.96 00	-1.94 00	-2.41 00	-3.09 01	-2.94 00	2454480.3	6.15 00	5.30 00	4.33 00	3.19 01	2.87 01
2453597.4	-1.04 01	-2.05 01	-2.49 01	-3.19 01	-2.95 01	2454483.2	6.14 01	5.32 00	4.34 00	3.18 00	2.85 02
2453669.3	-0.73 02	-1.83 02	-2.38 02	-3.10 02	-2.74 01	2454756.5	6.19 01	5.38 00	4.43 00	3.24 00	2.96 02
2453689.2	-0.68 00	-1.72 00	-2.28 00	-3.02 00	-2.87 01	2454781.5	6.22 01	5.39 01	4.43 00	3.28 00	2.95 01
2453873.4	-0.51 00	-1.36 01	-1.87 00	-2.65 00	-2.69 01	2454804.4	6.24 01	5.45 00	4.32 01	3.18 01	2.95 02
2453922.5	-0.64 01	-1.46 01	-1.92 01	-2.68 01	-2.76 04	AC Her					
2453953.5	-0.86 00	-1.75 00	-2.24 01	-2.93 00	-2.90 01	2449944.4	6.07 01	5.61 01	5.35 01	4.77 01	4.22 10
2453962.3	-0.91 01	-1.81 01	-2.28 01	-2.94 01	-2.90 01	2449973.2	5.94 02	5.53 01	5.25 00	4.68 02	3.94 05
2454022.3	-0.98 01	-1.98 00	-2.50 00	-3.12 01	-2.94 01	2449975.2	5.97 01	5.55 00	5.30 01	4.64 02	4.12 04
2454285.4	-0.05 00	-0.99 00	-1.54 00	-2.41 01	-2.46 01	2450002.2	5.78 00	5.34 00	5.14 01	4.46 01	3.79 04
2454309.4	0.01 01	-0.93 01	-1.51 01	-2.35 00	-2.33 01	2450005.2	5.70 01	5.31 01	5.07 00	4.41 01	—
2454337.3	-0.18 01	-1.10 00	-1.62 00	-2.45 00	-2.45 01	2450200.5	5.86 01	5.45 00	5.22 01	4.58 02	—
2454372.3	-0.56 01	-1.50 01	-2.02 01	-2.73 01	-2.74 01	2450204.5	6.04 01	5.57 00	5.37 01	4.72 02	—
2454428.2	-0.84 01	-1.86 01	-2.36 01	-3.02 00	-2.82 01	2450207.6	6.27 01	5.77 02	5.55 01	4.88 04	—
2454605.5	0.07 00	-1.10 00	-1.72 00	-2.48 01	-2.39 01	2450210.5	6.50 01	6.00 01	5.77 01	5.04 05	—
2454663.3	-0.38 01	-1.31 01	-1.82 00	-2.62 01	-2.54 01	2450213.5	6.68 01	6.16 01	5.89 02	5.29 03	4.69 10
2454686.3	-0.48 01	-1.34 01	-1.85 00	-2.64 01	-2.73 01	2450233.5	5.76 01	5.37 01	5.14 01	4.48 02	3.70 05
2454692.3	-0.53 00	-1.36 00	-1.88 00	-2.63 00	-2.65 01	2450242.4	5.97 01	5.52 01	5.28 01	4.65 02	4.10 06
2454757.2	-0.65 01	-1.49 01	-1.99 00	-2.73 01	-2.81 01	2450257.4	6.08 03	5.63 05	5.38 02	4.69 02	3.84 05
2454781.2	-0.82 01	-1.72 01	-2.21 00	-2.87 01	-2.94 00	2450265.4	5.77 01	5.35 01	5.13 01	4.44 03	3.66 04
2454815.1	-1.01 02	-1.89 01	-2.35 01	-3.02 01	-3.03 02	2450266.5	5.79 01	5.35 02	5.06 02	4.32 01	3.64 03
g Her						2450294.4	6.37 02	5.87 01	5.69 01	4.94 02	4.27 17
2451686.4	-0.79 01	-1.71 01	-2.06 01	-2.33 00	-2.00 00	2450302.3	5.71 00	5.31 00	5.10 00	4.48 05	3.91 11
AB Aur						2450339.3	5.80 02	5.35 02	5.27 04	4.70 05	—
2451926.4	6.15 01	5.38 03	4.47 01	3.39 01	3.20 01	2450624.4	6.09 01	5.59 01	5.30 00	4.68 01	3.99 03
2452190.6	6.26 01	5.47 01	4.57 00	3.49 01	—	2450627.4	6.19 01	5.69 01	5.36 00	4.70 02	4.11 05
2452191.7	6.30 00	5.47 00	4.58 01	3.47 01	3.28 02	2450642.3	5.84 01	5.33 01	5.09 02	4.46 03	—
2452192.6	6.26 00	5.50 01	4.58 01	3.48 00	3.22 02	2450675.3	6.00 01	5.61 01	5.32 01	4.55 03	—

Таблица 2. Продолжение

JD	<i>J</i>	<i>H</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>	JD	<i>J</i>	<i>H</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>
2450679.3	5.80 01	5.36 01	5.12 01	4.40 02	3.76 04	2452871.3	5.73 01	5.35 01	5.04 00	4.34 01	3.65 04
2450867.6	5.96 01	5.46 00	5.17 01	4.55 01	3.84 02	2452890.2	6.30 01	5.84 01	5.49 01	4.78 02	4.19 03
2450874.6	5.78 01	5.30 02	5.11 01	4.47 02	3.92 04	2453112.6	6.20 01	5.70 01	5.39 01	4.82 01	4.47 05
2450942.5	5.92 01	5.44 02	5.13 01	4.44 01	3.68 03	2453127.5	5.94 00	5.46 01	5.16 00	4.45 01	3.72 02
2450977.5	6.08 00	5.60 01	5.34 00	4.65 02	4.05 04	2453134.4	5.77 00	5.33 01	5.05 00	4.35 01	3.70 02
2451006.4	6.16 02	5.70 01	5.38 03	4.81 04	—	2453188.4	6.17 01	5.70 01	5.39 01	4.75 01	4.27 03
2451033.3	5.80 01	5.32 03	5.06 02	4.45 04	3.60 16	2453194.4	6.15 01	—	5.43 01	4.71 02	4.21 07
2451036.3	5.90 02	5.40 01	5.17 02	4.56 02	3.94 04	2453216.3	5.93 01	5.51 01	5.23 01	4.65 02	4.01 06
2451039.4	6.10 03	5.58 03	5.34 01	4.70 02	4.18 08	2453226.3	6.45 02	5.94 01	5.63 01	5.00 03	—
2451058.3	5.86 02	5.38 03	5.10 01	4.50 02	3.65 06	2453539.5	6.05 01	5.61 01	5.36 00	4.65 02	4.09 04
2451066.3	5.61 01	5.22 02	4.95 02	4.29 01	3.50 04	2453550.4	5.74 01	5.36 01	5.14 02	4.41 01	3.85 06
2451068.2	5.63 01	5.22 02	5.02 02	4.37 03	—	2453566.3	6.23 01	5.81 01	5.48 00	4.85 02	4.22 04
2451072.3	5.76 01	5.32 01	5.07 02	4.48 01	4.06 07	2453597.3	6.05 01	5.59 01	5.35 01	4.70 01	4.21 04
2451095.2	5.92 02	5.42 01	5.14 02	4.48 02	3.70 03	2453657.2	5.78 01	5.35 01	5.07 01	4.39 01	3.59 02
2451152.1	6.02 01	5.56 01	5.29 02	4.69 03	4.11 04	2453684.2	6.47 00	6.04 01	5.68 01	4.96 02	4.31 04
2451300.5	5.84 01	5.41 00	5.16 01	4.54 01	4.03 05	2453821.5	5.95 01	5.46 01	5.26 01	4.62 01	3.97 02
2451328.5	5.71 00	5.29 01	5.01 00	4.32 01	3.74 02	2453823.5	6.17 01	5.62 01	5.35 00	4.74 01	4.24 03
2451355.4	5.93 01	5.59 02	5.25 01	4.50 01	3.73 03	2453870.5	6.19 00	5.75 00	5.44 01	4.76 02	4.09 03
2451365.3	5.07 01	4.56 01	4.40 01	4.25 02	4.45 03	2453923.4	5.73 01	5.30 01	5.05 01	4.24 02	3.60 03
2451366.4	5.67 01	5.30 01	5.00 01	4.28 02	3.66 02	2453951.4	5.92 01	5.56 00	5.28 01	4.46 01	3.71 02
2451383.3	6.34 01	5.83 02	5.55 01	4.92 02	4.45 04	2453958.4	5.74 01	5.29 01	5.06 01	4.35 02	3.76 03
2451387.3	6.10 02	5.69 01	5.38 01	4.60 02	3.90 03	2453987.3	—	5.63 02	5.42 01	4.89 02	4.13 05
2451420.3	6.39 01	5.93 01	5.61 01	4.92 01	4.42 02	2454251.4	6.15 01	5.71 01	5.41 01	4.68 02	3.97 04
2451453.2	5.93 01	5.46 01	5.21 01	4.67 02	4.01 03	2454281.5	6.54 02	5.97 02	5.87 02	5.23 05	—
2451645.6	6.43 00	6.02 01	5.75 00	5.03 01	4.47 04	2454283.3	6.62 01	6.18 01	5.94 01	5.22 01	—
2451685.5	6.16 00	5.72 00	5.42 00	4.81 01	4.29 04	2454305.3	5.77 00	5.41 00	5.13 00	4.44 01	3.80 04
2451707.4	5.82 01	5.42 02	5.13 01	4.44 01	3.83 02	2454311.3	5.98 01	5.52 00	5.25 01	4.66 01	4.08 04
2451768.2	6.15 02	5.63 02	5.31 01	4.57 02	3.55 06	2454336.3	5.80 01	5.35 01	5.09 00	4.36 01	3.68 03
2451769.2	6.06 02	5.62 01	5.29 01	4.49 02	3.90 10	2454341.3	5.86 01	5.44 01	5.16 01	4.49 01	3.92 03
2451773.3	5.93 01	5.47 02	5.17 00	4.46 02	—	2454372.2	5.89 02	5.39 01	5.13 01	4.46 01	3.57 03
2451779.3	5.79 01	5.34 00	5.06 01	4.38 01	3.74 05	2454577.5	6.29 01	5.80 01	5.60 01	4.96 02	—
2451865.2	6.02 01	5.50 00	5.24 01	4.64 01	4.14 03	2454659.4	6.50 01	6.04 00	5.74 01	5.09 01	4.66 06
2452012.6	5.86 01	5.38 01	5.12 01	4.49 01	3.90 02	2454668.4	6.04 01	5.59 00	5.35 00	4.59 02	3.93 04
2452072.5	5.87 00	5.43 01	5.10 01	4.40 01	—	2454689.3	5.98 02	5.52 01	5.29 01	4.63 01	4.16 04
2452119.4	5.78 01	5.37 01	5.10 01	4.42 01	3.93 04	2454696.3	6.19 01	5.73 02	5.48 01	4.86 02	4.41 06
2452126.3	5.96 01	5.57 01	5.27 01	4.68 02	4.17 03	2454703.3	6.12 01	—	5.44 01	—	—
2452131.3	6.20 02	5.70 03	5.43 02	4.81 01	4.33 05	AFGL 2591					
2452157.3	5.79 01	5.35 01	5.07 01	4.39 01	3.86 02	2453214.5	—	—	6.15 01	1.74 00	0.15 01
2452163.2	5.99 00	5.50 00	5.21 01	4.62 01	4.07 02	2453311.3	—	—	6.25 01	1.73 01	0.30 01
2452191.2	5.66 01	5.24 01	4.98 01	4.26 01	3.67 03	2453550.4	—	—	5.95 01	1.53 01	−0.07 01
2452220.2	5.89 00	5.46 01	5.18 01	4.50 01	3.85 02	2453600.4	—	—	6.09 01	1.59 01	0.07 01
2452421.5	5.87 00	5.43 01	5.18 01	4.49 01	3.92 04	2453922.5	—	—	6.06 01	1.60 01	−0.08 02
2452450.4	5.80 01	5.33 01	5.08 01	4.37 00	3.51 04	2453923.4	—	—	6.03 01	1.62 01	−0.10 01
2452483.4	5.95 01	5.53 01	5.23 01	4.52 01	3.86 03	2453957.5	—	—	6.15 00	1.68 01	0.14 01
2452511.4	6.30 00	5.81 01	5.50 01	4.89 01	4.33 09	2453964.5	—	—	6.18 01	1.70 00	0.20 01
2452516.3	6.12 01	5.68 01	5.37 01	4.72 02	4.02 03	2454021.3	—	—	6.13 01	1.69 01	0.00 01
2452540.2	6.12 00	5.67 00	5.42 00	4.76 00	4.25 03	2454283.5	—	—	6.12 01	1.65 00	−0.04 01
2452606.1	5.78 01	5.38 01	5.10 00	4.38 00	4.27 07	2454311.5	—	—	6.05 01	1.62 00	0.02 01
2452778.5	6.47 01	6.01 01	5.72 01	4.97 02	4.42 04	2454338.4	—	—	6.25 00	1.75 01	0.15 01
2452801.4	5.89 00	5.44 00	5.22 01	4.51 01	3.93 03	2454370.3	—	—	6.14 01	1.71 00	−0.01 01
2452834.3	5.77 00	5.35 00	5.08 01	4.37 01	3.65 03	2454427.2	—	—	6.04 01	1.66 01	−0.04 01
2452842.3	6.02 00	5.53 00	5.28 01	4.62 02	4.09 04	2454666.5	—	—	6.07 00	1.62 01	0.06 01
2452866.3	5.66 00	5.26 00	4.98 00	4.27 01	3.58 02	2454695.4	—	—	5.97 01	1.58 01	−0.03 00

Таблица 2. Продолжение

JD	<i>J</i>	<i>H</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>	JD	<i>J</i>	<i>H</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>
2454757.3	—	—	5.98 01	1.60 00	−0.11 00	2452222.3	5.24 00	3.95 00	3.12 00	2.16 01	2.75 02
2454783.2	—	—	6.01 01	1.60 00	−0.12 00	2452515.4	4.85 01	3.75 01	3.02 01	2.21 01	2.44 02
AG Dra						2452801.5	5.06 00	3.89 00	3.07 01	2.22 00	2.54 02
2450260.4	6.95 02	—	6.00 02	—	—	2452838.5	4.97 00	3.84 00	3.08 01	2.25 01	2.52 01
2450293.3	7.04 03	6.33 03	6.06 03	5.74 14	—	2452869.5	4.98 00	3.88 01	3.12 00	2.30 00	2.59 02
2452031.5	7.18 01	—	6.20 00	—	—	2452890.4	4.93 01	3.80 01	3.12 01	2.28 01	2.56 01
2452037.4	7.17 01	—	6.20 00	—	—	BE Cet					
2452125.3	7.20 01	—	6.21 01	—	—	2450699.5	5.28 01	4.91 02	4.81 01	4.85 02	—
2452421.5	7.18 01	—	6.19 01	—	—	2450700.5	—	—	—	—	4.90 04
2452515.3	7.19 01	—	6.19 01	—	—	2450704.5	5.28 02	4.88 02	4.85 01	4.90 02	5.00 08
2452697.7	7.18 01	—	6.21 00	—	—	2450715.4	5.32 01	4.95 00	4.86 01	4.88 02	4.79 04
2452700.6	7.20 01	—	6.21 01	—	—	BF Cyg					
2452716.6	6.76 01	—	5.74 01	—	—	2449502.6	7.69 02	6.75 02	6.33 02	6.03 05	—
2452724.6	7.18 01	—	6.20 00	—	—	2449525.5	7.64 03	—	6.36 06	5.93 08	—
2452739.6	7.19 01	—	6.22 01	—	—	2449529.4	7.68 03	6.67 02	6.30 02	5.97 03	—
2452751.5	7.18 00	—	6.22 00	—	—	2449534.4	7.61 02	6.67 01	6.30 02	5.94 04	—
2452778.4	7.18 01	—	6.21 01	—	—	2449855.5	7.68 04	6.72 02	6.42 04	6.04 06	—
2452804.4	7.21 01	—	6.22 01	—	—	2449883.4	7.68 02	—	6.34 02	5.94 03	—
2452841.4	7.20 00	—	6.20 00	—	—	2449937.5	7.61 05	6.66 02	6.30 03	5.77 11	—
2453096.5	7.18 01	6.43 01	6.20 00	6.02 02	6.11 06	2449939.4	7.70 04	—	6.28 01	—	—
2453100.5	7.22 00	6.43 00	6.23 01	5.97 01	5.98 07	2449974.4	7.59 02	—	6.31 02	—	—
2453112.5	7.22 01	6.42 01	6.24 00	6.03 02	6.21 15	2449997.2	7.54 02	—	6.26 01	—	—
2453126.4	7.16 00	6.39 00	6.21 00	5.96 02	6.22 10	2450002.2	7.56 01	—	6.26 01	—	—
2453128.5	7.15 00	—	6.19 01	—	—	2450064.1	7.55 01	—	6.21 01	—	—
2453133.5	7.18 01	6.41 01	6.20 00	5.96 02	—	2450199.6	7.66 01	6.66 01	6.25 02	6.05 08	—
2453194.4	7.22 01	—	6.21 00	—	—	2450204.6	7.64 01	6.67 01	6.27 01	5.98 06	—
2453550.3	7.12 01	—	6.12 02	—	—	2450211.5	7.70 02	6.66 02	6.26 03	5.62 17	—
2453571.3	7.04 01	—	6.07 01	—	—	2450233.5	7.70 03	6.66 01	6.30 01	5.95 06	—
2453816.6	7.14 01	—	6.16 01	—	—	2450242.6	7.64 03	—	6.28 02	—	—
2453823.5	7.14 01	—	6.16 01	—	—	2450261.4	7.64 02	—	6.32 02	—	—
2453870.5	7.19 01	—	6.21 01	—	—	2450294.4	7.69 03	—	6.33 03	—	—
2453922.4	6.98 02	—	6.00 01	—	—	2450623.4	7.64 01	—	6.28 01	—	—
2453958.3	6.82 01	—	5.93 01	—	—	2450699.3	7.60 01	6.63 01	6.28 01	5.99 03	—
2453964.3	6.83 01	—	5.94 00	—	—	2450754.2	7.58 01	—	6.20 01	—	—
2454022.2	—	—	5.92 01	5.62 05	—	2450765.9	7.54 00	6.57 01	6.19 01	5.91 03	—
2454219.5	7.08 01	—	6.13 00	—	—	2450868.6	7.51 01	6.56 01	6.19 00	5.85 02	—
2454284.3	7.12 00	—	6.15 01	—	—	2450978.4	7.57 01	—	6.20 01	—	—
2454306.3	7.10 01	—	6.15 01	—	—	2451009.5	7.68 02	—	6.34 02	—	—
2454336.3	7.08 01	—	6.13 01	—	—	2451037.4	7.71 01	—	6.32 01	—	—
2454341.3	7.09 01	—	6.14 01	—	—	2451095.3	7.63 01	—	6.25 01	—	—
2454605.4	7.22 01	—	6.22 00	—	—	2451300.5	7.51 01	—	6.17 01	—	—
2454660.3	7.18 01	—	6.20 01	—	—	2451336.5	7.52 01	—	6.18 01	—	—
2454667.3	7.16 01	—	6.18 00	—	—	2451351.5	7.57 04	—	6.32 02	—	—
2454693.2	7.18 01	—	6.19 01	—	—	2451355.5	7.54 02	—	6.20 01	—	—
2454695.3	7.19 01	—	6.21 01	—	—	2451358.5	7.55 02	—	6.19 01	—	—
AX Per						2451359.4	7.55 01	—	6.20 01	—	—
2450004.4	6.68 01	—	5.46 01	—	—	2451360.5	7.56 01	—	6.19 02	—	—
2450070.4	6.66 01	—	5.45 01	—	—	2451361.5	7.54 01	—	6.19 01	—	—
2450699.6	6.71 01	5.80 00	5.47 00	5.27 01	5.38 08	2451365.5	7.55 01	—	6.20 02	—	—
2450715.5	6.70 01	5.72 01	5.46 01	5.27 01	5.47 07	2451383.4	7.54 01	—	6.20 01	—	—
2451449.5	6.61 00	5.67 02	5.40 01	5.13 02	—	2451384.4	7.55 01	—	6.19 01	—	—
BD Vul						2451385.3	7.54 01	—	6.22 04	—	—
2452192.3	4.98 01	3.74 01	2.95 01	2.09 02	2.58 05	2451387.4	7.55 01	—	6.22 01	—	—

Таблица 2. Продолжение

JD	<i>J</i>	<i>H</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>	JD	<i>J</i>	<i>H</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>
2451390.4	7.51 01	—	6.17 01	—	—	2452806.5	7.54 01	—	6.20 01	—	—
2451393.3	7.54 01	—	6.18 02	—	—	2452809.4	7.54 01	—	6.22 00	—	—
2451420.3	7.55 01	—	6.18 01	—	—	2452831.4	7.57 01	—	6.24 01	—	—
2451421.3	7.55 01	—	6.21 02	—	—	2452836.5	7.58 01	—	6.24 00	—	—
2451423.3	7.54 01	—	6.21 01	—	—	2452840.4	7.57 01	—	6.25 00	—	—
2451453.3	7.56 01	—	6.23 01	—	—	2452843.4	7.57 01	—	6.24 01	—	—
2451686.5	7.59 02	6.61 01	6.22 01	5.97 04	—	2452866.4	7.61 01	—	6.28 01	—	—
2451687.5	7.60 02	—	6.24 01	—	—	2452867.4	7.61 01	—	6.28 00	—	—
2451707.5	7.60 01	—	6.26 01	—	—	2452869.4	7.60 00	—	6.28 00	—	—
2451738.5	7.69 02	—	6.32 01	—	—	2452871.4	7.60 01	—	6.28 01	—	—
2451740.4	7.70 03	—	6.31 02	—	—	2452889.4	—	—	6.31 01	—	—
2451741.4	7.68 01	—	6.30 01	—	—	2452890.3	7.66 01	—	6.32 01	—	—
2451768.4	7.71 02	—	6.36 01	—	—	2452925.2	7.69 01	—	6.33 01	—	—
2451770.4	7.72 01	—	6.36 01	—	—	2452961.2	7.66 00	—	6.31 01	—	—
2451777.3	7.71 01	—	6.33 01	—	—	2454696.4	7.23 01	—	6.12 01	—	—
2451779.4	7.71 01	—	6.33 01	—	—	BF Ori					
2451780.3	7.72 01	—	6.33 01	—	—	2451864.5	9.27 02	8.75 01	7.95 01	6.79 02	—
2451782.3	7.73 02	—	6.34 01	—	—	2451865.5	9.18 01	8.67 01	7.94 01	6.81 02	—
2451802.3	7.72 01	—	6.34 01	—	—	2451902.4	9.37 02	8.79 01	7.93 01	6.80 02	—
2451834.2	7.69 01	—	6.31 01	—	—	2451926.3	9.09 02	8.62 02	7.86 01	6.76 02	—
2451865.2	7.58 01	—	6.24 01	—	—	2451935.3	9.08 02	8.61 01	—	—	—
2451867.2	7.57 01	—	6.21 01	—	—	2452223.5	9.18 01	8.66 01	7.91 02	6.85 03	—
2452007.6	7.59 01	—	6.23 00	—	—	2452313.3	9.40 01	8.81 01	7.98 01	6.73 03	—
2452012.6	7.57 01	—	6.24 00	—	—	2452540.6	9.33 00	—	7.94 01	6.62 03	—
2452031.6	7.57 01	—	6.24 00	—	—	2452613.5	9.43 02	8.78 01	7.82 01	6.56 02	—
2452037.6	7.57 00	—	6.22 00	—	—	2452675.3	9.26 01	8.70 01	7.89 01	6.65 02	—
2452125.4	7.63 01	—	6.28 01	—	—	2452684.3	9.09 01	8.65 01	7.84 02	6.54 03	—
2452126.4	7.67 02	—	6.30 01	—	—	2452694.2	9.20 02	8.62 01	7.88 01	6.62 02	—
2452127.4	7.66 02	—	6.28 01	—	—	2453022.3	9.15 01	8.69 02	7.90 02	6.67 03	—
2452131.4	7.67 03	—	6.30 01	—	—	2453357.4	9.26 02	8.74 02	8.04 02	6.63 04	—
2452132.3	7.66 02	—	6.31 01	—	—	2453434.2	9.25 03	8.77 02	7.95 01	6.81 04	—
2452153.3	7.69 01	—	6.33 01	—	—	2453667.6	9.74 04	8.98 02	7.92 02	6.63 03	—
2452157.4	7.68 02	—	6.34 01	—	—	2453683.5	10.09 02	9.24 02	8.07 01	6.80 03	—
2452158.3	7.68 01	—	6.33 00	—	—	2453688.5	10.04 03	9.20 03	8.07 02	6.76 04	—
2452187.3	7.64 01	—	6.34 01	—	—	2453747.4	9.54 02	8.90 02	7.99 01	6.70 03	—
2452190.3	7.67 01	—	6.34 01	—	—	2453817.2	9.32 03	8.73 02	7.91 02	6.70 04	—
2452192.2	7.71 02	—	6.32 01	—	—	2454013.6	9.90 04	9.05 03	8.12 02	6.80 05	—
2452211.2	7.69 01	—	6.33 01	—	—	2454021.6	9.85 03	9.02 02	8.04 02	6.79 03	—
2452220.2	7.66 01	—	6.32 01	—	—	2454111.4	9.52 02	8.79 02	7.91 01	6.76 04	—
2452348.6	7.58 02	—	6.25 01	—	—	2454150.3	9.32 02	8.67 02	7.89 02	6.68 02	—
2452367.6	7.57 01	—	6.24 00	—	—	2454373.6	9.43 03	8.78 02	7.86 02	6.68 04	—
2452391.5	7.59 02	—	6.25 01	—	—	2454426.5	9.44 02	8.79 01	7.94 01	6.71 05	—
2452420.5	7.59 01	—	6.24 01	—	—	2454476.3	9.76 03	8.99 03	8.01 01	6.75 02	—
2452455.5	7.58 01	—	6.25 01	—	—	2454480.4	9.67 02	8.94 02	8.06 02	6.76 02	—
2452483.4	7.64 02	—	6.27 01	—	—	2454483.3	9.71 02	8.93 02	7.98 01	6.75 02	—
2452510.3	7.70 03	—	6.28 01	—	—	BS 483					
2452537.3	7.62 01	—	6.28 00	—	—	2450388.4	3.86 02	3.62 02	3.53 02	3.42 02	3.52 04
2452540.3	7.63 01	—	6.28 00	—	—	2450389.5	3.88 00	3.58 01	3.50 00	3.45 02	3.56 04
2452740.6	7.51 00	—	6.18 00	—	—	2450392.4	3.89 00	3.60 01	3.56 00	—	3.55 03
2452751.6	7.53 00	—	6.20 01	—	—	2450401.4	3.95 00	3.56 01	3.51 01	3.44 01	3.55 02
2452774.5	7.53 01	—	6.19 01	—	—	2450403.4	3.90 00	3.57 01	3.60 00	3.44 02	3.57 04
2452778.5	7.52 01	—	6.19 01	—	—	2450404.4	3.91 01	3.56 01	3.49 00	3.43 02	3.54 03
2452800.5	7.52 01	—	6.21 00	—	—	2450430.3	3.87 00	3.56 01	3.51 00	3.43 01	3.60 03

Таблица 2. Продолжение

JD	<i>J</i>	<i>H</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>	JD	<i>J</i>	<i>H</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>
BS 6060						2451164.3	5.05 00	5.02 01	4.94 01	4.71 01	—
2450266.4	4.40 02	4.15 04	4.02 02	4.03 01	4.07 12	2451175.3	5.02 01	5.00 01	4.94 01	4.69 01	—
2450615.3	4.39 01	4.05 02	3.98 01	3.99 01	4.11 05	2451176.3	5.07 01	5.04 01	4.95 01	4.72 01	—
2450617.3	4.40 02	4.06 02	4.00 00	4.04 02	4.10 04	2451180.3	5.04 01	5.03 01	4.94 01	4.72 01	—
2450968.4	4.35 01	4.02 02	3.98 02	3.98 01	4.01 07	2451199.2	5.03 01	5.02 02	4.95 01	4.69 01	—
2451011.3	4.36 02	4.04 02	3.97 01	4.06 02	—	2451205.2	5.03 01	4.96 00	4.93 01	4.70 01	—
BS 7503						2451206.2	5.04 01	5.00 00	4.94 00	4.70 02	—
2450614.5	4.90 02	4.54 01	4.47 01	4.38 01	—	2451222.2	5.05 00	5.03 01	4.95 00	4.71 01	—
2450615.5	4.89 01	4.44 00	4.47 00	4.43 02	—	2451227.2	5.02 00	5.04 02	4.95 00	4.70 01	—
2450619.5	4.90 01	4.48 01	4.48 01	4.35 01	—	2451235.2	5.05 02	5.01 02	4.96 01	4.70 01	—
2450623.5	4.88 01	4.52 02	4.47 00	4.38 01	—	2451420.5	5.01 00	5.00 01	4.96 01	4.68 01	—
2450624.5	—	4.53 01	—	4.40 02	—	2451448.5	5.00 01	5.00 01	4.95 01	4.68 01	—
2450648.3	—	—	—	—	4.61 04	2451452.5	5.03 01	5.01 01	4.95 01	4.70 01	—
BS 7504						2451454.6	5.01 01	5.00 01	4.94 02	4.68 01	—
2450614.5	5.10 02	4.71 01	4.64 01	4.57 02	—	2451502.5	5.05 01	5.01 01	4.96 01	4.74 01	—
2450615.5	5.10 00	4.65 00	4.69 00	4.64 02	—	2451504.4	5.06 01	5.04 01	4.98 01	4.73 01	—
2450619.5	5.12 01	4.71 02	4.69 01	4.61 01	—	2451516.4	5.07 02	5.03 02	4.96 01	4.71 02	—
2450623.5	5.12 01	4.72 01	4.70 01	4.61 02	—	2451522.4	5.06 01	5.04 01	4.97 01	4.71 01	—
2450624.5	—	4.74 01	—	4.64 02	—	2451524.4	5.03 01	5.00 00	4.96 01	4.72 01	—
2450648.3	—	—	—	—	4.84 03	2451525.4	5.05 01	5.01 01	4.94 01	4.72 01	—
BS 7783						2451526.4	5.05 01	5.00 01	4.95 01	4.72 01	—
2450698.4	4.90 02	4.61 01	4.52 01	4.46 01	—	2451549.3	5.05 01	5.03 00	4.96 00	4.73 01	—
2450704.4	4.92 00	4.60 01	4.52 01	4.45 01	4.66 06	2451832.5	5.04 01	5.01 00	4.97 01	4.73 01	—
2450714.3	4.96 01	4.62 00	4.54 01	4.48 01	4.64 04	2451848.5	5.06 01	5.04 01	4.97 01	4.70 01	—
2450715.4	4.96 01	—	—	—	4.61 04	2451850.5	5.06 00	5.02 00	4.96 01	4.71 00	—
BU Tau						2451853.4	5.08 01	5.02 01	4.97 01	4.74 01	—
2449613.6	5.10 01	5.06 01	4.99 02	4.71 02	—	2451863.4	5.04 01	5.03 01	4.97 01	4.74 01	—
2449619.5	5.10 01	5.08 02	5.01 02	4.75 02	—	2451864.4	5.05 01	5.02 01	4.96 01	4.73 01	—
2449641.5	5.06 01	5.05 01	5.00 01	4.75 02	—	2451865.4	5.05 00	5.04 01	4.98 00	4.74 01	—
2449654.5	5.09 00	5.08 01	4.98 01	4.78 02	—	2451866.4	5.05 00	5.02 01	4.96 01	4.72 00	—
2449751.3	5.04 01	5.02 01	4.94 01	4.72 02	—	2451867.4	5.06 01	5.03 01	4.95 00	4.73 00	—
2449995.6	5.08 01	5.03 01	4.97 01	4.73 02	—	2451868.4	5.06 01	5.01 01	4.96 01	4.73 01	—
2450048.4	5.07 01	5.06 01	4.99 02	4.73 02	—	2451902.3	5.06 01	5.02 01	4.97 00	4.74 01	—
2450117.3	5.05 00	5.04 01	4.99 00	4.75 00	—	2451917.4	5.03 02	5.00 01	4.95 01	4.70 01	—
2450389.5	5.06 02	5.03 01	4.96 01	—	—	2451918.3	5.06 01	5.01 01	4.97 01	4.76 01	—
2450403.5	5.04 00	5.00 01	4.96 00	4.64 02	—	2451925.2	5.04 00	5.02 01	4.96 01	4.72 01	—
2450430.4	5.06 00	5.02 00	4.98 01	4.71 01	—	2451926.3	5.06 01	5.02 01	4.95 01	4.74 01	—
2450484.3	5.03 01	4.98 01	4.97 00	4.69 01	—	2451934.2	5.05 01	5.04 01	4.97 01	4.73 00	—
2450753.5	5.04 00	5.03 01	4.94 00	4.71 01	—	2452157.6	5.06 01	5.04 00	4.97 00	4.71 01	—
2450754.5	5.04 00	5.02 00	4.94 00	4.71 01	—	2452191.5	5.03 01	5.02 01	4.98 01	4.75 01	—
2450755.5	5.04 00	5.01 00	4.94 00	4.70 01	—	2452209.5	5.07 00	5.04 00	4.99 00	4.76 01	—
2450783.4	5.04 01	5.04 01	4.94 01	4.72 02	—	2452218.4	5.05 00	5.04 00	4.98 00	4.74 01	—
2450793.4	5.06 00	5.00 00	4.95 01	4.72 01	—	2452254.4	5.07 00	5.04 00	5.00 00	4.77 00	—
2450817.3	5.02 01	5.01 00	4.93 00	4.70 01	—	2452308.2	5.07 01	5.07 01	4.99 00	4.73 01	—
2450869.2	5.07 00	5.04 01	5.00 02	4.78 02	—	2452348.2	5.06 01	5.03 01	4.98 01	4.76 01	—
2450874.2	5.00 01	4.98 01	4.93 01	4.72 02	—	2452518.6	5.08 00	—	5.02 00	4.78 01	—
2451062.6	5.05 01	5.01 01	4.95 01	4.70 01	—	2452619.4	5.07 00	5.03 00	4.98 01	4.77 00	—
2451065.6	5.02 01	5.02 01	4.98 01	4.69 01	—	2452683.2	5.08 01	5.03 01	4.99 01	4.76 01	—
2451088.5	5.03 02	5.02 02	4.94 02	4.71 01	—	2452698.2	5.06 00	5.05 01	4.99 01	4.76 01	—
2451092.5	5.04 01	5.02 01	4.95 01	4.71 01	—	2453015.3	5.08 01	5.06 01	5.02 00	4.82 01	—
2451095.5	5.05 01	4.99 01	4.96 01	4.72 01	—	2453788.3	5.15 01	5.09 01	5.12 01	4.90 02	—
2451128.4	5.04 02	5.01 01	4.96 01	4.69 01	—	2453962.6	5.24 01	5.18 01	5.14 01	4.99 01	—
2451152.3	5.06 01	5.03 01	4.96 01	4.73 02	—	2453965.6	5.26 00	5.21 01	5.14 01	4.98 01	—

Таблица 2. Продолжение

JD	<i>J</i>	<i>H</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>	JD	<i>J</i>	<i>H</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>
2454011.5	5.24 00	5.18 00	5.13 00	4.97 01	—	2450360.2	1.70 02	0.36 02	−0.26 02	−1.60 04	−1.71 05
2454020.5	5.25 01	5.18 01	5.13 01	4.94 01	—	2450402.2	1.64 00	0.29 01	−0.35 00	−1.46 01	−1.65 01
2454080.5	5.23 01	5.15 01	5.13 01	4.96 02	—	2450404.2	1.56 02	0.29 00	−0.40 02	−1.52 01	−1.70 01
2454092.3	5.27 00	5.19 01	5.12 01	4.98 01	—	2450559.5	1.34 01	0.08 00	−0.51 00	−1.45 01	−1.54 00
2454111.2	5.25 00	5.19 00	5.14 00	4.97 01	—	2450565.6	1.26 02	0.09 01	−0.50 01	−1.46 01	−1.57 01
2454145.1	5.28 00	5.21 00	5.14 00	4.97 00	—	2450615.5	1.24 00	−0.03 00	−0.54 00	−1.46 02	−1.53 00
2454337.6	5.26 01	5.16 01	5.11 01	4.94 01	—	2450623.5	1.19 00	0.00 01	−0.57 01	−1.46 02	−1.52 01
2454369.5	5.28 01	5.18 01	5.14 01	4.93 01	—	2450648.3	1.16 00	−0.05 00	−0.59 00	−1.49 01	−1.54 02
2454426.4	5.27 01	5.19 01	5.12 00	4.92 01	—	2450675.5	1.14 00	−0.05 01	−0.61 01	−1.50 01	−1.87 05
2454444.3	5.26 00	5.18 01	5.11 01	4.91 02	—	2450677.5	1.15 00	−0.06 01	−0.61 00	−1.46 02	−1.44 01
2454476.2	5.23 01	5.17 00	5.14 00	4.93 01	—	2450698.4	1.19 01	−0.05 01	−0.59 01	−1.46 02	−1.54 02
2454480.2	5.27 00	5.21 01	5.14 01	4.94 01	—	2450704.3	1.11 00	−0.04 00	−0.62 00	−1.52 01	−1.64 01
2454481.3	5.26 01	5.16 01	5.10 01	4.92 01	—	2450713.3	1.15 01	−0.01 02	−0.59 00	−1.45 01	−1.49 02
2454483.2	5.26 01	5.16 01	5.10 01	4.91 01	—	2450714.3	1.11 01	−0.08 01	−0.63 01	−1.51 01	−1.55 01
2454522.2	5.25 01	5.16 01	5.12 01	4.92 02	—	2450753.3	1.17 01	−0.02 00	−0.58 01	−1.46 01	−1.47 02
2454756.4	5.21 01	5.12 01	5.07 01	4.87 01	—	2450763.8	1.13 00	−0.02 00	−0.60 00	−1.49 01	−1.72 01
2454762.5	5.26 01	5.11 01	5.08 01	4.88 01	—	2450777.3	1.18 00	0.02 00	−0.55 00	−1.46 00	−1.66 01
2454781.4	5.23 01	5.16 01	5.11 01	4.88 01	—	2450867.7	1.15 00	0.00 00	−0.57 00	−1.41 01	−1.50 01
2454804.3	5.24 01	5.15 01	5.06 01	4.83 01	—	2450910.5	1.16 02	0.02 02	−0.55 02	−1.35 01	−1.40 03
CE Vir						2450918.5	1.13 02	−0.03 01	−0.56 01	−1.42 01	−1.41 01
2450199.4	6.25 01	5.67 01	5.47 01	—	—	2450942.5	1.07 02	−0.08 02	−0.54 00	−1.48 02	−1.50 02
2450200.4	6.24 01	5.66 00	5.51 00	5.25 06	—	2450975.5	1.05 01	−0.08 02	−0.63 03	−1.46 02	−1.40 01
2450204.4	6.27 01	5.68 01	5.50 00	5.26 05	—	2450980.4	1.06 02	−0.01 02	−0.54 03	−1.37 02	−1.52 03
2450210.4	6.30 02	5.70 01	5.55 01	5.39 08	—	2451006.5	1.02 01	−0.05 01	−0.57 01	−1.43 01	−1.47 02
2450233.4	6.38 02	5.76 02	5.52 01	5.31 04	—	2451033.4	0.98 01	−0.09 01	−0.65 01	−1.46 02	−1.57 03
CH Cyg						2451059.4	1.04 02	−0.04 03	−0.59 01	−1.40 02	−1.45 02
2449457.5	1.24 02	0.18 03	−0.46 01	−1.38 01	−1.47 04	2451068.3	1.05 02	−0.02 02	−0.56 02	−1.36 02	−1.50 02
2449499.5	1.09 02	0.03 01	−0.53 01	−1.43 02	−1.54 01	2451095.3	1.07 01	−0.04 02	−0.52 02	−1.42 02	−1.45 01
2449527.4	1.09 01	0.02 02	−0.53 01	−1.41 02	—	2451124.2	1.07 04	−0.09 02	−0.62 02	−1.39 04	−1.55 05
2449588.4	1.40 01	0.25 01	−0.30 02	−1.33 01	—	2451164.2	0.85 01	−0.23 01	−0.72 01	−1.53 01	−1.55 02
2449609.3	1.40 02	0.24 02	−0.38 02	−1.42 01	−1.56 03	2451174.1	0.84 01	−0.24 01	−0.71 01	−1.46 01	−1.41 01
2449858.5	1.72 01	0.47 01	−0.29 01	−1.51 02	−1.64 03	2451180.1	0.80 01	−0.26 02	−0.73 01	−1.50 01	−1.44 02
2449880.4	1.63 01	0.37 01	−0.34 00	−1.49 01	−1.66 02	2451299.6	0.74 02	−0.22 04	−0.76 02	−1.38 02	−1.48 02
2449885.5	1.60 00	0.36 00	−0.37 00	−1.53 00	−1.66 01	2451336.4	0.76 01	−0.24 02	−0.75 00	−1.45 01	−1.32 01
2449939.4	1.52 01	0.32 01	−0.40 01	−1.58 01	−1.74 01	2451351.5	0.79 04	−0.29 01	−0.76 00	−1.51 01	−1.37 01
2449944.4	1.58 00	0.37 00	−0.35 00	−1.50 02	−1.77 02	2451358.5	0.78 02	0.29 01	−0.77 01	−1.48 00	−1.39 01
2449969.4	1.57 01	0.32 01	−0.40 00	−2.10 02	−2.32 03	2451366.5	0.79 01	−0.25 02	−0.74 00	−1.52 01	−1.41 01
2449970.3	1.58 01	0.34 01	−0.36 01	−1.60 02	−1.72 02	2451383.6	0.82 01	−0.26 00	−0.72 01	−1.47 01	−1.38 02
2449973.4	1.61 02	0.38 02	−0.31 01	−1.56 01	−1.73 02	2451387.4	0.82 02	−0.23 01	−0.67 01	−1.49 02	−1.44 01
2449975.4	1.56 01	0.34 02	−0.39 01	−1.56 01	−1.78 02	2451420.4	0.82 01	−0.24 01	−0.73 01	−1.48 01	−1.34 00
2449976.3	1.56 00	0.34 00	−0.39 00	−1.55 01	−1.81 01	2451448.3	0.77 01	−0.28 02	−0.77 01	−1.51 01	−1.38 01
2450061.1	1.52 01	0.32 01	−0.39 01	−1.53 02	−1.75 04	2451452.3	0.73 01	−0.32 01	−0.79 02	−1.51 02	−1.45 01
2450200.5	1.50 00	0.30 00	−0.37 00	−1.52 01	−1.72 02	2451456.2	0.72 01	−0.27 00	−0.76 01	−1.52 02	−1.48 01
2450233.6	1.56 01	0.38 00	−0.32 00	−1.48 01	−1.76 02	2451475.3	0.82 01	−0.27 01	−0.73 01	−1.55 01	−1.64 01
2450242.6	1.62 01	0.43 01	−0.30 01	−1.45 02	−1.65 01	2451505.1	0.70 00	−0.35 00	−0.83 01	−1.59 01	−1.51 00
2450258.5	1.66 02	0.34 00	−0.25 01	−1.50 02	−1.67 01	2451524.2	0.71 00	−0.33 01	−0.80 01	−1.56 01	−1.52 01
2450264.5	1.70 01	—	−0.27 02	—	—	2451549.1	0.76 00	−0.28 01	−0.77 01	−1.53 01	−1.45 00
2450269.5	1.75 01	0.50 01	−0.27 01	−1.51 01	−1.69 01	2451641.5	0.73 01	−0.32 01	−0.74 02	−1.60 02	−1.52 01
2450295.5	1.74 02	0.50 01	—	—	—	2451684.5	0.87 01	−0.14 01	−0.67 00	−1.51 01	−1.52 01
2450296.5	1.77 02	—	—	—	—	2451706.4	0.85 01	−0.13 01	−0.58 01	−1.49 01	−1.56 01
2450303.4	1.74 02	0.52 01	−0.26 02	−1.50 01	−1.69 03	2451710.5	0.86 00	−0.12 01	−0.60 01	−1.49 00	−1.50 01
2450357.4	1.70 03	0.53 02	−0.22 02	−1.42 02	−1.55 04	2451737.4	0.86 01	−0.11 00	−0.62 00	−1.46 01	−1.49 01
2450359.3	1.72 01	0.44 02	−0.25 01	−1.61 05	−1.70 02	2451742.5	0.89 01	−0.15 01	−0.60 01	−1.46 00	−1.47 01

Таблица 2. Продолжение

JD	<i>J</i>	<i>H</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>	JD	<i>J</i>	<i>H</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>
2451769.4	0.93 01	-0.09 00	-0.58 01	-1.46 01	-1.47 02	2454092.2	2.33 01	1.05 01	0.19 01	-1.17 01	-1.40 01
2451778.4	0.93 00	-0.09 01	-0.56 00	-1.44 01	-1.51 01	2454156.7	2.07 01	0.78 00	-0.06 01	-1.35 01	-1.54 01
2451824.2	0.86 00	-0.15 00	-0.62 01	-1.48 00	-1.51 01	2454219.5	1.94 01	0.66 01	-0.14 00	-1.47 00	-1.65 01
2451853.3	0.90 01	-0.13 01	-0.60 01	-1.44 01	-1.40 01	2454251.5	1.94 00	0.64 01	-0.17 00	-1.46 01	-1.58 01
2451866.1	0.90 00	-0.14 00	-0.60 00	-1.42 00	-1.45 01	2454283.3	1.83 00	0.54 00	-0.23 01	-1.51 00	-1.68 01
2451887.2	0.91 01	-0.11 01	-0.57 01	-1.50 01	-1.48 01	2454305.4	1.78 00	0.51 01	-0.27 01	-1.52 00	-1.65 01
2451902.1	0.84 00	-0.18 01	-0.64 00	-1.46 01	-1.44 01	2454311.4	1.76 00	0.49 01	-0.28 01	-1.52 00	-1.67 01
2451951.7	0.77 01	-0.27 00	-0.73 00	-1.47 01	-1.47 00	2454335.3	1.72 00	0.43 00	-0.30 01	-1.54 00	-1.65 01
2451982.6	0.76 00	-0.28 00	-0.73 00	-1.52 01	-1.50 00	2454339.4	1.73 01	0.47 01	-0.34 01	-1.57 01	-1.66 01
2452007.5	0.68 00	-0.35 01	-0.79 00	-1.52 00	-1.48 01	2454370.2	1.72 01	0.47 01	-0.20 01	-1.45 01	-1.71 02
2452031.6	0.66 01	-0.35 00	-0.78 00	-1.50 00	-1.53 01	2454375.2	1.72 01	0.46 01	-0.26 01	-1.49 01	-1.72 02
2452071.4	0.75 01	-0.28 00	-0.72 01	-1.46 01	—	2454397.2	1.56 01	0.38 01	-0.34 01	-1.49 01	-1.71 01
2452121.6	0.75 01	-0.29 01	-0.70 01	-1.39 01	-1.22 02	2454427.0	1.54 01	0.31 01	-0.36 01	-1.54 01	-1.63 01
2452133.5	0.69 01	-0.32 01	-0.73 01	-1.46 01	-1.40 01	2454427.1	1.56 01	0.34 01	-0.36 01	-1.55 00	-1.71 01
2452158.4	0.66 01	-0.35 01	-0.81 01	-1.44 00	-1.40 01	2454438.2	1.55 01	0.35 00	-0.34 00	-1.55 00	-1.67 00
2452188.3	0.64 00	-0.36 00	-0.78 01	-1.46 00	-1.35 01	2454444.2	1.56 00	0.33 01	-0.32 01	-1.54 00	-1.61 01
2452210.3	0.65 01	-0.34 00	-0.76 00	-1.42 01	-1.39 00	2454458.1	1.56 00	0.38 00	-0.35 00	-1.53 00	-1.70 01
2452420.6	0.78 00	-0.19 00	-0.62 01	-1.31 00	-1.26 00	2454577.5	1.38 00	0.21 00	-0.40 00	-1.52 01	-1.66 01
2452455.5	0.78 00	-0.20 00	-0.61 00	-1.37 02	-1.24 02	2454605.4	1.26 01	0.14 00	-0.46 00	-1.57 00	-1.73 01
2452488.5	0.74 00	-0.26 01	-0.66 00	-1.37 01	-1.25 01	2454659.5	1.30 00	0.20 01	-0.40 00	-1.47 00	-1.56 00
2452511.4	0.80 01	-0.19 00	-0.64 01	-1.35 00	-1.32 01	2454667.4	1.30 00	0.18 00	-0.40 00	-1.46 00	-1.56 00
2452518.4	0.78 01	-0.23 01	-0.60 01	-1.33 01	-1.26 01	2454686.3	1.27 01	0.16 01	-0.41 01	-1.46 01	-1.70 01
2452539.4	0.84 00	-0.16 00	-0.60 00	-1.29 00	-1.22 01	2454694.3	1.28 01	0.20 01	-0.39 00	-1.43 00	-1.60 01
2452600.1	0.75 00	-0.24 00	-0.72 00	-1.39 00	-1.29 00	2454699.4	1.25 00	0.18 00	-0.42 00	-1.46 00	-1.57 01
2452716.6	0.70 00	-0.31 01	-0.73 00	-1.40 00	-1.34 00	2454750.2	1.34 00	0.22 00	-0.35 01	-1.39 01	-1.56 00
2452751.6	0.73 00	-0.31 00	-0.71 01	-1.40 00	-1.32 01	2454779.2	1.25 01	0.17 01	-0.37 01	-1.42 01	-1.63 01
2452774.5	0.73 01	-0.30 01	-0.72 01	-1.37 01	-1.35 01	2454781.1	1.24 01	0.16 01	-0.39 00	-1.42 01	-1.62 01
2452800.5	0.65 00	-0.35 00	-0.77 01	-1.43 01	-1.35 01	2454804.1	1.22 01	0.14 01	-0.45 01	-1.42 00	-1.55 01
2452832.5	0.63 00	-0.38 01	-0.80 00	-1.45 00	-1.39 01	CI Cam					
2452870.4	0.66 00	-0.36 00	-0.78 00	-1.46 01	-1.38 01	2451164.5	7.11 01	5.65 00	4.44 01	2.90 02	2.43 04
2452892.4	0.65 01	—	0.78 00	-1.43 01	-1.39 01	2451176.3	7.15 00	5.68 01	4.49 00	2.93 01	2.52 02
2452921.3	0.63 01	-0.38 01	-0.78 01	-1.47 01	-1.42 01	2451180.3	7.05 01	5.60 01	4.42 00	2.88 01	2.49 01
2452984.2	0.64 01	-0.33 01	-0.72 01	-1.46 01	-1.40 00	2451199.3	7.06 00	5.57 00	4.36 01	2.87 01	2.34 02
2453112.6	0.65 00	-0.32 01	-0.74 00	-1.45 00	-1.38 01	2451205.3	7.07 01	5.61 01	4.39 00	2.86 01	2.51 02
2453188.6	0.71 00	-0.30 01	-0.72 01	-1.41 01	-1.38 01	2451420.6	7.04 00	5.64 01	4.30 01	2.71 01	2.49 02
2453222.4	0.73 01	-0.23 01	-0.71 01	-1.43 01	-1.31 01	2451447.5	7.07 01	5.62 01	4.30 00	2.70 00	2.40 02
2453543.4	0.80 01	-0.23 01	-0.66 00	-1.39 01	-1.36 01	2451475.6	7.04 01	5.56 01	4.27 03	2.70 01	2.30 01
2453598.4	0.82 00	-0.23 00	-0.73 00	-1.44 01	-1.36 01	2451502.4	7.12 00	5.61 01	4.31 01	2.69 02	2.34 02
2453667.3	0.76 01	-0.27 01	-0.72 00	-1.46 01	-1.45 01	2451525.4	7.13 01	5.61 01	4.28 01	2.66 01	2.31 02
2453683.2	0.77 00	-0.26 00	-0.73 00	-1.44 00	-1.49 01	2451548.3	7.20 01	5.67 01	4.32 01	2.68 01	—
2453821.6	0.77 00	-0.27 00	-0.72 01	-1.41 00	-1.44 00	2451831.5	7.51 00	5.92 01	4.51 01	2.73 01	2.21 02
2453870.6	0.73 01	-0.27 00	-0.71 00	-1.44 00	-1.41 01	2451862.4	7.56 01	6.00 01	4.54 01	2.71 01	2.32 02
2453953.3	0.93 01	-0.12 00	-0.58 00	-1.40 00	-1.35 01	2451918.3	7.54 01	5.98 01	4.56 01	2.76 01	2.42 02
2453959.3	1.00 01	-0.05 01	-0.56 00	-1.40 01	-1.32 01	2451950.3	7.52 00	5.96 00	4.56 01	2.81 00	2.35 01
2453989.3	1.30 01	0.27 01	-0.30 01	-1.29 01	-1.35 01	2451982.2	7.46 01	5.96 01	4.58 00	2.81 01	2.39 02
2454010.3	1.68 01	0.62 00	-0.04 01	-0.95 00	-1.21 01	2452157.6	7.52 01	6.00 00	4.65 01	2.92 01	2.66 01
2454013.2	1.76 01	0.63 01	0.03 00	-1.10 01	-1.24 01	2452187.6	7.52 01	6.00 01	4.63 01	2.94 01	2.63 03
2454019.2	1.85 01	0.76 01	0.10 01	-1.10 00	-1.26 01	2452217.5	7.50 01	6.01 01	4.64 01	2.94 01	2.67 02
2454021.2	1.92 01	0.81 01	0.13 00	-1.08 01	-1.27 01	2452249.4	7.54 01	5.98 01	4.68 01	2.95 02	2.57 02
2454022.2	1.94 01	0.83 01	0.13 00	-1.11 01	-1.26 01	2452309.2	7.49 00	6.01 01	4.67 00	2.95 01	2.67 02
2454023.2	1.97 02	0.80 01	0.15 00	-1.13 01	-1.40 01	2452339.2	7.45 00	5.99 01	4.67 00	2.97 01	2.61 01
2454049.2	2.40 01	1.18 01	0.35 01	-1.05 01	-1.24 01	2452541.6	7.25 01	5.81 01	4.56 00	2.92 01	2.67 03
2454086.2	2.37 01	1.08 01	0.22 01	-1.17 00	-1.36 01	2452606.5	7.29 00	5.89 01	4.61 00	3.02 01	2.67 02

Таблица 2. Продолжение

JD	<i>J</i>	<i>H</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>	JD	<i>J</i>	<i>H</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>
2452697.3	7.22 01	5.79 01	4.56 00	2.95 00	2.58 01	2452840.5	5.86 00	—	4.54 01	—	—
2452984.4	7.42 01	5.95 01	4.63 01	3.03 01	2.55 01	2452870.4	5.90 00	—	4.58 00	—	—
2453688.6	7.21 00	5.77 01	4.49 00	2.89 00	2.48 02	2452892.3	5.86 00	—	4.55 00	—	—
2453963.6	7.24 00	5.79 01	4.52 01	2.86 01	2.63 02	2453135.5	5.85 00	4.87 01	4.54 00	4.23 01	4.51 05
2454434.4	7.28 01	5.90 01	4.62 00	3.01 01	2.65 02	2453193.5	5.86 01	—	4.53 01	—	—
2454479.3	7.30 00	5.88 00	4.65 00	3.02 00	2.60 01	2453222.4	5.88 01	—	4.56 01	—	—
2454762.6	7.35 01	5.96 01	4.74 01	3.13 01	2.71 02	2453548.5	5.86 00	4.89 01	4.54 01	4.26 01	—
2454812.3	7.34 01	5.98 01	4.77 01	3.16 00	2.63 04	2453571.4	5.91 01	—	4.59 01	—	—
CI Cyg						2453606.4	5.85 01	—	4.52 01	—	—
2449975.3	5.94 02	4.95 02	4.80 02	4.23 02	4.55 08	2453669.2	5.81 01	—	4.50 01	—	—
2450700.3	5.89 01	4.89 02	4.54 01	4.26 02	4.47 04	2453689.2	5.81 00	—	4.50 00	—	—
2450918.5	5.82 01	4.87 01	4.53 01	4.24 01	4.59 07	2453823.6	5.88 01	4.88 01	4.53 00	4.28 01	4.55 05
2451010.5	5.81 01	4.82 01	4.49 01	4.24 01	4.49 07	2453957.4	5.74 01	—	4.44 01	—	—
2451067.4	5.71 01	4.81 01	4.48 01	4.24 01	4.59 06	2453963.3	5.76 01	—	4.46 00	—	—
2451097.3	5.94 02	5.00 02	4.67 02	4.34 01	4.46 11	2454022.3	5.86 01	4.90 01	4.53 01	4.25 01	4.55 04
2451302.5	5.84 01	4.84 01	4.52 01	4.21 01	4.62 05	2454285.4	5.86 00	—	4.54 00	—	—
2451336.4	5.76 01	4.81 01	4.49 01	4.21 02	4.49 04	2454310.4	5.87 00	—	4.56 01	—	—
2451359.5	5.79 01	—	4.48 00	—	—	2454337.4	5.86 00	—	4.53 01	—	—
2451361.5	5.80 01	—	4.48 01	—	—	2454428.2	5.87 01	—	4.55 01	—	—
2451362.5	5.80 01	—	4.48 01	—	—	2454667.4	5.85 01	—	4.54 00	—	—
2451366.5	5.78 01	—	4.48 01	—	—	2454692.4	5.81 01	—	4.51 01	—	—
2451384.4	5.79 01	4.81 01	4.49 00	4.18 01	4.44 03	2454757.2	5.76 01	—	4.48 01	—	—
2451385.5	5.81 02	—	4.50 01	—	—	2454781.2	5.77 01	—	4.49 01	—	—
2451387.5	5.79 01	—	4.47 02	—	—	CO Ori					
2451420.4	5.77 01	—	4.47 01	—	—	2451950.3	8.54 01	7.63 01	6.77 00	5.63 02	5.44 05
2451451.3	5.82 01	4.82 01	4.50 01	4.22 01	4.52 04	2452218.6	8.44 01	7.58 00	6.74 01	5.59 01	5.46 07
2451454.3	5.81 01	—	4.50 01	—	—	2452310.3	9.15 02	8.06 01	7.02 01	5.79 01	—
2451455.3	5.81 00	—	4.48 01	—	—	2452313.3	9.13 01	8.05 01	7.04 00	5.76 01	—
2451456.3	5.80 01	—	4.48 01	—	—	2452339.3	8.12 01	7.40 01	6.64 01	5.64 02	—
2451520.2	5.89 02	4.92 02	4.57 02	4.26 01	4.49 04	2452569.5	8.09 01	7.31 01	6.59 01	5.48 01	—
2451645.6	5.88 00	4.89 00	4.57 00	4.29 00	4.53 02	2452619.4	8.17 00	7.44 01	7.18 01	7.04 02	—
2451707.5	5.82 01	4.84 01	4.49 00	4.23 01	4.52 05	2452658.3	8.72 01	7.79 01	6.88 01	5.65 01	—
2451741.5	5.84 01	4.84 01	4.51 01	4.20 01	4.42 06	2452691.2	8.36 01	7.54 01	6.72 01	5.63 01	—
2451768.4	5.84 02	4.83 01	4.50 01	4.24 01	4.62 10	2452716.2	8.35 01	7.52 01	6.74 01	5.61 02	—
2451770.4	5.83 01	—	4.51 01	—	4.48 11	2453308.6	8.72 02	7.81 01	6.88 00	5.70 01	—
2451772.4	5.85 01	4.85 02	4.53 00	4.25 01	4.54 10	2453357.3	8.78 02	7.81 01	6.91 01	5.74 03	—
2451780.4	5.84 01	4.87 00	4.52 00	4.21 01	4.46 08	2453412.2	8.70 01	7.69 01	6.69 01	5.49 02	—
2451782.4	5.83 01	—	4.55 01	—	—	2453423.3	8.92 02	7.82 02	6.76 01	5.48 02	—
2451802.3	5.85 01	4.87 01	4.55 00	4.22 00	4.42 04	2453437.2	8.84 01	7.78 01	6.79 01	5.53 03	—
2451832.2	5.84 01	4.85 01	4.54 01	4.24 01	4.56 04	2453683.5	8.05 01	7.35 01	6.57 01	5.57 01	—
2451850.3	5.80 01	4.84 01	4.52 01	4.22 01	4.58 05	2453820.2	8.42 02	7.51 02	6.78 01	5.61 02	—
2451864.2	5.85 00	4.88 01	4.54 01	4.26 01	4.58 03	2454011.6	8.22 01	7.44 01	6.65 01	5.52 01	—
2451867.2	5.84 01	—	4.56 00	—	—	2454111.4	9.30 02	8.04 01	6.88 01	5.55 02	—
2451887.2	5.85 01	—	4.54 01	—	—	2454150.3	8.99 02	7.88 01	6.83 01	5.54 01	—
2452125.4	5.83 01	—	4.54 01	—	—	2454426.5	8.27 01	7.51 02	6.71 01	5.62 02	—
2452127.4	5.86 01	—	4.53 01	—	—	2454478.4	—	—	6.77 01	5.69 01	—
2452153.4	5.86 00	—	4.54 01	—	—	2454479.3	8.40 01	7.60 01	6.78 00	5.67 02	—
2452158.3	5.85 01	—	4.53 01	—	—	2454481.3	8.49 01	7.61 01	6.80 01	5.68 02	—
2452163.4	5.85 01	—	4.53 00	—	—	CQ Tau					
2452188.3	5.82 01	—	4.50 00	—	—	2451834.6	8.36 01	7.41 01	6.40 01	5.12 02	—
2452209.2	5.81 00	—	4.51 00	—	—	2451850.6	9.10 02	7.88 01	6.66 00	5.25 01	—
2452513.4	5.89 01	4.92 01	4.57 01	4.28 01	—	2451853.5	8.65 01	7.66 01	6.61 00	5.26 01	—
2452539.4	5.87 00	—	4.55 00	—	—	2451863.5	8.50 01	7.58 00	6.56 01	5.25 01	—

Таблица 2. Продолжение

JD	<i>J</i>	<i>H</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>	JD	<i>J</i>	<i>H</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>
2451865.4	8.57 01	7.58 01	6.56 00	5.24 01	—	2451902.6	6.46 01	4.02 01	1.02 01	−2.96 00	−4.35 01
2451866.5	8.61 01	7.63 01	6.59 00	5.26 01	—	2451925.5	6.30 01	3.85 01	0.87 01	−3.08 00	−4.49 01
2451867.5	8.49 01	7.56 01	6.59 01	5.25 01	—	2451934.5	6.18 00	3.79 01	0.79 01	−3.18 01	−4.58 01
2451902.4	8.39 00	7.49 01	6.49 00	5.24 01	—	2451950.4	6.19 00	3.67 01	0.72 01	−3.24 00	−4.61 01
2451925.3	8.69 01	7.67 01	6.64 01	5.34 01	—	2451976.4	5.98 01	3.51 01	0.52 01	−3.40 01	−4.76 01
2451932.3	8.56 01	7.58 01	6.58 01	5.30 01	—	2451986.3	6.04 01	3.53 01	0.55 01	−3.39 01	−4.66 01
2451934.4	8.10 01	7.34 01	6.47 01	5.24 02	4.93 04	2452007.3	5.99 00	3.52 00	0.54 00	−3.40 01	−4.69 00
2452209.6	8.12 01	7.33 00	6.41 00	5.14 01	—	2452037.3	6.04 00	3.55 01	0.57 00	−3.37 00	−4.65 01
2452281.3	8.88 01	7.72 00	6.60 01	5.21 01	—	2452301.5	7.67 02	5.35 01	2.35 00	−1.98 01	−3.49 01
2452308.4	8.80 01	7.66 01	6.55 01	5.17 01	—	2452309.5	7.71 01	5.37 00	2.38 00	−1.91 01	−3.40 01
2452536.6	8.22 02	7.48 01	—	—	—	2452313.5	7.56 01	5.24 01	2.25 00	−2.07 00	−3.56 01
2452539.6	8.37 01	7.56 00	6.60 01	5.31 01	4.98 04	2452335.4	7.79 01	5.46 00	2.44 01	−1.84 01	−3.30 01
2452597.6	8.45 01	7.45 01	6.44 00	5.16 01	—	2452346.4	7.70 04	5.46 00	2.44 00	−1.90 00	−3.62 01
2452666.3	8.56 02	7.54 01	6.53 01	5.28 01	—	2452367.3	7.81 01	5.48 01	2.48 01	−1.86 01	−3.45 01
2452691.3	8.68 02	7.71 01	6.67 00	5.35 01	—	2452381.3	7.66 02	5.46 01	2.45 01	−1.88 01	−3.56 01
2452694.3	8.71 01	7.72 01	6.67 00	5.34 01	—	2452599.6	6.00 01	3.64 00	0.61 00	−3.36 01	−4.67 01
2452698.3	8.72 01	7.73 01	6.70 01	5.36 01	—	2452675.5	5.88 01	3.59 01	0.56 00	−3.42 00	−4.73 01
2452724.2	8.60 02	7.64 00	6.67 01	5.40 01	—	2452684.4	5.90 01	3.60 01	0.58 01	−3.41 01	−4.81 01
2452958.5	8.63 00	7.62 00	6.58 00	5.26 01	—	2452694.4	5.98 01	3.64 01	0.60 01	−3.36 01	−4.64 00
2453003.4	8.79 01	7.67 00	6.58 01	5.20 01	—	2452723.4	6.08 00	3.86 01	0.80 00	−3.26 00	−4.65 00
2453355.5	8.64 01	7.62 01	6.52 02	5.19 01	—	2452739.3	6.22 01	3.97 01	0.89 01	−3.16 01	−4.49 01
2453423.3	8.45 02	7.58 03	6.50 01	5.13 01	—	2453003.6	7.97 02	5.66 01	2.61 01	−1.76 01	−3.33 01
2453667.5	8.69 02	7.73 01	6.57 01	5.21 01	—	2453096.3	7.41 01	5.35 01	2.23 01	−2.10 01	−3.51 01
2453688.5	8.06 01	7.34 01	6.46 01	5.20 01	—	2453112.3	7.21 01	5.23 01	2.12 01	−2.21 01	−3.80 01
2453747.5	8.43 01	7.47 01	6.51 01	5.26 01	—	2453127.3	7.08 01	5.03 01	1.94 01	−2.40 00	−3.79 01
2453816.3	8.80 01	7.70 01	6.56 01	5.20 01	—	2453308.6	6.04 00	3.84 00	0.75 01	−3.27 01	−4.58 01
2454011.5	8.70 01	7.60 01	6.50 01	5.17 01	—	2453356.6	6.12 01	3.98 00	0.89 00	−3.15 00	−4.49 01
2454111.4	8.28 01	7.36 01	6.40 01	5.14 01	—	2453434.4	6.49 00	4.44 01	1.36 01	−2.82 01	−4.22 01
2454150.2	8.28 01	7.39 01	6.40 01	5.08 01	—	2453485.3	6.88 02	4.84 01	1.77 01	−2.50 01	−4.04 01
2454369.6	7.96 01	7.13 00	6.19 01	4.95 01	—	2453747.5	7.21 01	4.93 01	1.76 00	−2.49 00	−3.95 00
2454426.4	8.09 01	7.21 01	6.22 01	4.97 01	—	2453788.4	6.80 01	4.51 01	1.34 00	−2.84 01	−4.24 01
2454476.4	8.03 01	7.12 00	6.18 00	5.02 01	—	2453820.4	6.22 24	4.17 01	1.03 01	−3.10 01	−4.50 01
2454480.3	7.69 01	6.97 01	6.13 00	5.01 01	—	2453828.3	6.41 01	4.10 01	0.92 01	−3.14 01	−4.56 00
2454481.3	7.70 01	6.98 00	6.18 00	5.05 00	—	2454111.5	6.96 01	4.66 00	1.54 00	−2.63 00	−4.00 00
2454483.4	7.69 01	6.98 01	6.16 00	5.02 01	—	2454150.4	7.17 01	4.96 01	1.84 01	−2.36 01	−3.82 00
2454502.4	7.72 01	6.99 00	6.14 01	4.96 01	—	2454190.4	7.45 01	5.26 01	2.13 01	−2.10 01	−3.57 01
2454522.3	7.79 00	7.05 00	6.17 00	4.94 02	—	2454428.6	6.52 01	4.20 00	1.08 00	−2.97 00	−4.33 01
2454530.3	7.72 02	7.02 01	6.14 01	4.94 02	—	2454476.6	6.02 01	3.78 01	0.69 00	−3.31 01	−4.67 00
2454553.3	8.12 01	7.19 01	6.21 01	5.02 02	—	2454483.5	6.07 01	3.74 01	0.63 01	−3.33 00	−4.69 01
2454756.6	8.85 02	7.74 01	6.54 01	5.06 01	—	2454522.4	6.08 01	3.66 00	0.57 00	−3.40 00	−4.71 01
2454783.4	8.38 01	7.50 00	6.51 01	5.12 01	—	2454577.3	5.95 01	3.59 00	0.52 01	−3.42 01	−4.67 01
2454804.4	8.07 02	7.34 02	6.47 01	5.23 03	—	2454781.6	7.07 01	4.85 01	1.77 01	−2.36 01	−3.89 01
CW Leo						CW Tau					
2451522.6	6.50 01	4.03 01	1.15 01	−2.87 00	−4.24 00	2451862.5	9.15 02	7.87 01	6.80 01	5.45 02	—
2451524.6	6.53 00	4.12 01	1.08 01	−2.94 01	−4.31 00	2452210.5	8.81 01	7.68 00	6.68 00	5.44 01	5.25 05
2451548.5	6.60 01	4.30 01	1.31 00	−2.78 00	−4.28 00	CY CMi					
2451581.4	6.91 02	4.58 00	1.57 00	−2.61 01	−4.07 00	2453022.5	6.76 01	6.58 02	6.52 01	6.36 02	—
2451608.4	7.33 02	4.98 02	2.00 01	−2.18 03	−3.82 02	DG Tau					
2451619.4	7.38 02	4.93 00	1.94 00	−2.25 01	−3.81 01	2451848.5	9.09 02	7.96 01	7.03 00	5.71 02	—
2451645.3	7.46 01	5.08 02	2.11 00	−2.12 01	−3.67 01	2451850.5	9.06 01	7.90 01	6.98 01	5.64 02	5.03 06
2451650.3	7.56 02	5.14 01	2.16 01	−2.13 01	−3.70 01	2452210.6	8.96 01	7.82 01	6.95 01	5.73 01	5.20 02
2451834.6	7.33 02	4.93 01	1.88 01	−2.29 00	−3.82 01	2452539.5	8.82 01	7.76 01	6.97 00	5.81 01	5.34 05
2451866.6	6.82 00	4.39 01	1.40 01	−2.66 00	−4.10 01	2453380.3	8.86 01	7.71 01	6.93 00	5.85 02	5.28 05

Таблица 2. Продолжение

JD	<i>J</i>	<i>H</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>	JD	<i>J</i>	<i>H</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>
2454020.5	8.85 02	7.78 01	6.98 01	5.83 02	5.29 06	2451121.4	5.53 02	5.23 01	5.15 01	5.18 02	—
2454115.3	8.91 02	7.80 01	6.96 01	5.60 01	4.92 04	2451180.2	5.56 01	5.20 05	5.16 01	5.12 03	—
2454434.5	8.87 02	7.72 01	6.82 01	5.58 01	5.07 05	2451184.2	5.56 01	5.22 02	5.15 01	5.12 02	—
2454478.2	8.99 02	7.77 01	6.95 01	5.74 01	5.19 04	FG Sge					
2454762.5	8.85 02	7.80 02	6.95 01	5.92 02	5.21 06	2449492.5	—	—	—	3.84 04	—
DY Per						2449495.5	9.28 09	7.85 06	6.26 08	3.84 03	3.19 08
2451549.3	6.29 00	5.11 00	4.31 00	3.26 01	—	2449524.6	8.75 05	—	6.10 04	3.74 02	3.88 09
2451557.2	6.37 01	—	—	—	3.52 02	2449527.2	—	—	6.07 03	3.96 06	—
2451776.5	6.08 00	4.93 01	4.16 01	3.07 02	3.08 23	2449530.5	8.51 03	7.44 00	6.03 02	3.78 03	—
2451833.5	5.91 00	4.81 01	4.10 01	3.05 01	2.95 01	2449531.8	—	—	—	3.77 02	3.02 02
2451853.4	5.92 00	4.79 00	4.08 01	3.02 01	2.96 01	2449533.4	8.56 03	7.49 03	—	—	—
2451867.4	5.90 01	4.80 01	4.08 00	3.01 01	2.87 02	2449534.4	—	—	6.04 04	3.80 03	3.18 02
2451918.2	5.90 01	4.77 01	4.07 00	3.02 00	2.98 01	2449535.4	8.51 02	7.40 02	—	—	—
2451935.2	5.90 00	4.81 01	4.11 01	3.04 01	2.93 01	2449539.4	8.43 02	7.35 02	6.00 01	3.85 02	3.21 04
2452132.5	5.79 01	4.67 01	3.97 01	2.85 01	2.83 01	2449588.3	10.45 12	—	—	—	—
2452157.5	5.82 01	4.69 01	3.95 01	2.82 01	2.87 01	2449593.3	9.36 09	7.95 02	6.14 01	—	—
2452186.5	5.88 01	4.73 01	3.96 00	2.79 00	2.88 01	2449610.3	9.59 09	—	—	—	—
2452208.5	5.88 01	4.72 01	3.97 01	2.79 01	2.72 00	2449611.3	9.48 06	8.00 05	6.22 02	4.12 05	—
2452217.4	5.89 01	4.74 01	3.98 01	2.82 01	2.86 01	2449614.3	9.24 05	—	6.17 02	—	3.75 09
2452249.4	5.96 01	4.84 01	4.04 01	2.90 01	2.95 02	2449617.3	9.09 05	7.85 03	6.34 01	4.19 03	—
2452306.2	6.03 01	4.94 01	4.12 01	2.90 01	2.92 02	2449854.5	8.10 03	6.97 02	5.65 02	3.69 01	3.01 02
2452514.6	6.62 01	5.30 00	4.39 00	3.04 00	2.95 01	2449855.5	8.21 08	7.06 01	5.72 01	4.11 12	—
2452541.5	6.48 01	5.17 01	4.33 01	3.05 01	3.01 02	2449859.5	—	—	5.62 02	3.60 02	—
2452619.4	5.96 00	4.83 00	4.08 00	2.93 00	2.99 01	2449874.4	8.04 02	—	5.63 01	—	—
2452684.3	5.91 01	4.75 00	4.03 01	2.85 00	2.80 02	2449883.5	7.83 02	6.80 02	5.62 02	3.62 02	3.01 02
2453284.5	9.03 02	7.18 02	5.31 01	3.18 01	2.68 02	2449941.5	8.95 04	7.41 03	6.11 08	3.83 08	—
2453356.4	8.50 01	6.67 01	5.10 01	3.11 01	2.80 01	2449942.4	8.96 04	7.42 02	5.88 01	3.86 03	—
2453437.2	7.58 02	6.03 01	4.84 01	3.13 01	2.86 02	2449945.4	8.86 04	7.54 05	6.00 03	4.43 06	—
2453657.5	6.10 01	4.88 01	4.03 00	2.74 01	2.61 02	2449966.4	8.04 02	—	5.63 01	—	—
2453963.5	6.60 01	5.34 00	4.41 01	3.00 01	2.94 02	2449974.3	7.78 02	6.77 01	5.59 01	3.75 02	3.17 04
2454020.4	7.02 01	5.70 01	4.71 00	3.14 01	2.93 02	2449998.2	7.78 03	6.80 01	5.65 01	3.76 01	3.29 01
2454336.6	5.98 01	4.77 01	3.90 01	2.59 00	2.48 01	2450003.2	7.70 02	6.76 00	5.63 01	3.72 02	3.23 02
2454370.5	5.93 01	4.74 00	3.89 01	2.60 01	2.42 01	2450064.1	7.19 02	6.44 02	5.49 01	3.79 03	—
2454434.3	5.96 01	4.82 01	3.96 00	2.64 01	2.51 01	2450211.6	10.28 14	8.26 06	6.21 02	4.06 09	—
2454479.2	6.08 00	4.88 00	4.02 00	2.70 00	2.52 01	2450213.6	—	—	—	—	3.48 11
2454484.2	6.12 01	4.91 00	4.06 00	2.73 01	2.44 01	2450233.6	10.36 11	8.12 03	6.29 02	4.01 02	—
2454762.4	6.98 01	5.64 01	4.67 00	3.13 01	2.86 01	2450241.6	—	—	6.32 02	3.96 01	—
2454781.4	7.58 01	6.15 01	5.03 01	3.30 00	2.95 01	2450257.5	—	—	6.15 01	3.91 02	—
2454812.3	8.90 02	7.18 01	5.61 01	3.59 00	3.03 01	2450261.5	9.92 07	7.85 01	6.08 01	3.86 01	—
EH And						2450270.4	9.22 06	7.62 02	6.06 02	3.82 03	3.24 05
2452211.4	3.95 00	3.03 00	2.70 00	2.36 00	2.59 02	2450293.4	8.73 05	7.50 08	5.92 02	4.04 03	—
2452310.2	3.96 00	3.04 00	2.68 00	2.34 01	2.59 02	2450302.4	8.62 04	7.37 02	5.96 01	3.96 03	—
2452513.6	4.07 00	3.14 00	2.80 00	2.47 01	2.71 02	2450339.4	7.98 13	—	6.18 03	—	—
2452541.5	4.02 00	3.10 00	2.77 01	2.45 01	2.62 03	2450359.3	8.61 16	—	—	—	3.96 22
2452566.4	4.00 00	3.08 00	2.74 00	2.39 00	2.56 02	2450402.2	7.97 02	6.98 03	5.75 02	3.96 02	—
2452620.3	4.00 00	3.09 00	2.74 00	2.38 00	2.62 01	2450619.6	7.10 01	6.27 01	5.36 01	3.69 01	3.37 04
2452697.2	4.06 01	3.09 01	2.72 00	2.39 00	2.60 01	2450623.5	7.14 01	6.32 02	5.40 01	3.72 02	3.24 03
2452950.4	3.96 00	3.06 01	2.71 00	2.38 01	2.60 02	2450642.5	7.08 01	6.36 02	5.42 01	3.69 01	3.50 03
EQ Cas						2450648.4	7.15 01	6.40 00	5.46 00	3.79 02	3.26 04
2451040.5	9.62 03	—	8.75 04	—	—	2450676.4	7.04 01	6.36 01	5.48 00	3.77 01	3.28 04
EZ Cet						2450677.4	7.03 01	6.35 01	5.48 00	3.75 02	3.39 02
2451092.4	5.62 02	5.27 02	5.17 01	5.16 02	—	2450680.4	7.01 01	6.30 01	5.47 01	3.77 02	3.46 02
2451093.5	5.57 02	5.25 02	5.14 01	5.14 02	—	2450698.3	6.98 00	6.33 01	5.56 01	4.18 04	3.41 03

Таблица 2. Продолжение

JD	<i>J</i>	<i>H</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>	JD	<i>J</i>	<i>H</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>
2450704.3	6.96 01	6.35 01	5.58 01	3.91 01	3.32 03	2452093.5	—	7.84 02	5.88 02	3.63 02	3.08 02
2450713.4	6.94 03	6.14 02	5.59 02	3.73 01	3.35 03	2452117.5	10.42 08	8.04 02	6.08 02	3.67 01	3.19 04
2450753.2	6.93 01	6.33 01	5.58 01	3.92 01	3.41 02	2452130.3	—	—	6.19 03	3.81 02	—
2450765.8	6.93 01	6.31 01	5.58 01	3.89 02	3.36 03	2452132.4	10.16 12	8.15 02	6.15 01	3.74 01	3.28 04
2450783.2	6.96 01	6.35 01	5.63 01	4.00 00	3.46 02	2452133.4	10.38 11	8.16 02	6.16 01	3.74 02	3.23 02
2450802.2	6.89 01	6.55 00	—	—	—	2452154.3	10.20 09	8.29 02	6.18 01	3.74 01	3.15 03
2450977.5	9.65 04	8.12 02	6.26 01	4.17 03	4.60 09	2452163.3	10.18 08	8.29 02	6.20 01	3.75 01	3.36 03
2450978.5	—	—	6.24 01	—	3.82 04	2452186.3	10.69 16	8.34 02	6.23 01	3.83 00	3.31 03
2450981.5	—	—	6.28 01	4.22 01	—	2452210.2	—	8.58 02	6.43 01	3.89 01	3.25 01
2451006.5	9.72 05	8.16 07	6.02 01	3.92 03	3.55 11	2452223.2	—	8.40 02	6.38 01	3.86 01	3.33 03
2451009.4	9.93 03	8.16 03	6.20 01	4.09 01	3.75 04	2452458.4	9.27 03	7.87 01	6.27 01	3.97 01	3.38 03
2451010.4	9.97 06	8.31 05	6.20 01	4.39 05	3.92 09	2452486.4	9.65 02	7.96 02	6.16 01	3.78 02	3.21 02
2451034.4	9.89 09	8.27 04	6.11 02	4.05 01	3.56 05	2452510.4	9.81 05	8.06 02	6.17 01	3.74 01	3.11 02
2451036.4	10.01 05	8.05 03	6.07 02	3.98 02	3.59 04	2452512.4	—	—	6.10 02	3.77 02	—
2451038.4	10.02 05	8.01 01	6.14 01	4.15 04	3.52 04	2452539.3	10.44 02	8.29 01	6.29 00	3.85 01	3.29 01
2451040.4	10.12 07	8.14 03	6.03 02	4.06 04	3.44 11	2452569.2	10.36 04	8.28 02	6.28 01	3.72 01	3.15 02
2451062.3	10.01 05	8.14 02	6.26 02	4.05 01	3.42 05	2452600.2	11.06 04	8.73 01	6.51 01	3.86 01	3.20 01
2451068.3	9.83 05	8.24 02	6.27 03	4.11 03	3.38 04	2452773.6	10.92 02	8.91 01	6.58 01	3.79 01	3.14 02
2451069.3	9.81 05	8.10 04	6.32 02	4.17 02	3.59 04	2452804.5	10.48 09	8.86 02	6.54 00	3.78 01	3.06 02
2451071.3	—	—	6.24 02	4.20 02	—	2452831.5	11.26 09	8.88 02	6.56 00	3.76 01	3.12 02
2451072.3	9.75 05	—	6.24 02	—	—	2452869.4	10.48 08	8.57 02	6.50 01	3.79 01	3.15 02
2451093.3	9.24 02	7.76 01	6.08 01	4.04 00	3.40 04	2452890.3	9.55 02	8.01 01	6.33 01	3.81 01	3.08 02
2451124.2	—	7.98 07	6.22 04	4.10 02	—	2452921.2	9.34 03	7.84 01	6.36 01	3.95 00	3.38 02
2451152.2	9.19 05	7.56 02	5.92 01	4.06 02	3.59 04	2452961.3	8.58 01	7.38 01	6.00 00	3.72 01	3.11 01
2451174.2	8.39 02	7.28 02	5.95 01	4.11 01	3.59 04	2453004.1	7.95 01	7.00 01	5.82 00	3.68 00	3.06 02
2451300.6	7.11 01	6.35 00	5.52 00	3.95 01	3.55 02	2453126.6	8.35 01	7.10 01	5.67 00	3.41 01	2.84 01
2451328.5	7.23 00	6.36 02	5.53 00	3.85 01	3.40 01	2453189.5	7.22 01	6.41 01	5.32 01	3.32 01	2.67 03
2451352.5	7.05 02	6.28 01	5.24 02	3.69 03	3.46 02	2453214.4	7.23 01	6.35 01	5.34 00	3.32 00	2.77 02
2451359.5	7.14 01	6.24 01	5.24 01	3.67 01	3.36 02	2453224.5	7.14 09	6.33 01	5.30 01	3.34 01	2.87 03
2451360.5	7.14 01	6.19 01	5.27 01	3.67 02	3.38 02	2453305.2	6.88 02	6.00 02	5.02 02	3.18 02	2.56 03
2451366.5	7.18 02	6.18 02	5.25 02	3.65 01	3.33 02	2453543.5	11.27 13	—	6.73 02	3.76 02	2.94 02
2451383.4	7.24 01	6.26 01	5.27 00	3.63 01	3.34 02	2453550.5	10.98 09	9.12 06	6.75 03	3.76 01	3.17 02
2451393.4	7.32 01	6.32 01	5.32 02	3.62 01	3.39 02	2453564.5	10.67 06	8.57 04	6.63 02	3.74 01	2.97 03
2451420.3	7.20 01	6.30 01	5.22 01	3.53 01	3.23 01	2453599.4	10.06 09	8.15 04	6.47 01	3.78 02	2.97 03
2451451.2	8.92 03	7.15 01	5.56 02	3.60 02	3.25 02	2453667.2	11.90 28	8.69 05	6.48 01	3.67 01	2.86 02
2451452.3	9.22 05	7.30 02	5.54 03	3.61 02	3.28 03	2453688.2	12.27 16	8.99 04	6.72 02	3.83 01	3.11 02
2451455.2	8.96 02	7.24 02	5.51 01	3.61 02	3.13 02	2453873.5	10.05 01	8.49 03	6.64 01	3.92 00	3.16 01
2451505.2	9.29 03	7.46 01	5.75 01	3.67 01	3.25 02	2453921.4	9.21 02	7.71 02	6.18 01	3.85 01	3.15 03
2451649.6	7.35 01	6.54 01	5.54 00	3.70 01	3.22 02	2453952.4	9.15 01	7.66 01	6.14 01	3.80 00	3.18 02
2451685.5	7.32 01	6.53 01	5.57 01	3.74 01	3.27 02	2453960.4	9.41 02	7.87 01	6.14 01	3.74 01	3.10 02
2451706.5	7.26 01	6.48 01	5.46 01	3.70 01	3.09 02	2453964.4	9.59 03	7.93 02	6.23 01	3.79 01	3.12 03
2451711.5	7.23 01	6.45 01	5.46 01	3.68 02	3.16 02	2453987.4	9.99 03	8.41 04	6.40 02	3.85 01	3.00 02
2451737.5	6.93 01	6.20 01	5.35 01	3.63 02	3.14 02	2454013.3	9.96 02	8.15 02	6.33 01	3.81 01	3.05 01
2451767.4	6.90 02	6.19 02	5.35 02	3.64 02	3.17 04	2454219.6	7.59 01	6.66 01	5.63 01	3.57 00	2.85 01
2451773.4	6.91 01	6.22 02	5.32 01	3.68 02	3.22 06	2454251.5	8.20 02	7.10 01	5.83 01	3.60 01	2.94 02
2451779.3	6.94 00	6.22 01	5.29 01	3.62 01	3.14 04	2454283.4	9.86 03	8.14 01	6.28 01	3.70 00	2.99 02
2451801.3	7.13 01	6.30 01	5.32 01	3.60 01	3.16 02	2454306.4	10.26 04	8.22 01	6.21 01	3.62 01	2.90 02
2451831.2	7.25 02	6.44 02	5.34 02	3.78 02	3.26 02	2454312.4	10.08 04	8.20 02	6.17 01	3.64 01	3.00 02
2451834.2	7.24 01	6.40 01	5.42 01	3.70 01	3.19 02	2454335.4	10.08 04	8.11 01	6.13 01	3.55 00	2.96 02
2451856.2	6.98 01	6.27 00	5.36 00	3.66 01	3.24 01	2454339.3	9.96 02	8.18 01	6.15 01	3.61 01	2.93 02
2451865.2	6.88 01	6.18 01	5.30 01	3.60 01	3.21 01	2454370.3	9.79 03	8.04 02	6.11 02	3.59 01	2.78 01
2451868.2	6.88 01	6.17 01	5.33 01	3.65 01	3.10 02	2454427.2	9.81 03	7.92 01	6.00 01	3.54 01	2.81 01
2451888.2	6.94 01	6.26 01	5.42 01	3.64 00	3.17 02	2454605.5	11.79 20	9.51 04	6.83 01	3.70 01	2.79 01

Таблица 2. Продолжение

JD	<i>J</i>	<i>H</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>	JD	<i>J</i>	<i>H</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>
2454659.5	11.11 09	9.14 03	6.70 01	3.57 01	2.80 02	HD 76151					
2454695.3	11.28 12	9.53 04	6.85 02	3.68 01	2.74 01	2450874.4	5.17 00	5.56 01	5.67 01	5.75 01	—
2454698.4	11.16 19	9.46 02	6.95 05	3.74 01	2.88 03	2450908.3	5.19 01	5.56 02	5.64 02	5.73 02	—
2454699.4	12.2:	9.67 04	6.92 07	3.77 01	2.89 02	HD 86728					
2454700.4	—	9.61 03	6.94 02	3.75 01	2.91 02	2450853.5	4.21 01	3.88 01	3.81 01	3.79 01	3.75 02
2454702.4	12.0:	9.69 03	7.02 03	3.88 02	—	2450867.4	4.21 01	3.89 01	3.81 01	3.83 01	3.82 03
2454703.3	12.0:	—	7.07 02	3.82 01	—	2450868.5	4.22 00	3.88 01	3.81 01	3.81 01	3.81 04
2454757.2	—	9.88 05	7.26 04	3.80 02	2.83 02	2450869.4	—	—	—	3.83 02	3.76 05
2454763.2	—	9.67 05	6.94 01	3.76 00	2.82 01	2450873.4	—	—	—	—	3.85 04
2454783.2	—	9.48 03	6.85 01	3.72 00	2.76 01	HD 89010					
HD 13974						2450487.5	4.80 00	4.49 01	4.43 01	4.45 03	4.50 04
2451449.5	3.69 00	3.29 01	3.26 01	3.22 01	3.29 02	2450504.5	—	4.49 01	4.42 00	—	—
2451450.5	3.71 00	3.33 01	3.26 02	3.23 01	3.34 02	2450521.4	4.81 00	4.50 00	4.44 00	4.40 01	4.52 04
2451452.5	3.71 00	3.33 01	3.25 01	3.23 01	3.31 02	2450853.5	4.78 01	4.49 01	4.42 00	4.40 01	4.54 03
HD 14947						2450866.5	4.78 00	4.47 01	4.42 01	4.41 02	—
2453067.2	7.17 02	6.95 02	6.88 01	6.85 04	—	2450867.4	—	—	—	—	4.51 06
2453307.5	7.10 01	6.98 01	6.85 04	6.67 08	—	2450868.5	—	—	—	—	4.58 06
HD 16691						2450869.4	—	—	—	—	4.50 09
2453303.5	7.67 01	7.47 01	7.24 00	7.16 08	—	HD 109358					
2453307.5	7.63 02	7.46 01	7.31 01	7.26 10	—	2451682.3	2.82 02	2.42 01	2.32 01	2.26 01	2.24 03
HD 18409						2451683.3	2.82 01	2.38 01	2.32 01	2.26 01	2.29 03
2453303.5	7.40 01	7.32 00	7.17 01	7.00 05	—	2451684.3	2.81 01	2.43 01	2.31 01	2.27 01	2.27 02
2453308.5	7.48 01	7.32 00	7.28 01	7.14 08	—	2451685.3	2.83 01	2.42 00	2.34 00	2.28 01	2.29 04
HD 19373						2451686.3	2.86 01	2.42 01	2.33 01	2.26 01	2.27 03
2451453.4	3.05 02	2.82 01	2.74 01	2.71 01	2.74 01	HD 115043					
2451455.6	3.04 00	2.79 00	2.72 01	2.72 01	2.75 01	2451683.3	5.70 01	5.45 01	5.38 01	5.23 02	—
HD 20630						2451684.4	5.76 01	5.45 01	5.38 01	5.26 01	—
2450793.4	3.70 01	3.40 01	3.30 01	3.27 01	3.32 02	2451685.4	5.73 01	5.48 00	5.46 01	5.27 02	—
2450817.3	3.70 00	3.39 01	3.30 00	3.26 02	3.35 03	2451686.4	5.72 01	5.47 01	5.38 01	5.27 01	—
HD 25680						HD 117176					
2450777.4	4.78 00	4.50 01	4.40 00	4.38 01	4.43 07	2451240.5	3.69 01	3.31 01	3.23 01	3.22 01	3.30 02
2450853.3	4.70 01	4.50 01	4.37 00	4.33 01	4.50 08	2451661.4	3.64 01	3.27 01	3.19 01	3.16 01	3.17 02
2450874.2	4.79 00	4.47 01	4.40 01	4.35 01	4.39 08	2451687.3	3.70 01	3.31 01	3.25 02	3.21 01	3.30 03
2451088.5	4.78 02	4.47 02	4.39 02	4.38 01	4.50 08	2451707.3	3.71 01	3.34 01	3.25 01	3.21 01	3.27 02
2451092.5	4.78 01	4.45 01	4.40 01	4.38 02	4.40 06	HD 141004					
2451093.5	4.77 01	4.48 02	4.40 01	4.41 01	4.37 05	2451683.4	3.36 01	3.09 01	3.04 01	2.99 01	3.08 02
HD 27685						2451684.4	3.37 01	3.11 01	3.03 00	2.97 01	3.14 02
2451448.6	6.62 01	6.31 02	6.22 00	6.18 03	—	2451685.4	3.36 01	3.08 01	3.04 01	3.10 02	3.06 04
2451449.6	6.62 01	6.28 01	6.20 01	6.18 03	—	2451687.4	3.35 01	3.09 02	3.01 01	2.98 02	3.06 03
2451452.6	6.61 01	6.29 00	6.22 01	6.18 02	—	HD 142267					
HD 30614						2451387.3	4.99 02	4.65 01	4.56 02	4.52 02	—
2453073.2	4.32 02	4.25 02	4.20 02	4.20 01	—	2451393.3	4.93 01	4.61 01	4.51 06	4.50 03	—
2453100.2	4.30 01	4.26 01	4.27 01	4.23 01	—	2451684.4	4.96 01	4.65 01	4.59 00	4.52 01	—
HD 34411						2451685.5	4.97 01	4.64 01	4.57 00	4.49 02	—
2451453.6	3.61 01	3.34 01	3.24 01	3.21 01	3.29 02	HD 143761					
2451504.5	3.68 01	3.41 01	3.31 01	3.28 01	3.31 01	2451384.3	4.33 01	3.96 01	3.89 01	3.70 01	—
2451514.5	3.67 01	3.38 01	3.33 01	3.30 01	3.29 01	2451385.3	4.36 01	3.96 01	3.89 01	3.68 01	—
2451516.5	3.74 01	3.40 01	3.35 01	3.30 01	3.33 02	2451386.3	4.38 02	3.98 03	3.89 01	3.72 01	—
2451524.4	3.65 01	3.38 01	3.31 01	3.30 01	3.30 02	2451387.3	4.33 01	3.96 01	3.90 01	3.67 02	—
HD 34656						2451647.5	4.30 01	3.96 01	3.89 00	3.72 01	3.86 02
2453072.4	6.67 01	6.71 01	6.61 01	6.60 04	—	2451649.5	4.32 01	3.99 01	3.91 00	3.76 00	3.94 03
2453100.2	6.69 02	6.71 01	6.69 01	6.65 03	—	2451650.6	4.28 01	3.97 00	3.90 00	3.75 01	3.83 01
HD 72905						HD 144282					
2451240.3	4.53 01	4.25 01	4.21 00	4.17 01	—	2453096.6	6.22 00	—	5.93 00	—	—

Таблица 2. Продолжение

JD	<i>J</i>	<i>H</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>	JD	<i>J</i>	<i>H</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>
2453100.5	6.22 00	—	5.94 00	—	—	2450700.4	5.74 01	5.38 01	5.33 01	5.32 03	—
2453112.5	6.25 00	—	5.96 00	—	—	2450704.4	5.75 01	5.39 02	5.32 01	5.28 03	—
2453126.4	6.20 00	—	5.94 00	—	—	HD 217014					
2453133.5	6.23 01	—	5.97 00	—	—	2451059.4	4.37 02	4.07 03	3.99 02	3.96 01	4.18 17
2453816.6	6.21 01	—	5.95 01	—	—	2451060.5	4.39 02	4.09 02	3.96 02	3.95 02	4.11 09
2453823.5	6.24 01	—	5.98 00	—	—	2451061.4	4.39 02	4.06 01	3.97 01	3.95 02	4.08 06
2453870.5	6.25 00	—	5.95 00	—	—	2451062.5	4.35 02	4.05 00	4.00 02	3.94 00	4.12 04
2453964.3	6.24 01	—	5.94 00	—	—	HD 218915					
HD 179218						2453305.4	7.19 02	7.29 02	7.26 03	7.13 08	—
2450257.4	—	—	—	—	4.36 08	2453307.4	7.25 01	7.25 02	7.30 02	7.16 08	—
2452801.5	7.07 00	6.70 00	6.02 00	4.69 02	—	HD 221246					
2452831.4	7.09 01	6.71 01	6.02 00	4.70 01	4.42 04	2452958.3	3.78 00	—	2.91 00	—	—
2452868.3	7.09 01	6.71 00	6.01 00	4.69 01	—	2454306.6	3.79 00	—	2.90 01	—	—
2452891.3	7.13 01	6.74 01	6.03 00	4.72 01	—	2454335.5	3.78 00	—	2.89 01	—	—
2453128.6	7.09 00	6.72 00	6.06 00	4.72 01	4.31 02	2454369.5	3.77 00	—	2.90 00	—	—
2453192.4	7.09 00	6.73 00	6.03 00	4.70 02	—	2454373.4	3.76 01	—	2.90 01	—	—
2453217.4	7.09 01	6.74 01	6.02 01	4.68 01	—	HD 225160					
2454666.4	7.06 01	6.73 01	6.04 00	4.72 01	—	2453305.4	7.56 02	7.49 03	7.42 04	—	—
HD 187923						2453307.4	7.57 02	7.51 01	7.46 03	7.41 09	—
2451063.3	5.00 01	4.64 01	4.62 01	4.52 01	—	HD 338926					
2451065.3	5.00 02	4.66 01	4.60 01	4.59 01	—	2453192.4	7.02 00	6.70 00	6.50 01	—	—
2451066.3	5.03 01	4.68 01	4.60 01	4.57 02	—	2453224.4	6.93 09	6.64 01	6.48 01	6.28 07	—
2451069.3	5.04 03	4.71 02	4.60 02	4.56 02	—	HE 2-442					
2451071.2	5.00 02	4.66 02	4.58 02	4.55 03	—	2451776.3	—	9.44 10	7.02 01	4.48 01	—
HD 188209						2453959.4	10.84 06	—	6.29 02	4.40 03	—
2453163.4	5.88 01	5.82 01	5.85 01	5.84 03	—	HK Ori					
2453225.4	5.73 01	5.60 02	5.84 00	5.73 02	—	2453308.6	9.46 01	8.44 02	7.38 01	5.92 03	5.51 09
2453226.4	5.89 00	5.75 01	5.85 00	5.86 01	—	2453356.5	9.43 02	8.49 01	7.44 02	5.98 02	5.57 05
HD 189395						2453437.3	9.68 04	—	7.69 02	6.16 03	5.75 08
2452537.3	5.64 00	5.62 00	5.65 01	5.58 01	—	2453683.6	9.67 03	8.67 02	7.65 01	6.27 02	5.62 08
HD 190429A						2453822.3	9.84 04	8.89 02	7.88 03	6.36 03	5.65 04
2453163.5	6.19 01	6.07 01	6.09 01	6.01 03	—	2454019.6	9.56 01	8.59 02	7.62 01	6.12 03	—
2453216.4	6.28 01	6.12 01	6.14 01	6.13 04	—	2454111.4	9.68 03	8.78 02	7.78 01	6.28 02	—
2453225.4	6.18 01	6.01 01	6.19 01	5.98 08	—	2454434.5	9.75 04	8.77 03	7.72 02	6.09 03	—
HD 192639						2454479.4	9.57 02	8.56 01	7.51 01	6.02 02	5.34 06
2453216.4	6.45 01	6.23 01	6.20 01	6.25 04	—	2454481.4	—	8.60 01	7.53 01	6.04 02	5.35 05
2453307.3	6.45 01	6.40 02	6.26 01	6.24 04	—	2454756.5	9.65 03	8.71 01	7.66 01	6.16 02	5.36 06
HD 193514						2454783.5	9.62 02	8.74 03	7.68 01	6.12 03	—
2453216.5	6.54 00	6.33 01	6.31 01	6.27 03	—	HM Sge					
2453226.4	6.56 00	6.34 01	6.34 01	6.40 06	—	2449884.5	7.28 01	5.46 01	3.92 01	1.83 01	1.38 01
HD 202124						2449974.3	7.59 05	5.77 03	4.25 01	2.17 01	1.63 04
2453218.6	7.27 00	7.16 01	7.09 01	6.97 08	—	2449975.3	7.62 03	5.80 01	4.27 02	2.17 02	1.79 03
2453308.2	7.21 01	7.13 01	7.06 01	7.12 09	—	2450260.5	7.48 02	5.71 02	4.24 00	2.10 02	1.49 02
HD 207198						2450625.5	7.68 02	6.07 01	4.66 00	2.69 02	2.18 01
2453223.5	5.51 01	5.35 02	5.39 01	5.37 04	5.58 10	2450698.3	7.43 01	5.97 02	4.52 01	2.62 03	2.07 03
HD209975						2450714.3	7.29 01	5.79 01	4.45 01	2.53 01	1.98 02
2453223.5	5.01 01	4.97 01	5.00 01	5.12 05	5.00 07	2450754.2	7.01 01	5.56 00	4.29 00	2.42 01	1.91 02
HD 210809						2450980.5	5.72 01	4.26 03	3.38 02	1.79 02	1.47 03
2453224.5	7.46 01	7.41 01	7.38 02	7.55 09	—	2451008.4	5.91 02	4.51 01	3.49 01	1.94 05	1.64 02
HD 210839						2451036.5	6.15 03	4.69 03	3.72 03	2.10 02	1.64 04
2453223.6	4.62 01	4.52 01	4.54 01	4.57 02	4.44 05	2451062.3	6.38 02	4.94 01	3.89 01	2.17 02	1.67 04
HD 213575						2451097.2	6.68 01	5.20 02	4.10 01	2.35 02	1.78 03
2450699.4	5.73 01	5.38 02	5.32 01	5.27 02	—	2451299.6	6.70 01	5.31 01	4.02 02	2.14 01	1.74 03

Таблица 2. Продолжение

JD	<i>J</i>	<i>H</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>	JD	<i>J</i>	<i>H</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>
2451336.5	6.31 01	4.92 01	3.72 01	1.87 01	1.56 01	2454667.4	7.42 01	5.52 00	3.84 00	1.75 00	1.39 01
2451364.4	6.28 01	4.90 02	3.59 01	1.81 01	1.43 02	2454693.3	7.52 01	5.62 01	3.93 01	1.82 01	1.35 01
2451384.4	6.24 01	4.80 00	3.53 01	1.72 01	1.34 01	2454750.3	7.90 02	5.94 01	4.24 01	2.09 02	1.53 02
2451420.3	6.25 01	4.73 01	3.49 01	1.71 01	1.43 01	2454763.2	8.03 01	6.07 01	4.36 00	2.19 00	1.59 01
2451451.2	6.32 01	4.85 01	3.53 00	1.75 01	1.35 01	2454781.2	8.16 01	6.18 01	4.48 01	2.26 01	1.64 01
2451454.2	6.33 01	4.82 02	3.55 01	1.68 02	1.33 01	ICC 2149					
2451647.6	7.94 01	6.18 01	4.61 00	2.52 01	2.04 01	2451514.5	10.57 04	10.60 04	10.08 04	—	—
2451685.6	8.05 01	6.36 01	4.73 00	2.58 01	2.07 01	2451524.5	10.47 04	—	9.91 05	—	—
2451706.5	8.17 01	6.42 02	4.76 01	2.59 01	1.99 01	2451866.6	10.58 03	10.54 03	10.11 02	—	—
2451711.4	8.19 02	6.39 01	4.77 01	2.58 01	2.06 02	2451925.4	10.64 04	10.68 03	10.14 05	—	—
2451719.5	8.17 02	6.39 01	4.73 01	2.52 01	2.05 02	2452192.6	10.41 05	10.50 08	9.90 03	—	—
2451737.4	8.12 02	6.35 01	4.71 01	2.50 02	1.96 02	2452309.4	10.51 05	10.58 05	10.02 05	—	—
2451772.3	7.98 02	6.27 01	4.63 01	2.42 02	1.99 04	2452683.4	10.46 04	10.44 04	10.03 05	—	—
2451778.3	7.93 01	6.22 01	4.55 00	2.39 01	1.86 03	2453820.3	10.55 04	10.64 03	10.10 05	—	—
2451824.3	7.56 01	5.84 00	4.24 00	2.15 01	1.66 02	2453822.3	10.53 04	10.57 06	10.10 07	—	—
2451856.2	7.18 01	5.49 01	3.95 00	1.94 01	1.49 01	IC 4997					
2451864.2	7.08 01	5.41 01	3.89 01	1.87 01	1.47 01	2451455.3	10.14 03	10.27 04	9.64 04	8.22 14	—
2451868.2	6.98 01	5.31 01	3.78 01	1.83 01	1.33 01	2451708.5	10.32 06	—	9.89 04	8.12 14	—
2452092.4	6.82 03	5.31 01	4.00 01	2.18 03	1.62 01	2451716.5	10.16 08	—	—	—	—
2452126.4	7.14 01	5.56 02	4.19 02	2.25 01	1.77 02	2451719.5	10.22 05	10.41 04	9.72 05	8.44 13	—
2452154.3	7.35 01	5.75 01	4.40 01	2.39 01	2.04 02	2451778.4	10.24 05	10.60 06	9.78 05	—	—
2452163.3	7.45 01	5.83 00	4.45 00	2.44 00	2.00 01	2451868.2	10.31 06	10.44 05	9.80 06	—	—
2452187.2	7.61 01	5.96 01	4.53 00	2.48 01	2.12 02	2452191.3	10.18 07	10.36 06	9.89 05	—	—
2452211.2	7.72 01	6.04 00	4.57 00	2.52 01	2.06 01	2452488.5	10.22 06	—	9.37 05	—	—
2452223.2	7.70 01	6.05 00	4.56 01	2.51 01	2.08 01	2452514.4	10.21 05	10.35 08	9.77 07	—	—
2452458.5	6.76 01	5.15 01	3.70 00	1.70 01	1.39 01	2452839.5	10.12 02	10.56 06	9.66 03	8.17 09	—
2452511.4	6.77 01	5.14 00	3.71 01	1.75 01	1.33 01	2453689.2	10.22 03	10.61 05	9.76 03	—	—
2452540.3	6.88 00	5.22 00	3.78 01	1.81 00	1.46 01	2453957.4	10.21 03	10.58 05	9.89 03	—	—
2452778.5	8.36 02	6.52 02	4.78 01	2.55 01	2.00 02	KV UMa					
2452801.5	8.33 01	6.38 01	4.67 00	2.46 00	1.96 01	2451647.3	12.4:	—	10.79 09	—	—
2452834.4	8.15 00	6.27 01	4.62 01	2.40 01	1.85 01	2451649.5	12.1:	12.0:	10.93 12	9.1:	—
2452842.4	8.23 01	6.34 01	4.59 01	2.38 01	1.96 02	2451650.3	12.5:	11.8:	10.80 07	9.3:	—
2452868.4	7.98 01	6.11 01	4.44 00	2.25 01	1.81 02	2451659.3	—	—	10.98 17	—	—
2452925.3	6.67 01	4.93 03	3.27 01	1.29 02	0.89 02	2451660.3	11.9:	11.7:	10.89 11	—	—
2453193.4	7.12 00	5.52 01	4.19 01	2.28 01	1.83 02	2451661.3	12.5:	11.8:	11.02 15	—	—
2453217.4	7.18 01	5.68 01	4.31 01	2.37 01	1.84 02	2451684.3	12.4:	11.5:	10.94 15	—	—
2453547.5	5.99 01	4.61 01	3.38 01	1.58 01	1.26 01	2451707.3	12.4:	—	11.20 18	—	—
2453569.4	6.05 01	4.59 00	3.42 01	1.63 01	1.33 01	KX And					
2453599.4	6.12 01	4.69 01	3.46 01	1.68 01	1.29 02	2449974.4	5.73 01	5.31 01	5.14 01	4.93 02	4.91 08
2453667.2	6.66 01	5.15 01	3.92 01	2.02 01	1.58 01	2449975.5	5.66 01	5.34 01	5.12 01	4.97 02	4.83 10
2453684.2	6.82 01	5.28 01	3.98 00	2.08 01	1.63 02	2449976.5	5.75 03	5.26 01	5.12 01	4.83 02	4.81 07
2453905.5	7.96 01	6.12 01	4.48 01	2.32 01	1.91 01	2450361.4	5.88 03	5.39 01	5.26 01	5.00 03	4.88 11
2453932.5	7.71 02	5.87 01	4.22 01	2.12 02	1.72 02	2450362.4	5.88 03	5.39 01	5.26 01	5.00 03	4.88 11
2453953.4	7.27 01	5.56 00	3.95 01	1.86 00	1.43 01	2451033.6	5.84 01	5.40 01	5.16 00	5.01 03	—
2453962.4	7.19 01	5.49 01	3.91 01	1.80 01	1.43 01	2451060.5	5.83 03	5.30 02	5.13 01	4.97 02	—
2454010.3	6.90 01	5.24 01	3.65 00	1.64 01	1.32 01	2451069.5	5.77 02	5.28 01	5.10 02	4.94 03	4.94 08
2454283.5	8.44 02	6.41 01	4.67 01	2.46 01	1.93 02	2451088.5	5.75 02	5.31 02	5.11 02	4.95 02	5.03 06
2454305.4	8.57 01	6.55 01	4.77 00	2.54 01	2.02 02	2451095.4	5.81 01	5.37 02	5.15 01	5.02 02	5.16 07
2454336.4	8.65 02	6.57 01	4.77 00	2.53 01	2.05 02	2451128.3	5.77 01	5.32 02	5.16 01	5.03 03	5.17 05
2454370.2	8.62 02	6.56 01	4.76 01	2.52 01	1.93 01	2451152.3	5.83 02	5.36 01	5.19 00	5.02 02	5.06 06
2454426.1	8.60 02	6.53 01	4.72 01	2.47 01	1.97 01	2451184.2	5.70 00	5.29 00	5.06 00	4.93 01	5.09 05
2454606.5	7.42 01	5.50 01	3.83 00	1.73 00	1.28 01	2451385.6	5.83 01	5.40 01	5.18 01	5.01 02	5.07 03
2454659.4	7.40 01	5.46 01	3.85 00	1.75 01	1.37 02	2451420.5	5.74 01	5.33 01	5.08 01	4.94 02	5.08 04

Таблица 2. Продолжение

JD	<i>J</i>	<i>H</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>	JD	<i>J</i>	<i>H</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>
2451446.5	5.78 00	5.35 01	5.13 02	4.99 01	5.19 09	2452984.3	8.26 01	5.69 01	3.21 00	0.05 01	−1.10 01
2451447.5	5.68 02	5.14 01	5.02 02	4.75 02	5.09 06	2453022.2	8.14 02	5.58 00	3.08 00	−0.08 01	−1.11 01
2451448.4	5.83 01	5.38 02	5.22 01	5.06 02	5.16 07	2453192.5	8.36 02	5.66 01	3.22 00	0.12 01	−0.86 01
2451449.5	5.86 01	5.40 01	5.20 01	5.02 01	5.14 06	2453217.5	8.35 02	5.76 00	3.32 00	0.21 00	−0.69 01
2451450.4	5.84 01	5.37 02	5.18 01	5.05 02	5.10 08	2453284.4	8.76 03	6.13 01	3.71 01	0.63 01	−0.51 01
2451451.5	5.82 02	5.35 03	5.19 02	4.94 02	5.16 05	2453305.4	8.86 03	6.31 01	3.85 00	0.74 00	−0.32 01
2451452.4	5.81 01	5.34 02	5.14 01	4.99 03	4.97 03	2453356.4	9.24 02	6.57 01	4.12 01	1.03 01	0.12 02
2451453.4	5.79 01	5.29 03	5.14 02	5.03 02	4.95 07	2453548.5	8.75 03	6.01 01	3.61 01	0.66 01	−0.33 01
2451454.4	5.74 02	5.36 03	5.11 01	4.94 02	5.09 04	2453600.6	8.02 02	5.47 01	3.08 01	0.01 01	−0.92 01
2451455.4	5.71 01	5.29 01	5.09 01	5.08 02	4.94 04	2453657.4	7.82 02	5.32 01	2.92 01	−0.14 01	−1.16 01
2451475.4	5.79 01	5.32 01	5.12 01	5.00 01	5.13 05	2453683.3	7.84 00	5.27 00	2.87 00	−0.17 00	−1.24 00
2451505.3	—	—	—	5.05 01	—	2453952.6	9.03 02	6.29 01	3.90 00	1.01 01	−0.01 01
2451520.3	5.80 02	5.36 02	5.15 01	4.98 01	5.12 04	2453964.5	8.97 03	6.35 01	3.94 01	1.05 00	0.08 01
2451548.2	5.73 01	5.30 02	5.12 02	4.95 02	5.00 03	2454013.4	9.20 04	6.53 01	4.09 00	1.26 00	0.22 01
2451552.2	5.76 01	5.34 01	5.14 01	4.95 01	5.06 02	2454086.4	9.09 05	6.48 05	4.14 03	1.26 01	−0.01 04
2451775.5	5.83 01	5.40 00	5.21 01	5.00 02	—	MWC 480					
2451779.5	5.86 01	5.41 01	5.23 00	5.03 02	—	2451850.5	7.05 00	6.45 01	5.69 01	4.51 01	4.11 03
2451802.5	5.76 00	5.34 01	5.14 01	4.94 01	5.06 04	2452191.6	7.05 01	6.45 00	5.66 01	4.48 01	4.15 02
2451824.4	5.81 01	5.36 01	5.12 01	4.93 01	—	2452209.6	7.06 00	6.47 00	5.65 00	4.49 01	4.21 02
2451831.4	5.77 01	5.28 01	5.15 01	4.95 02	5.05 04	2452252.4	7.12 01	6.48 01	5.67 01	4.45 02	4.05 02
2451832.4	5.77 00	5.30 00	5.14 00	4.97 01	5.03 04	2452254.4	7.05 00	6.45 00	5.63 00	4.46 01	4.09 02
2451833.4	5.72 01	5.30 01	5.08 01	4.95 01	5.03 04	2452307.3	7.04 01	6.50 01	5.68 01	4.47 01	4.17 03
2451834.4	5.76 00	5.31 01	5.13 01	4.95 01	4.96 05	2452597.5	7.13 01	6.58 01	5.80 00	4.60 01	4.30 05
2451848.3	5.75 01	5.30 01	5.10 00	4.92 01	5.03 04	2452666.3	7.04 01	6.43 01	5.62 01	4.54 02	4.19 03
2451853.4	5.85 00	5.40 01	5.20 01	5.02 01	5.06 06	2452698.3	7.02 00	6.44 01	5.66 01	4.53 01	4.14 02
2451862.3	5.79 01	5.35 01	5.16 01	4.95 01	5.06 03	2452950.5	7.10 01	6.54 01	5.76 01	4.56 01	4.29 03
2451864.3	5.78 00	5.33 00	5.15 00	4.96 01	5.06 04	2452958.5	7.12 00	6.57 01	5.74 01	4.52 01	4.24 01
2451866.3	5.78 01	5.32 01	5.15 01	4.97 01	5.03 03	2453284.6	6.99 01	6.40 01	5.60 01	4.41 01	3.95 02
2451867.3	5.76 01	5.31 01	5.11 01	4.91 01	4.99 04	2453357.5	7.07 01	6.51 01	5.72 01	4.52 01	4.20 02
2451868.3	5.74 01	5.32 01	5.13 01	4.94 01	5.06 04	2454781.5	7.07 01	6.48 01	5.68 01	4.52 00	4.04 02
2451902.2	5.73 00	5.28 01	5.09 00	4.91 01	4.97 03	2454804.4	7.05 01	6.49 01	5.66 01	4.51 01	4.13 05
2451917.2	5.75 01	5.31 00	5.11 01	4.94 01	5.08 03	MWC 614					
2452129.5	5.84 01	5.42 00	5.22 01	5.01 01	5.16 05	2452071.5	7.08 01	6.74 01	6.00 00	4.68 01	—
2452154.5	5.72 01	5.31 00	5.14 01	4.96 01	4.96 04	NGC 1068					
2453284.4	5.79 01	5.38 02	5.19 01	4.96 02	4.96 05	2451060.6	—	—	7.19 03	—	—
2453605.6	5.79 01	5.35 01	5.18 01	4.99 02	5.03 06	2451061.6	9.25 03	8.35 03	7.19 02	4.91 03	3.68 14
2453689.3	5.87 00	5.44 00	5.23 00	5.06 01	5.02 07	2451164.3	9.15 01	8.22 02	7.11 01	4.76 02	—
LkHa 101						2451175.3	9.16 02	8.22 02	7.13 02	4.86 01	—
2451834.5	8.19 02	5.75 01	3.16 01	0.34 01	−0.49 01	2451451.5	9.10 02	8.24 02	7.10 01	4.82 02	3.69 03
2452217.5	8.04 01	5.78 01	3.18 00	0.38 00	−0.34 01	2451454.5	9.19 03	8.29 02	7.13 02	4.78 02	3.73 05
2452536.5	8.01 03	5.79 01	3.25 01	0.43 00	−0.38 01	2451522.3	9.13 02	8.27 01	7.12 02	4.82 01	3.76 06
2453356.4	8.02 01	—	—	0.44 00	−0.40 01	2451526.4	9.11 03	8.28 01	7.14 01	4.82 01	3.70 03
2454021.5	7.99 01	5.88 01	3.31 01	0.50 00	−0.29 01	2451549.3	9.11 02	8.24 01	7.15 01	4.85 02	3.87 02
2454111.3	8.03 01	5.87 00	3.29 00	0.46 00	−0.33 01	2451802.6	9.14 02	8.25 01	7.18 01	4.83 01	3.84 04
2454370.6	7.95 01	5.87 00	3.34 01	0.49 01	−0.38 01	2451824.5	9.07 03	8.24 02	7.17 01	4.92 04	3.69 03
2454428.5	7.94 01	5.83 01	3.34 01	0.51 01	−0.34 01	2451848.4	9.15 02	8.26 01	7.17 01	4.85 01	3.78 02
2454476.2	7.84 01	5.84 00	3.40 00	0.57 00	−0.32 01	2451865.4	9.10 01	8.24 01	7.17 01	4.85 01	3.73 03
2454762.5	7.93 01	5.82 01	3.33 01	0.50 01	−0.42 01	2451951.2	9.17 03	8.28 02	7.19 00	4.82 01	3.74 03
2454783.4	7.96 01	5.90 01	3.39 00	0.53 00	−0.34 01	2452153.6	9.12 02	—	—	4.89 01	3.92 02
LP And						2452154.6	9.12 01	8.29 02	7.22 01	4.88 02	3.91 03
2452866.5	—	6.78 02	4.23 00	1.07 00	−0.13 00	2452186.5	9.11 02	8.33 03	7.28 02	4.83 05	4.04 05
2452891.5	9.22 04	6.63 01	4.06 01	0.88 00	−0.37 02	2452209.4	9.11 01	8.26 01	7.22 01	4.89 01	3.80 01
2452958.4	8.44 01	5.82 01	3.33 01	0.15 01	−0.89 00	2452223.4	9.12 02	8.28 01	7.26 01	4.88 01	3.87 03

Таблица 2. Окончание

JD	<i>J</i>	<i>H</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>	JD	<i>J</i>	<i>H</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>
2452515.6	9.14 02	8.37 01	7.26 02	4.86 01	3.88 04	2450624.3	10.15 03	9.32 03	8.39 03	6.50 04	—
2452565.5	9.15 01	8.39 02	7.25 01	4.89 01	3.91 04	2450853.6	10.07 02	9.16 02	8.33 01	6.55 04	—
2452613.3	9.13 01	8.29 01	7.24 01	4.84 01	3.91 02	2450866.6	10.08 02	9.22 02	8.36 02	6.69 04	—
2452958.4	9.11 01	8.31 01	7.30 01	4.98 01	3.95 02	2450873.5	10.03 03	9.28 01	8.36 02	6.71 04	—
2453032.2	9.11 02	8.33 02	7.33 01	4.96 01	3.86 02	2450874.5	10.06 03	9.20 02	8.35 02	6.58 04	—
2453305.5	9.10 02	8.30 02	7.40 02	5.01 03	3.88 06	2450908.4	10.24 08	9.24 03	8.36 03	6.64 04	—
2453357.3	9.13 02	8.39 01	7.38 01	5.01 01	3.84 03	2450910.4	10.26 06	9.37 04	8.49 04	6.65 06	—
2453747.2	9.20 02	8.35 01	7.36 01	5.01 01	3.94 02	2450917.5	10.43 06	9.50 05	8.64 08	—	—
2454013.5	9.20 01	8.36 01	7.43 01	5.04 01	4.08 05	2450918.4	10.28 04	9.46 03	8.51 02	6.53 05	—
2454118.2	9.23 02	8.46 03	7.41 02	5.04 01	3.99 02	2450920.4	—	—	—	—	—
2454373.5	9.11 02	8.34 02	7.39 02	4.98 02	3.84 05	2450942.3	10.20 03	9.33 03	8.50 02	6.63 04	—
2454428.3	9.10 01	8.36 01	7.43 01	5.06 01	3.91 04	2450949.4	10.22 06	9.43 03	8.52 04	6.89 06	—
2454478.2	9.17 02	8.34 02	7.37 01	5.05 01	3.88 02	2450968.3	10.11 08	9.44 03	8.54 02	6.71 06	—
2454481.2	9.19 02	8.30 01	7.39 01	5.00 01	3.84 02	2450976.3	10.09 07	9.38 02	8.53 03	6.69 09	—
2454750.5	—	8.33 01	—	—	3.80 04	2451007.3	10.00 07	9.29 02	8.39 02	6.61 10	—
2454752.5	9.11 02	8.33 02	7.33 01	4.95 01	3.90 03	2451008.3	10.24 03	9.32 04	8.41 03	6.51 05	—
2454762.4	9.10 03	8.30 02	7.33 02	4.98 01	3.84 04	2451176.6	10.05 03	9.30 03	8.44 03	6.58 03	—
2454804.3	9.22 03	8.32 02	7.32 01	4.95 01	3.84 04	2451180.6	10.07 02	9.32 02	8.42 01	6.70 05	—
NGC 1514						2451199.5	10.10 03	9.28 03	8.34 01	6.70 05	—
2452191.6	8.23 01	—	8.02 02	7.89 13	—	2451205.5	10.00 04	9.28 03	8.40 01	6.62 04	—
2452210.5	8.26 01	8.11 01	8.02 01	7.95 06	—	2451336.3	10.18 03	9.40 03	8.52 01	6.66 05	—
2452308.3	8.18 01	8.08 02	8.00 01	7.86 10	—	2451351.3	—	—	8.46 09	—	—
2452597.4	8.26 01	8.10 01	8.02 01	7.83 10	—	2451352.3	10.30 08	9.54 03	8.65 04	7.16 16	—
2452683.3	8.23 01	8.08 01	8.07 02	7.91 04	—	2451504.7	10.31 04	9.71 04	9.04 03	7.09 07	—
2452926.5	8.25 01	8.15 00	8.06 01	8.09 08	—	2451516.6	10.42 06	9.78 05	9.03 02	7.17 05	—
2453657.6	8.24 01	8.24 03	8.05 02	—	—	2451522.7	10.16 08	9.85 03	9.01 03	6.95 04	—
2453965.6	8.25 01	8.13 01	8.05 01	7.96 09	—	2451548.6	10.40 03	9.73 02	9.01 02	7.15 03	—
NGC 2392						2451619.4	10.42 04	—	9.05 02	7.00 06	—
2451524.5	10.68 05	—	10.59 11	—	—	2451641.4	10.38 04	9.83 04	9.00 03	7.20 06	—
2451866.7	10.68 05	—	10.56 06	—	—	2451645.4	10.54 05	9.80 02	9.07 02	7.04 07	—
2452217.6	10.76 04	10.78 03	10.59 05	—	—	2451647.3	10.51 04	9.80 02	9.05 03	7.14 05	—
2452308.5	10.80 05	—	10.46 04	—	—	2451650.4	10.51 05	—	8.99 03	7.15 06	—
2452724.3	10.78 03	—	10.58 04	—	—	2451658.4	10.46 06	9.78 03	9.06 04	7.28 08	—
2453817.3	—	—	10.58 04	—	—	2451682.4	10.66 04	9.77 02	9.13 04	7.18 11	—
2453830.3	10.81 05	—	10.55 06	—	—	2451685.3	10.61 05	9.84 02	9.10 01	7.15 08	—
2454153.4	10.72 05	—	10.43 06	—	—	2451706.3	10.74 07	9.94 04	9.31 05	7.05 07	—
NGC 4151						2451716.3	10.68 07	9.95 06	9.27 05	7.48 07	—
2449491.4	10.22 11	9.25 03	8.38 04	6.65 09	—	2451719.3	10.63 05	10.06 03	9.32 05	7.33 09	—
2449505.3	10.00 09	—	8.48 06	—	—	2451738.3	10.55 05	—	—	7.56 10	—
2449526.3	10.04 07	9.25 06	8.29 04	6.49 06	—	2451739.3	—	10.00 07	9.46 07	—	—
2449778.6	9.63 06	9.14 04	8.29 06	6.62 10	—	2451741.3	—	10.01 05	9.23 03	—	—
2449856.3	9.83 18	8.96 08	—	—	—	2451742.3	10.51 06	—	—	7.11 08	—
2449885.3	9.85 07	9.00 02	8.15 02	6.56 07	—	2451743.3	—	9.90 04	9.33 05	—	—
2449886.3	9.85 08	8.96 02	8.19 04	6.49 04	—	2451744.3	10.47 07	—	—	7.32 07	—
2450177.5	9.81 04	8.97 03	8.07 03	6.43 07	—	2451864.6	10.33 03	9.46 02	8.58 02	6.96 03	—
2450210.3	9.82 06	9.06 05	8.05 03	6.37 09	—	2451865.6	10.32 04	9.40 02	8.58 02	6.89 04	—
2450213.3	9.74 09	9.19 05	8.08 04	6.75 15	—	2451901.6	10.44 04	9.68 02	8.80 02	7.01 03	—
2450246.3	9.86 07	8.99 04	8.18 04	6.35 06	—	2451902.6	10.58 04	9.64 02	8.88 02	7.06 03	—
2450487.6	10.13 06	9.16 03	8.29 02	6.55 03	—	2451925.6	10.61 04	9.76 02	9.04 02	7.19 03	—
2450521.5	10.17 05	9.31 04	8.32 03	6.52 04	—	2451934.6	10.58 04	9.87 01	9.15 02	7.17 02	—
2450565.5	10.11 05	9.30 06	8.38 04	6.19 06	—	2451950.5	10.55 04	9.92 03	9.20 02	7.30 06	—
2450567.4	10.24 05	9.25 04	8.36 04	6.41 07	—	2451951.5	10.62 03	9.91 03	9.15 02	7.25 06	—
2450569.4	10.12 07	9.34 04	8.43 05	6.47 05	—	2451976.5	10.61 03	9.88 02	9.24 03	7.25 03	—

Список объектов представлен в табл. 1. Тип переменности в этой таблице указан в соответствии с номенклатурой “Общего каталога переменных звезд” [20]. Если тип не указан, то о переменности объекта ничего не известно, а если стоит знак вопроса, то объект относится к заподозренным в переменности. В последнем столбце для каждого объекта приводится номер использовавшегося стандарта по каталогу “Bright Stars” [21].

Данные *IHKLM*-фотометрии представлены в виде табл. 2 и 3, которые содержат оригинальные результаты наших наблюдений, в том числе еще не опубликованные. В табл. 2 для первой сотни объектов из Табл. 1 дан средний момент наблюдений и соответствующие ему звездные величины с точностью, указанной в единицах 0.01^m . Полностью результаты ИК-фотометрии доступны на сайте: <http://infra.sai.msu.ru> или их можно запросить по адресу: taranova@sai.msu.ru. В табл. 3 для 4 короткопериодических объектов приведены звездные величины с точностью, указанной в единицах 0.001^m и 0.01^m , и средний момент наблюдений в каждом фильтре.

Результаты выполненных нами исследований были опубликованы в более чем в 200 научных статьях и докладывались почти на 100 российских и международных конференциях.

2.1. Фотометр

Измерения ИК-потокот от наблюдаемых объектов проводились с помощью разработанного и изготовленного нами в начале 80-х гг. InSb-фотометра [19]. Фотометр был снабжен набором охлаждаемых широкополосных *IHKLM*-фильтров, характеристики которых приведены в табл. 4. Интерференционные фильтры, устойчивые к работе при низких температурах, были изготовлены по нашему техническому заданию в Институте физики Белоруссии (Минск, Белоруссия). Фотovoltaический InSb-детектор также изготовлен по нашему техническому заданию в Научно-исследовательском институте прикладной физики (Москва, Россия). Пороговые параметры фотометра приведены в табл. 5.

Фотометр был снабжен одной единственной охлаждаемой апертурной диафрагмой, имеющей угловой диаметр около $12''$ в проекции на небо. Первоначально имелись определенные трудности в наведении телескопа на предельно слабые в оптической области объекты, так как для ИК-наблюдений обычно выделялось наблюдательное время в лунные ночи. Поэтому впоследствии в фотометр был установлен дополнительный подсмотр, снабженный ИК-матричным приемником, что значительно облегчило наведение на слабые

объекты. Фотометр был снабжен фокальным зеркальным модулятором, установленным в плоскости промежуточного изображения входного зрачка телескопа. Модулятор обеспечивал переключение оптической оси фотометра между двумя полями зрения — на “небо без звезд” и на “объект + небо без звезд” — с частотой около 31 Гц и амплитудой около $20''$ (в проекции на небо). Модуляция производилась в направлении линии прямого восхождения.

Для устранения ошибок измерений, связанных с неоднородностью фонового излучения неба по обе стороны от объекта, использовалась стандартная процедура периодического смещения (туда и обратно) оптической оси телескопа на угловое расстояние, равное амплитуде модуляции. При каждом таком смещении в апертуру фотометра попадали участки неба, расположенные по разные стороны от объекта. Полученный сигнал усиливался, синхронно детектировался, оцифровывался, накапливался в счетчике импульсов и передавался в управляющий компьютер. Разовые отсчеты сигнала производились с экспозициями от 4 до 60 с в зависимости от яркости источника, а для получения большего времени накопления сигнала производилась серия разовых отсчетов. Из полученной серии отсчетов вычислялось среднее значение сигнала.

За прошедшие три с лишним десятилетия мы только один раз произвели смену вышедшего из строя детектора и заменили часть фильтров, у которых начинало разрушаться интерференционное покрытие. Исследования показали, что эти замены не повлияли на фотометрические характеристики фотометра, так что однородность фотометрической системы была сохранена.

2.2. Стандартные звезды. Фотометрическая система

Стандартные звезды выбирались, в основном, из *UBVR_IJKL*-каталога Джонсона и др. [22]. Этот каталог не содержит величин *H* и *M*, поэтому эти величины, а в некоторых случаях и величина *L*, вычислялись по формулам, приведенным в работе Курнифа [23]. При подборе стандарта соблюдались по возможности два условия: минимальное угловое расстояние между объектом и стандартом и примерное их соответствие по спектральному классу. В большинстве случаев эти условия выполнялись. Кроме того, необходимо, чтобы стандарт был постоянного блеска или, по крайней мере, амплитуда переменности была минимальной. Из используемых стандартов только BS 21, BS 4915 и BS 7924 входят в “Общий каталог переменных звезд” [20]. Амплитуда их переменности составляет несколько сотых звездной величины в видимой области.

Таблица 3. Результаты $JHKLM$ -фотометрии четырех короткопериодических переменных

JD	Δ JD	J	Δ JD	H	Δ JD	K	Δ JD	L	Δ JD	M
β Lyr										
2452782	0.482	—	0.462	3.577 012	0.464	3.621 022	0.466	3.316 022	0.476	3.335 055
2452804	0.427	3.215 005	0.419	3.145 005	0.420	3.005 005	0.421	2.747 013	0.424	2.709 020
2452809	0.369	3.354 008	0.361	3.308 006	0.362	3.164 005	0.363	2.877 011	0.366	2.794 035
2452832	0.392	3.461 004	0.393	3.393 006	0.386	3.266 008	0.387	3.018 010	0.389	2.958 037
2452834	0.374	3.685 003	0.363	3.605 006	0.364	3.471 005	0.365	3.165 010	0.370	3.104 031
2452836	0.416	3.228 006	0.416	3.168 007	0.410	3.060 007	0.410	2.785 007	0.413	2.715 018
2452839	0.448	3.498 004	0.449	3.456 004	0.441	3.344 003	0.442	3.073 012	0.445	3.076 029
2452840	0.414	3.663 004	0.415	3.622 007	0.408	3.506 005	0.408	3.257 007	0.411	3.160 028
2452841	0.375	3.335 003	0.376	3.276 004	0.368	3.176 002	0.369	2.916 007	0.372	2.874 019
2452842	0.375	3.233 007	0.376	3.144 004	0.364	3.053 005	0.365	2.769 009	0.370	2.728 025
2452843	0.342	3.202 005	0.335	3.117 008	0.336	3.016 003	0.336	2.750 010	0.339	2.772 020
2452866	0.324	3.638 003	0.325	3.597 005	0.316	3.496 002	0.317	3.238 009	0.321	3.154 032
2452867	0.367	3.332 003	0.368	3.294 005	0.360	3.180 003	0.361	2.949 012	0.364	2.861 021
2452869	0.331	3.169 001	0.332	3.110 007	0.324	3.007 003	0.325	2.763 013	0.328	2.671 027
2452891	0.329	3.546 006	0.329	3.519 006	0.322	3.394 005	0.322	3.172 010	0.326	3.126 017
2452892	0.302	3.654 003	0.303	3.599 005	0.295	3.510 002	0.296	3.249 008	0.299	3.179 026
2453193	0.384	3.222 004	0.376	3.152 005	0.376	3.043 004	0.377	2.810 010	0.381	2.784 028
2453194	0.466	3.391 008	0.467	3.333 010	0.455	3.244 010	0.457	3.016 028	0.461	3.059 078
2453214	0.338	3.458 003	0.339	3.394 007	0.330	3.300 006	0.331	3.087 010	0.335	3.049 029
2453215	0.410	3.702 009	0.410	3.647 009	0.402	3.522 010	0.403	3.274 013	0.406	3.174 037
2453216	0.376	3.448 005	0.377	3.383 009	0.367	3.320 005	0.368	2.973 009	0.372	3.069 041
2453217	0.398	3.301 009	0.398	3.236 005	0.390	3.117 013	0.391	2.834 009	0.394	2.837 037
2453218	0.370	3.209 009	0.370	3.171 006	0.361	3.043 011	0.362	2.812 012	0.366	2.844 033
2453219	0.375	3.300 010	0.376	3.207 008	0.365	3.100 009	0.367	2.850 023	0.371	2.865 023
2453222	0.302	3.920 050	0.303	3.822 010	0.289	3.644 008	0.291	3.322 014	0.297	3.325 027
2453223	0.366	3.445 005	0.367	3.353 006	0.357	3.243 006	0.358	2.977 009	0.362	2.998 029
2453224	0.383	3.248 008	0.384	3.178 008	0.375	3.077 005	0.376	2.821 007	0.380	2.807 022
2453225	0.327	3.301 002	0.328	3.224 003	0.323	3.116 006	0.323	2.857 007	0.336	2.867 021
2453226	0.312	3.316 007	0.314	3.293 006	0.315	3.149 007	0.316	2.902 010	—	—
2453283	0.219	3.263 014	0.220	3.128 011	0.207	3.040 006	0.209	2.764 023	0.214	2.773 042
2453307	0.178	3.391 014	0.179	3.288 015	0.168	3.253 014	0.169	3.047 041	0.174	2.975 037
2453311	0.170	3.478 010	0.171	3.370 006	0.160	3.290 011	0.161	2.999 011	0.166	2.938 033
2453486	0.499	3.496 001	0.500	3.441 003	0.500	3.349 006	0.501	3.087 006	0.506	2.995 021
ι Boo										
2451650	0.447	3.491 004	0.448	3.146 005	0.463	3.023 002	0.450	2.713 009	0.454	3.187 059
	0.477	3.531 004	0.448	3.146 005	0.470	3.030 005	0.475	2.962 007	0.454	3.187 059
	0.487	3.521 005	—	—	0.472	3.036 002	0.485	2.975 006	—	—
	0.495	3.559 004	—	—	0.479	3.042 005	0.494	3.020 008	—	—
	0.501	3.605 005	—	—	0.488	3.061 004	0.499	3.037 007	—	—
	0.447	3.491 004	—	—	0.497	3.096 004	0.450	2.713 009	—	—
	0.477	3.531 004	—	—	0.502	3.119 003	0.475	2.962 007	—	—
	0.487	3.521 005	—	—	0.463	3.023 002	0.485	2.975 006	—	—
	0.495	3.559 004	—	—	0.47	3.030 005	0.494	3.020 008	—	—
	0.501	3.605 005	—	—	0.472	3.036 002	0.499	3.037 007	—	—
	—	—	—	—	0.479	3.042 005	—	—	—	—
	—	—	—	—	0.488	3.061 004	—	—	—	—
	—	—	—	—	0.497	3.096 004	—	—	—	—
	—	—	—	—	0.502	3.119 003	—	—	—	—
2451652	0.393	3.605 020	—	—	0.389	3.174 012	0.391	3.126 010	—	—
	0.402	3.645 027	—	—	0.398	3.178 010	0.400	3.128 016	—	—
	0.408	3.647 031	—	—	0.404	3.174 016	0.406	3.118 017	—	—
	0.413	3.567 020	—	—	0.409	3.144 006	0.411	3.076 015	—	—
	0.419	3.573 036	—	—	0.415	3.121 008	0.417	3.073 013	—	—

Таблица 3. Продолжение

JD	ΔJD	J	ΔJD	H	ΔJD	K	ΔJD	L	ΔJD	M
	0.424	3.560 030	—	—	0.420	3.095 008	0.422	3.046 011	—	—
	0.444	3.564 036	—	—	0.440	3.061 014	0.442	2.977 016	—	—
	0.450	3.548 030	—	—	0.446	3.071 019	0.448	2.994 019	—	—
	0.456	3.474 014	—	—	0.452	3.041 011	0.454	2.969 018	—	—
	0.461	3.539 028	—	—	0.457	3.025 013	0.459	2.947 010	—	—
	0.466	3.522 031	—	—	0.463	3.077 024	0.464	2.963 015	—	—
	0.471	3.520 022	—	—	0.468	3.024 014	0.470	2.949 025	—	—
	0.493	3.502 036	—	—	0.487	3.025 016	0.489	2.996 014	—	—
	0.500	3.492 037	—	—	0.495	3.068 020	0.497	3.050 017	—	—
	0.507	3.526 057	—	—	0.502	3.059 029	0.504	3.030 013	—	—
	0.513	3.550 037	—	—	0.509	3.126 030	0.511	3.083 013	—	—
	0.518	3.593 041	—	—	0.515	3.140 020	0.516	3.122 025	—	—
	0.525	3.625 043	—	—	0.520	3.153 021	0.522	3.152 017	—	—
	0.444	3.564 036	—	—	0.440	3.061 014	0.442	2.977 016	—	—
	0.450	3.548 030	—	—	0.446	3.071 019	0.448	2.994 019	—	—
	0.456	3.474 014	—	—	0.452	3.041 011	0.454	2.969 018	—	—
	0.461	3.539 028	—	—	0.457	3.025 013	0.459	2.947 010	—	—
	0.466	3.522 031	—	—	0.463	3.077 024	0.464	2.963 015	—	—
	0.471	3.520 022	—	—	0.468	3.024 014	0.470	2.949 025	—	—
	0.493	3.502 036	—	—	0.487	3.025 016	0.489	2.996 014	—	—
	0.500	3.492 037	—	—	0.495	3.068 020	0.497	3.050 017	—	—
	0.507	3.526 057	—	—	0.502	3.059 029	0.504	3.030 013	—	—
	0.513	3.550 037	—	—	0.509	3.126 030	0.511	3.083 013	—	—
	0.518	3.593 041	—	—	0.515	3.140 020	0.516	3.122 025	—	—
	0.525	3.625 043	—	—	0.520	3.153 021	0.522	3.152 017	—	—
	0.444	3.564 036	—	—	0.440	3.061 014	0.442	2.977 016	—	—
	0.450	3.548 030	—	—	0.446	3.071 019	0.448	2.994 019	—	—
	0.456	3.474 014	—	—	0.452	3.041 011	0.454	2.969 018	—	—
	0.461	3.539 028	—	—	0.457	3.025 013	0.459	2.947 010	—	—
	0.466	3.522 031	—	—	0.463	3.077 024	0.464	2.963 015	—	—
	0.471	3.520 022	—	—	0.468	3.024 014	0.470	2.949 025	—	—
	0.493	3.502 036	—	—	0.487	3.025 016	0.489	2.996 014	—	—
	0.500	3.492 037	—	—	0.495	3.068 020	0.497	3.050 017	—	—
	0.507	3.526 057	—	—	0.502	3.059 029	0.504	3.030 013	—	—
	0.513	3.550 037	—	—	0.509	3.126 030	0.511	3.083 013	—	—
	0.518	3.593 041	—	—	0.515	3.140 020	0.516	3.122 025	—	—
	0.525	3.625 043	—	—	0.520	3.153 021	0.522	3.152 017	—	—
2451658	0.509	3.471 015	—	—	0.510	3.039 009	0.512	2.984 012	—	—
	0.514	3.478 011	—	—	0.516	3.051 011	0.517	2.995 011	—	—
	0.519	3.493 014	—	—	0.521	3.080 009	0.523	3.006 011	—	—
	0.528	3.556 025	—	—	0.530	3.106 006	0.532	3.067 013	—	—
	0.536	3.598 014	—	—	0.537	3.165 011	0.539	3.104 012	—	—
2452008	0.541	3.604 014	—	—	0.542	3.177 009	0.544	3.124 015	—	—
	0.327	3.670 004	—	—	0.324	3.186 004	0.325	3.167 009	—	—
	0.330	3.662 004	—	—	0.327	3.193 005	0.329	3.160 008	—	—
	0.333	3.664 006	—	—	0.331	3.191 006	0.332	3.137 009	—	—
	0.336	3.644 005	—	—	0.334	3.176 004	0.335	3.137 009	—	—
	0.340	3.629 005	—	—	0.338	3.152 003	0.339	3.116 008	—	—
	0.352	3.592 002	—	—	0.350	3.125 005	0.351	3.069 007	—	—
	0.355	3.576 004	—	—	0.353	3.112 005	0.354	3.049 006	—	—
	0.359	3.563 004	—	—	0.356	3.088 003	0.357	3.036 004	—	—
	0.362	3.559 003	—	—	0.360	3.077 005	0.361	3.022 009	—	—
	0.365	3.527 006	—	—	0.363	3.061 005	0.364	3.008 005	—	—
	0.374	3.529 005	—	—	0.375	3.039 005	0.376	2.993 008	—	—

Таблица 3. Продолжение

JD	ΔJD	J	ΔJD	H	ΔJD	K	ΔJD	L	ΔJD	M
	0.377	3.511 005	—	—	0.378	3.034 003	0.379	2.992 005	—	—
	0.380	3.523 005	—	—	0.381	3.032 005	0.382	2.987 008	—	—
	0.383	3.511 004	—	—	0.384	3.025 003	0.385	2.977 004	—	—
	0.387	3.504 007	—	—	0.388	3.017 005	0.389	2.973 003	—	—
	0.398	3.513 006	—	—	0.398	3.030 003	0.400	2.987 007	—	—
	0.401	3.525 005	—	—	0.402	3.037 006	0.403	2.986 007	—	—
	0.405	3.515 006	—	—	0.405	3.036 004	0.406	2.987 004	—	—
	0.408	3.527 005	—	—	0.409	3.047 007	0.410	2.997 005	—	—
	0.411	3.526 005	—	—	0.412	3.045 007	0.413	2.995 006	—	—
	0.423	3.533 005	—	—	0.424	3.061 004	0.425	3.021 006	—	—
	0.427	3.553 004	—	—	0.427	3.079 006	0.429	3.025 006	—	—
	0.430	3.560 005	—	—	0.431	3.087 004	0.432	3.037 005	—	—
	0.433	3.577 006	—	—	0.434	3.095 003	0.435	3.048 003	—	—
	0.437	3.587 004	—	—	0.437	3.105 004	0.438	3.056 006	—	—
	0.448	3.627 006	—	—	0.449	3.160 005	0.450	3.119 005	—	—
	0.451	3.633 004	—	—	0.452	3.179 005	0.453	3.140 006	—	—
	0.455	3.663 006	—	—	0.456	3.195 003	0.457	3.142 006	—	—
	0.458	3.677 004	—	—	0.459	3.203 005	0.460	3.154 006	—	—
	0.462	3.682 003	—	—	0.462	3.198 004	0.464	3.146 004	—	—
	0.472	3.647 005	—	—	0.473	3.170 004	0.474	3.121 005	—	—
	0.476	3.643 005	—	—	0.477	3.154 005	0.478	3.099 005	—	—
	0.479	3.604 004	—	—	0.48	3.141 006	0.481	3.083 007	—	—
	0.482	3.609 003	—	—	0.483	3.126 005	0.484	3.074 007	—	—
	0.486	3.593 003	—	—	0.486	3.116 006	0.488	3.064 008	—	—
	0.496	3.547 002	—	—	0.496	3.070 006	0.497	3.007 007	—	—
	0.499	3.530 002	—	—	0.500	3.057 004	0.501	3.006 007	—	—
	0.502	3.536 004	—	—	0.503	3.056 006	0.504	3.003 007	—	—
	0.505	3.526 004	—	—	0.506	3.045 006	0.507	2.992 011	—	—
	0.509	3.529 003	—	—	0.509	3.037 005	0.511	2.991 006	—	—
	0.518	3.515 004	—	—	0.519	3.024 006	0.520	2.971 010	—	—
	0.521	3.515 005	—	—	0.522	3.027 005	0.523	2.962 007	—	—
	0.525	3.499 003	—	—	0.526	3.014 005	0.527	2.967 008	—	—
	0.528	3.493 004	—	—	0.529	3.010 004	0.530	2.951 006	—	—
	0.531	3.496 002	—	—	0.532	3.010 004	0.533	2.963 006	—	—
	0.541	3.514 005	—	—	0.542	3.019 005	0.543	2.973 006	—	—
	0.544	3.505 006	—	—	0.545	3.026 004	0.546	2.973 004	—	—
	0.548	3.505 004	—	—	0.549	3.031 005	0.550	2.975 004	—	—
	0.551	3.515 004	—	—	0.552	3.034 007	0.553	2.986 006	—	—
	0.554	3.525 005	—	—	0.555	3.040 007	0.556	2.991 005	—	—
	0.564	3.535 006	—	—	0.565	3.054 004	0.566	3.004 011	—	—
	0.567	3.545 006	—	—	0.568	3.063 004	0.569	3.015 011	—	—
	0.571	3.553 006	—	—	0.572	3.095 003	0.573	3.033 012	—	—
	0.574	3.563 008	—	—	0.575	3.102 005	0.576	3.045 010	—	—
	0.577	3.577 005	—	—	0.578	3.109 002	0.579	3.073 014	—	—
	0.588	3.635 007	—	—	0.589	3.169 004	0.590	3.129 012	—	—
	0.591	3.646 005	—	—	0.592	3.183 003	0.593	3.136 013	—	—
	0.594	3.652 005	—	—	0.595	3.182 002	0.596	3.138 013	—	—
2452009	0.336	3.497 005	—	—	0.336	3.013 011	0.338	2.992 011	—	—
	0.339	3.492 004	—	—	0.336	3.013 011	0.341	2.979 007	—	—
	0.342	3.487 005	—	—	0.340	3.004 007	0.344	2.986 008	—	—
	0.346	3.481 003	—	—	0.343	3.002 007	0.348	2.984 009	—	—
	0.364	3.531 003	—	—	0.347	3.006 008	0.366	3.258 008	—	—
	0.371	3.567 004	—	—	0.365	3.056 004	0.373	3.043 004	—	—
	0.374	4.076 139	—	—	0.372	3.095 009	0.377	3.079 012	—	—

Таблица 3. Продолжение

JD	Δ JD	J	Δ JD	H	Δ JD	K	Δ JD	L	Δ JD	M
2452310	0.378	3.582 009	—	—	0.376	3.314 020	0.380	3.098 003	—	—
	0.384	3.628 012	—	—	0.379	3.121 003	0.386	3.126 010	—	—
	—	—	—	—	0.385	3.151 006	—	—	—	—
	0.604	3.516 005	—	—	0.606	3.056 007	0.607	3.010 006	—	—
	0.609	3.515 007	—	—	0.610	3.039 004	0.611	3.005 006	—	—
	0.613	3.499 005	—	—	0.614	3.033 008	0.615	2.986 005	—	—
	0.616	3.489 004	—	—	0.617	3.034 004	0.618	2.983 005	—	—
2453487	0.620	3.497 007	—	—	0.621	3.033 006	0.622	2.984 004	—	—
	0.623	3.491 006	—	—	0.624	3.024 005	0.626	2.978 005	—	—
	0.398	3.545 005	0.428	3.113 003	0.398	3.063 003	0.400	3.030 011	0.432	3.071 020
	0.401	3.522 004	0.436	3.116 006	0.402	3.044 002	0.404	3.018 010	—	—
	0.405	3.520 004	—	—	0.406	3.040 003	0.407	2.999 013	—	—
	0.409	3.516 004	—	—	0.410	3.044 003	0.411	3.002 006	—	—
	0.439	3.509 007	—	—	0.437	3.016 006	0.438	2.959 008	—	—
2453569	0.440	3.498 004	—	—	0.441	3.010 004	0.442	2.971 011	—	—
	0.458	3.531 006	—	—	0.459	3.048 003	0.460	3.022 010	—	—
	0.461	3.538 004	—	—	0.462	3.058 005	0.463	3.035 006	—	—
	0.465	3.547 003	—	—	0.466	3.064 003	0.467	3.036 007	—	—
	0.468	3.567 002	—	—	0.469	3.084 002	0.470	3.080 013	—	—
	0.273	3.504 008	—	—	0.274	3.067 010	0.276	3.071 013	—	—
	0.278	3.542 008	—	—	0.280	3.095 009	0.282	3.059 013	—	—
2453571	0.285	3.582 011	—	—	0.286	3.130 006	0.288	3.108 018	—	—
	0.304	3.649 011	—	—	0.305	3.172 007	0.307	3.183 009	—	—
	0.309	3.656 011	—	—	0.310	3.208 010	0.313	3.159 013	—	—
	0.315	3.658 010	—	—	0.315	3.186 006	0.318	3.172 015	—	—
	—	—	0.292	3.176 009	—	—	—	—	0.287	3.160 046
	—	—	0.289	3.157 008	—	—	—	—	0.295	3.086 025
	—	—	0.302	3.159 013	—	—	—	—	—	—
V444 Cyg*										
2446694	0.311	3.76 02	0.315	4.35 02	0.319	4.42 02	0.325	4.34 03	0.333	3.60 11
2446695	0.310	4.02 02	0.315	4.63 02	0.319	4.67 01	0.321	4.58 03	0.306	3.65 13
2446715	0.342	3.71 01	0.345	4.30 01	0.347	4.38 02	0.352	4.24 04	0.358	3.42 13
2446982	0.505	3.71 02	0.508	4.29 02	—	—	—	—	—	—
2446987	0.359	3.71 02	0.353	4.27 01	0.385	4.29 02	0.380	4.12 06	—	—
2446988	0.403	3.69 03	0.409	4.31 02	0.413	4.35 02	0.394	4.11 06	—	—
2446989	0.359	3.72 02	0.363	4.31 02	0.353	4.30 02	0.386	4.13 04	—	—
2447013	0.514	3.72 02	0.519	4.26 02	0.523	4.33 02	0.505	4.30 05	—	—
	0.389	3.91 03	0.394	4.49 02	0.399	4.54 02	0.381	4.36 04	—	—
	0.434	3.87 01	0.416	4.46 01	0.421	4.54 01	0.428	4.29 03	—	—
	0.457	3.86 01	0.463	4.41 02	0.469	4.49 01	0.451	4.36 03	—	—
	0.501	3.79 01	0.483	4.40 01	0.488	4.47 01	0.494	4.33 04	—	—
	0.523	3.78 01	0.528	4.37 01	0.533	4.43 01	0.517	4.25 05	—	—
	0.558	3.76 02	0.563	4.35 02	0.567	4.42 02	0.550	4.27 03	—	—
2447015	0.309	3.88 01	0.314	4.46 01	0.319	4.56 01	0.301	4.41 05	—	—
	0.407	3.98 02	0.412	4.55 02	0.417	4.61 01	0.399	4.55 08	—	—
	0.489	3.97 02	0.494	4.50 03	0.500	4.59 01	0.483	4.36 03	—	—
2447016	0.303	3.77 02	0.309	4.33 01	0.314	4.38 02	0.296	4.25 03	0.34	3.35 12
	0.528	3.72 01	0.532	4.32 02	0.537	4.36 01	0.522	4.21 03	0.564	3.60:
2447017	0.410	3.85 02	0.405	4.42 02	0.432	4.55 02	0.424	4.42 05	0.457	3.49 14
2447019	0.514	3.89 01	0.524	4.47 01	0.487	4.52 02	0.502	4.44 05	0.544	4.12:
2447039	0.369	3.74 01	0.381	4.30 01	0.392	4.37 01	0.404	4.21 03	0.427	3.43 11
2447041	0.478	3.77 01	0.487	4.30 02	0.453	4.36 02	0.466	4.24 04	0.505	3.42 09
2447042	0.392	3.72 02	0.403	4.32 01	0.414	4.37 01	0.425	4.20 02	0.445	3.46 12
2447043	0.247	3.72 01	0.256	4.28 01	0.267	4.33 01	0.284	4.16 03	0.306	3.32 10

Таблица 3. Продолжение

JD	Δ JD	J	Δ JD	H	Δ JD	K	Δ JD	L	Δ JD	M
2447044	0.509	3.68 02	—	—	0.499	4.38 02	0.487	4.22 03	0.465	3.50 14
2447045	0.428	3.76 02	—	—	0.439	4.39 02	0.416	4.15 03	0.383	3.72 10
2447048	0.383	3.71 02	—	—	0.392	4.34 01	0.332	4.13 05	0.358	3.59 10
2447049	0.383	3.79 01	—	—	0.380	4.46 02	0.327	4.30 03	0.355	3.67 12
2447052	0.469	3.71 01	—	—	0.478	4.33 01	0.444	4.26 04	—	—
	—	—	—	—	—	—	0.457	4.18 05	—	—
2447053	0.299	3.90 01	—	—	0.308	4.51 02	0.275	4.42:	—	—
	0.330	3.96 02	—	—	0.339	4.55 01	0.286	4.27 04	—	—
	0.362	3.95 02	—	—	0.371	4.56 02	0.319	4.26 06	—	—
	—	—	—	—	0.447	4.53 02	0.350	4.48 04	—	—
	—	—	—	—	—	—	0.384	4.32 05	—	—
	—	—	—	—	—	—	0.416	4.27 05	—	—
	—	—	—	—	—	—	0.432	4.37 05	—	—
2447054	0.237	3.73 01	—	—	0.247	4.34 01	0.221	4.22 04	—	—
2447640	0.579	3.74 01	—	—	0.574	4.37 01	0.541	4.16 03	—	—
	—	—	—	—	—	—	0.552	4.25 03	—	—
	—	—	—	—	—	—	0.562	4.27 03	—	—
2447704	0.447	3.76 01	—	—	0.442	4.42 01	0.460	4.24 04	—	—
2447725	0.410	3.76 04	—	—	0.401	4.40 03	—	—	—	—
2447726	0.481	3.66 01	—	—	0.471	4.28 01	—	—	—	—
	0.516	3.68 01	—	—	0.529	4.28 01	—	—	—	—
	0.377	3.65 01	—	—	0.387	4.26 01	—	—	—	—
	0.398	3.66 01	—	—	0.410	4.26 01	—	—	—	—
	0.424	3.66 01	—	—	0.434	4.27 01	—	—	—	—
	0.446	3.66 01	—	—	0.457	4.27 01	—	—	—	—
2447728	0.335	3.72 01	—	—	0.352	4.38 01	0.373	4.21 02	—	—
	0.344	3.73 01	—	—	0.36	4.37 02	0.440	4.19 03	—	—
	0.385	4.22 02	—	—	0.406	4.35 01	0.485	4.22 02	—	—
	0.397	3.71 01	—	—	0.458	4.35 01	0.531	4.21 02	—	—
	0.450	3.71 01	—	—	0.503	4.34 01	—	—	—	—
	0.494	3.71 01	—	—	0.549	4.34 01	—	—	—	—
	0.541	3.71 01	—	—	—	—	—	—	—	—
2447729	0.268	3.73 01	—	—	0.278	4.41 03	0.289	4.33 03	—	—
	0.303	3.80 01	—	—	0.311	4.45 02	0.321	4.29 03	—	—
	0.361	3.86 01	—	—	0.369	4.49 01	0.380	4.35 02	—	—
	0.394	3.88 01	—	—	0.406	4.50 01	0.415	4.36 03	—	—
	0.425	3.89 01	—	—	0.436	4.54 01	0.446	4.37 04	—	—
	0.457	3.90 01	—	—	0.465	4.54 01	0.475	4.42 03	—	—
	0.487	3.89 01	—	—	0.494	4.55 01	0.505	4.39 03	—	—
	0.514	3.89 01	—	—	0.521	4.53 01	0.530	4.36 04	—	—
	0.540	3.86 01	—	—	0.547	4.51 01	0.556	4.32 05	—	—
	0.565	3.82 01	—	—	0.572	4.46 01	—	—	—	—
	0.580	3.81 01	—	—	—	—	—	—	—	—
2447730	0.309	3.75 04	—	—	0.335	4.31 04	0.371	4.22 03	—	—
	0.326	3.75 05	—	—	0.361	4.32 01	0.381	4.20 03	—	—
	0.352	3.72 01	—	—	0.408	4.32 02	0.391	4.26 03	—	—
	0.400	3.71 01	—	—	0.423	4.32 01	0.437	4.12 03	—	—
	0.416	3.70 01	—	—	0.486	4.33 02	0.446	4.13 03	—	—
	0.477	3.71 01	—	—	0.514	4.33 01	0.457	4.19 03	—	—
	0.506	3.72 01	—	—	0.538	4.35 01	0.466	4.14 03	—	—
	0.532	3.71 01	—	—	—	—	0.523	4.21 02	—	—
	—	—	—	—	—	—	0.549	4.21 03	—	—
2447731	0.273	3.74 02	—	—	0.281	4.38 01	0.294	4.26 03	—	—
	0.305	3.74 01	—	—	0.314	4.36 01	0.324	4.25 03	—	—

Таблица 3. Продолжение

JD	ΔJD	J	ΔJD	H	ΔJD	K	ΔJD	L	ΔJD	M
	0.333	3.75 01	—	—	0.345	4.37 01	0.355	4.23 04	—	—
	0.366	3.76 01	—	—	0.374	4.40 01	0.383	4.26 02	—	—
	0.392	3.80 01	—	—	0.399	4.43 01	0.408	4.31 02	—	—
	0.416	3.84 01	—	—	0.423	4.45 01	0.432	4.32 03	—	—
	0.473	3.91 01	—	—	0.480	4.55 01	0.491	4.44 03	—	—
	0.499	3.94 01	—	—	0.506	4.54 01	0.514	4.36 05	—	—
	0.523	3.95 01	—	—	0.530	4.56 01	0.537	4.46 04	—	—
	0.545	3.95 01	—	—	0.551	4.56 01	0.558	4.38 03	—	—
	0.567	3.95 01	—	—	0.573	4.56 01	—	—	—	—
	0.580	3.96 01	—	—	0.587	4.58 01	—	—	—	—
2447774	0.433	3.75 01	—	—	0.445	4.38 01	0.454	4.25 03	—	—
2447776	0.278	3.62 02	—	—	0.290	4.24 02	0.300	4.10 04	—	—
2447779	0.281	3.76 01	—	—	0.290	4.38 02	0.299	4.29 04	—	—
2447784	0.269	3.94 01	—	—	0.281	4.60 01	0.291	4.48 03	—	—
	0.312	3.90 01	—	—	0.320	4.56 01	0.328	4.41 03	—	—
	0.339	3.86 01	—	—	0.346	4.52 01	0.355	4.35 02	—	—
	0.364	3.83 01	—	—	0.371	4.50 01	0.380	4.36 03	—	—
	0.390	3.81 01	—	—	0.400	4.47 01	0.409	4.40 02	—	—
	0.419	3.81 01	—	—	0.427	4.44 03	0.435	4.32 03	—	—
	0.447	3.80 01	—	—	0.455	4.47 02	0.464	4.33 05	—	—
	0.475	3.79 01	—	—	0.482	4.42 02	—	—	—	—
2447815	0.248	3.76 01	—	—	0.255	4.39 01	—	—	—	—
2447826	0.255	3.85 01	—	—	0.263	4.53 01	—	—	—	—
	0.277	3.90 01	—	—	0.285	4.54 01	—	—	—	—
	0.292	3.89 01	—	—	0.301	4.55 01	—	—	—	—
	0.309	3.91 01	—	—	0.316	4.56 01	—	—	—	—
	0.324	3.92 01	—	—	0.332	4.56 01	—	—	—	—
	0.339	3.91 01	—	—	0.346	4.56 01	—	—	—	—
	0.353	3.91 01	—	—	0.361	4.56 01	—	—	—	—
2447852	0.153	3.71 01	—	—	0.162	4.34 01	—	—	—	—
	0.178	3.71 01	—	—	0.185	4.35 01	—	—	—	—
	0.201	3.71 01	—	—	0.210	4.34 01	—	—	—	—
	0.228	3.72 01	—	—	0.237	4.32 01	—	—	—	—
	0.256	3.73 01	—	—	0.264	4.35 01	—	—	—	—
2448133	0.491	3.67 02	—	—	0.468	4.30 02	—	—	—	—
	0.498	3.67 01	—	—	0.475	4.26 02	—	—	—	—
2448134	0.433	3.71 01	—	—	0.424	4.32 02	—	—	—	—
	0.457	3.71 01	—	—	0.448	4.31 01	—	—	—	—
	0.475	3.70 01	—	—	0.465	4.33 01	—	—	—	—
2448136	0.339	3.74 02	—	—	0.356	4.34 01	—	—	—	—
	0.363	3.73 01	—	—	0.371	4.34 01	—	—	—	—
2449886	0.510	3.72 01	—	—	0.508	4.43 02	—	—	—	—
	0.519	3.75 02	—	—	0.517	4.42 02	—	—	—	—
2449905	0.404	3.81 01	—	—	0.394	4.51 01	—	—	—	—
	0.422	3.78 02	—	—	0.413	4.47 01	—	—	—	—
	0.438	3.80 02	—	—	0.430	4.46 01	—	—	—	—
	0.455	3.78 02	—	—	0.446	4.44 01	—	—	—	—
	0.471	3.79 01	—	—	0.462	4.43 01	—	—	—	—
	0.487	3.76 01	—	—	0.480	4.45 01	—	—	—	—
	0.515	3.78 01	—	—	0.495	4.42 01	—	—	—	—
	—	—	—	—	0.523	4.42 01	—	—	—	—
2450210	0.517	3.82 00	—	—	0.528	4.51 01	—	—	—	—
	0.538	3.84 01	—	—	0.547	4.52 01	—	—	—	—
	0.557	3.87 01	—	—	0.567	4.54 01	—	—	—	—

Таблица 3. Продолжение

JD	Δ JD	J	Δ JD	H	Δ JD	K	Δ JD	L	Δ JD	M
2450212	0.575	3.90 02	—	—	0.583	4.56 01	—	—	—	—
	0.592	3.89 02	—	—	0.602	4.57 01	—	—	—	—
	0.481	3.76 01	—	—	0.490	4.44 02	—	—	—	—
	0.501	3.79 00	—	—	0.510	4.45 00	—	—	—	—
	0.519	3.80 01	—	—	0.528	4.46 01	—	—	—	—
	0.539	3.81 01	—	—	0.549	4.47 01	—	—	—	—
	0.557	3.83 01	—	—	0.567	4.48 01	—	—	—	—
	0.576	3.85 01	—	—	0.584	4.51 01	—	—	—	—
2450246	0.593	3.86 01	—	—	—	—	—	—	—	—
	0.406	3.98 01	—	—	0.415	4.62 01	—	—	—	—
	0.424	3.97 01	—	—	0.433	4.64 01	—	—	—	—
	0.442	3.94 02	—	—	0.451	4.64 01	—	—	—	—
	0.460	3.98 02	—	—	0.470	4.64 02	—	—	—	—
	0.479	3.97 02	—	—	0.489	4.61 01	—	—	—	—
	0.500	3.96 01	—	—	0.510	4.58 01	—	—	—	—
	0.520	3.94 01	—	—	0.531	4.60 01	—	—	—	—
2450254	0.540	3.92 01	—	—	0.549	4.57 01	—	—	—	—
	0.557	3.90 01	—	—	0.565	4.56 01	—	—	—	—
	0.417	3.73 01	—	—	0.426	4.38 02	—	—	—	—
	0.437	3.75 01	—	—	0.447	4.36 02	—	—	—	—
	0.463	3.79 03	—	—	0.482	4.43 02	—	—	—	—
	0.493	3.76 04	—	—	—	—	—	—	—	—
	0.336	3.87 01	—	—	0.352	4.54 01	—	—	—	—
	0.362	3.84 01	—	—	0.371	4.51 00	—	—	—	—
2450267	0.381	3.92 01	—	—	0.390	4.54 01	—	—	—	—
	0.399	3.91 01	—	—	0.409	4.56 02	—	—	—	—
	0.418	3.93 01	—	—	0.428	4.58 02	—	—	—	—
	0.438	3.92 02	—	—	0.448	4.59 02	—	—	—	—
	0.458	3.96 01	—	—	0.467	4.61 02	—	—	—	—
	0.477	3.97 01	—	—	0.487	4.61 01	—	—	—	—
	0.497	3.97 01	—	—	0.506	4.61 02	—	—	—	—
	0.515	3.96 02	—	—	0.524	4.58 02	—	—	—	—
2450648	0.533	3.95 01	—	—	0.542	4.59 01	—	—	—	—
	0.551	3.93 02	—	—	0.560	4.59 01	—	—	—	—
	0.492	3.74 00	—	—	0.489	4.42 01	—	—	—	—
	0.503	3.72 00	—	—	0.500	4.42 01	—	—	—	—
	0.514	3.73 00	—	—	0.511	4.44 01	—	—	—	—
	0.524	3.75 01	—	—	0.521	4.44 01	—	—	—	—
	0.535	3.76 01	—	—	0.531	4.46 00	—	—	—	—
	0.546	3.77 01	—	—	0.542	4.45 01	—	—	—	—
V1357 Cyg										
2449490	0.480	7.08 01	—	—	0.500	6.63 01	—	—	—	—
	0.490	7.08 01	—	—	—	—	—	—	—	—
2449491	0.505	7.07 01	—	—	0.523	6.64 01	—	—	—	—
	0.514	7.08 01	—	—	—	—	—	—	—	—
2449525	0.483	7.09 02	—	—	0.508	6.68 02	—	—	—	—
	0.481	7.08 02	—	—	—	—	—	—	—	—
2449528	0.424	7.02 01	—	—	0.451	6.61 01	—	—	—	—
	0.432	7.01 01	—	—	—	—	—	—	—	—
2449530	0.396	7.05 00	—	—	0.419	6.61 01	—	—	—	—
	0.428	7.06 01	—	—	—	—	—	—	—	—
2449596	0.362	7.11 01	—	—	0.383	6.64 00	—	—	—	—
	0.356	7.08 01	—	—	—	—	—	—	—	—
	0.375	7.06 02	—	—	—	—	—	—	—	—

Таблица 3. Продолжение

JD	Δ JD	J	Δ JD	H	Δ JD	K	Δ JD	L	Δ JD	M
2449615	0.331	7.04 01	—	—	0.349	6.63 01	—	—	—	—
	0.340	7.03 01	—	—	—	—	—	—	—	—
2449641	0.267	7.08 02	—	—	0.301	6.68 01	—	—	—	—
	0.275	7.13 02	—	—	—	—	—	—	—	—
	0.283	7.08 01	—	—	—	—	—	—	—	—
	0.291	7.08 01	—	—	—	—	—	—	—	—
2449654	0.210	7.04 01	—	—	0.228	6.60 01	—	—	—	—
	0.219	7.04 01	—	—	—	—	—	—	—	—
2449885	0.518	7.09 00	—	—	0.515	6.67 01	—	—	—	—
	0.526	7.08 01	—	—	0.524	6.67 01	—	—	—	—
2449905	0.542	7.03 01	—	—	0.533	6.61 01	—	—	—	—
2449969	0.282	7.07 02	—	—	—	—	—	—	—	—
	0.290	7.06 01	—	—	—	—	—	—	—	—
	0.299	7.06 00	—	—	—	—	—	—	—	—
2451063	0.335	6.97 01	—	—	0.332	6.55 01	—	—	—	—
	0.343	6.99 01	—	—	0.345	6.55 01	—	—	—	—
2451065	0.332	7.00 01	—	—	0.335	6.57 01	—	—	—	—
	0.346	7.00 01	—	—	0.343	6.56 01	—	—	—	—
2451066	0.343	7.01 02	—	—	0.340	6.57 01	—	—	—	—
	0.350	7.01 02	—	—	0.354	6.57 01	—	—	—	—
2451067	0.251	7.00 02	—	—	0.254	6.58 01	—	—	—	—
	0.267	7.00 01	—	—	0.263	6.60 01	—	—	—	—
	0.274	7.01 01	—	—	0.277	6.60 01	—	—	—	—
2451068	0.349	6.98 02	—	—	0.352	6.55 02	—	—	—	—
	0.364	6.98 01	—	—	0.360	6.55 02	—	—	—	—
2451069	0.361	7.01 02	—	—	0.364	6.58 01	—	—	—	—
	0.384	7.00 02	—	—	0.372	6.57 01	—	—	—	—
	—	—	—	—	0.387	6.58 01	—	—	—	—
2451072	0.308	7.00 01	—	—	0.312	6.59 01	—	—	—	—
	0.323	7.02 01	—	—	0.320	6.60 01	—	—	—	—
2451383	0.390	6.99 01	—	—	0.393	6.58 01	—	—	—	—
	0.405	7.00 01	—	—	0.401	6.58 01	—	—	—	—
	0.412	6.99 01	—	—	0.415	6.58 01	—	—	—	—
2451384	0.458	6.98 01	—	—	0.462	6.58 01	—	—	—	—
	0.473	6.99 01	—	—	0.470	6.59 01	—	—	—	—
2451385	0.416	7.02 01	—	—	0.419	6.59 03	—	—	—	—
	0.429	7.02 02	—	—	0.426	6.61 01	—	—	—	—
2451387	0.442	6.94 01	—	—	0.438	6.52 01	—	—	—	—
	0.449	6.94 01	—	—	0.452	6.54 01	—	—	—	—
2451393	0.369	6.96 01	—	—	0.354	6.56 01	—	—	—	—
	—	—	—	—	0.365	6.56 01	—	—	—	—
2451420	0.374	6.99 00	—	—	0.371	6.58 02	—	—	—	—
	0.380	7.01 00	—	—	0.383	6.59 01	—	—	—	—
2451421	0.369	6.98 01	—	—	0.365	6.56 01	—	—	—	—
	0.376	6.96 01	—	—	0.380	6.56 01	—	—	—	—
2451451	0.296	6.98 01	—	—	0.300	6.58 01	—	—	—	—
	0.312	6.97 01	—	—	0.308	6.57 01	—	—	—	—
2451452	0.282	6.93 01	—	—	0.286	6.52 00	—	—	—	—
	0.298	6.93 01	—	—	0.293	6.52 01	—	—	—	—
2451453	0.290	7.00 01	—	—	0.286	6.58 01	—	—	—	—
2451454	0.320	7.00 01	—	—	0.317	6.58 01	—	—	—	—
2451455	0.324	6.99 01	—	—	0.328	6.59 01	—	—	—	—
2451456	0.253	6.97 02	—	—	0.257	6.58 01	—	—	—	—
2451738	0.433	7.05 01	—	—	0.438	6.64 01	—	—	—	—

Таблица 3. Окончание

JD	Δ JD	J	Δ JD	H	Δ JD	K	Δ JD	L	Δ JD	M
	0.455	7.05 01	—	—	0.449	6.64 01	—	—	—	—
2451741	0.429	7.07 01	—	—	0.433	6.65 01	—	—	—	—
2451742	0.416	7.04 01	—	—	0.419	6.64 01	—	—	—	—
2451744	0.388	7.06 01	—	—	0.392	6.66 01	—	—	—	—
2451774	0.330	7.01 00	—	—	0.333	6.62 01	—	—	—	—
	0.347	7.00 00	—	—	0.343	6.60 01	—	—	—	—
2451775	0.356	7.02 00	—	—	0.352	6.61 01	—	—	—	—
2451776	0.388	7.02 01	—	—	0.383	6.59 00	—	—	—	—
	0.396	7.01 01	—	—	0.399	6.60 00	—	—	—	—
2451777	0.374	7.02 01	—	—	0.378	6.62 00	—	—	—	—
	0.391	7.05 01	—	—	0.386	6.62 01	—	—	—	—
2451778	0.308	7.07 00	—	—	0.311	6.66 00	—	—	—	—
2451779	0.397	7.02 01	—	—	0.392	6.59 01	—	—	—	—
2451780	0.363	7.05 01	—	—	0.359	6.62 01	—	—	—	—
	0.370	7.04 01	—	—	0.374	6.62 01	—	—	—	—
2451782	0.353	6.97 01	—	—	0.358	6.59 02	—	—	—	—
	0.372	7.00 01	—	—	0.368	6.60 01	—	—	—	—
2451802	0.294	6.99 01	—	—	0.289	6.55 01	—	—	—	—
	0.303	6.98 01	—	—	0.306	6.56 00	—	—	—	—
2451824	0.285	7.01 01	—	—	0.281	6.59 00	—	—	—	—
2451832	0.200	7.04 00	—	—	0.204	6.64 01	—	—	—	—
2451834	0.296	7.04 01	—	—	0.299	6.63 01	—	—	—	—
2451850	0.257	7.02 01	—	—	0.260	6.61 01	—	—	—	—
2451864	0.177	7.04 00	—	—	0.180	6.63 01	—	—	—	—
2451865	0.268	7.08 01	—	—	0.271	6.67 01	—	—	—	—
2451866	0.207	7.02 00	—	—	0.209	6.61 01	—	—	—	—
2451867	0.153	7.04 01	—	—	0.150	6.65 00	—	—	—	—
2451887	0.138	7.02 01	—	—	0.141	6.62 01	—	—	—	—
2452125	0.446	7.03 01	—	—	0.449	6.66 01	—	—	—	—
2452127	0.407	7.01 01	—	—	0.410	6.63 01	—	—	—	—
	0.424	7.03 02	—	—	0.427	6.62 01	—	—	—	—
2452153	0.359	7.06 01	—	—	0.361	6.66 01	—	—	—	—
	0.371	7.04 01	—	—	0.373	6.66 01	—	—	—	—
2452154	0.388	6.99 01	—	—	0.391	6.61 01	—	—	—	—
	0.401	7.02 01	—	—	0.403	6.58 01	—	—	—	—
2452158	0.337	7.04 01	—	—	0.335	6.66 01	—	—	—	—
2452163	0.364	7.03 01	—	—	0.366	6.63 01	—	—	—	—
2452188	0.250	6.99 01	—	—	0.252	6.59 01	—	—	—	—
2452209	0.194	7.06 00	—	—	0.199	6.64 00	—	—	—	—
	0.213	7.04 00	—	—	0.215	6.63 00	—	—	—	—
2452450	0.450	7.04 01	0.453	6.77 01	0.454	6.61 01	0.458	6.42 04	—	—
2452454	0.452	6.98 01	0.454	6.72 01	0.456	6.56 01	0.491	6.34 03	—	—
2452455	0.433	7.03 01	0.435	6.75 01	0.437	6.62 02	0.441	6.35 04	0.427	5.92 13
2452456	0.445	7.04 02	0.450	6.75 01	—	—	—	—	—	—
2452458	0.390	7.04 01	0.358	6.77 01	0.360	6.64 02	0.367	6.39 05	—	—
	0.517	7.06 01	0.518	6.80 01	0.508	6.66 01	0.512	6.42 05	—	—
2452514	0.370	7.03 01	—	—	0.372	6.62 01	—	—	—	—
	0.382	7.03 01	—	—	0.384	6.63 01	—	—	—	—
2452867	0.279	7.08 01	—	—	0.282	6.65 01	—	—	—	—
	0.294	7.07 01	—	—	0.297	6.65 00	—	—	—	—
2453962	0.379	7.04 01	0.384	6.77 01	0.367	6.65 01	0.373	6.39 04	—	—
2454023	0.325	7.02 01	0.330	6.75 02	0.308	6.60 01	0.313	6.38 02	—	—
2454337	0.370	7.06 01	—	—	0.373	6.66 00	—	—	—	—
2454692	0.387	7.08 01	0.404	6.78 01	0.391	6.66 01	0.397	6.43 04	—	—

* Разность звездных величин между V444 Cyg и стандартом BD + 38°4003.

Таблица 4. Характеристики ИК-фильтров

Фильтр	λ , мкм	$\Delta\lambda$, мкм	Пропускание
<i>J</i>	1.25	0.23	0.66
<i>H</i>	1.63	0.40	0.67
<i>K</i>	2.19	0.46	0.76
<i>L</i>	3.47	0.60	0.60
<i>M</i>	4.7	0.78	0.70

Список стандартных звезд приведен в табл. 6, в первом столбце которой дан номер стандарта по каталогу Bright Stars [21], а далее идут *JHKLM*-величины стандарта. *JKL*-величины стандартных звезд, приведенные в каталоге Джонсона и др. [22], определяют стандартную фотометрическую систему. Наша фотометрическая система, естественно, отличается от этой стандартной системы, и получаемые нами данные имеют систематический сдвиг по отношению к стандартной системе. Для привязки нашей фотометрической системы к стандартной, наряду с программными наблюдениями нестационарных звезд на 1.25-м телескопе Крымской лаборатории ГАИШ, была проведена фотометрия нескольких десятков стандартных звезд разных спектральных классов. Основным фотометрическим стандартом служила звезда α Луг, для которой *JHKLM*-величины принимались равными нулю.

По полученным данным и *JKL*-величинам для тех же звезд из каталога Джонсона и др. [22] методом наименьших квадратов получены соотношения, связывающие нашу *JKL*-фотометрическую систему со стандартной. В результате оказалось, что *J*- и *K*-звездные величины объектов, получаемые в нашей фотометрической системе, с точностью не хуже 0.02^m совпадают с их значениями в стандартной джонсоновской системе.

2.3. Учет прозрачности атмосферы

Основным фактором, определяющим прозрачность земной атмосферы в диапазоне 1–5 мкм, являются пространственно-временные вариации концентрации водяных паров, полосы поглощения которых в большей или меньшей степени присутствуют во всех ИК-окнах прозрачности.

По наблюдениям стандартных звезд, используемых в процессе ИК-фотометрии астрофизических объектов, в течение 1976–2008 гг. была исследована ИК-прозрачность земной атмосферы в месте расположения Крымской лаборатории ГАИШ. Проанализированы данные около 900 ночей наблюдений, проведенных на 1.25-м

телескопе при помощи InSb-фотометра в *JHKLM*-фотометрической системе. В течение ночи, как правило, наблюдалось до 25 стандартных звезд на разных зенитных и азимутальных углах. По этим наблюдениям стандарта в каждом фильтре, либо по паре разных стандартов, можно обычным образом определить спектральную прозрачность земной атмосферы, предполагая, во-первых, что она не менялась за время наблюдений и, во-вторых, что ослабление света в земной атмосфере согласуется с законом Бугера (эмпирически установлено, что такое приближение достаточно, если наблюдения проводятся на зенитных расстояниях менее 60°).

Для наблюдений стандартной звезды на двух зенитных расстояниях можно записать: $F(\lambda, z_i)/F(\lambda, z_j) \approx [P(\lambda)]^{\Delta(\sec z)}$. Тогда величина самой прозрачности $P(\lambda)$ определяется из соотношения $\lg P(\lambda) = -0.4[\Delta m(\lambda)/\Delta(\sec z)]$.

Анализ ИК-прозрачности на обсерваториях с хорошим астроклиматом, где систематически проводятся ИК-наблюдения, показывает, что для *JHKLM*-фотометрических полос последнее соотношение справедливо, по крайней мере, для воздушных масс в пределах 1–3. Для оценок ИК-прозрачности земной атмосферы в месте расположения Крымской лаборатории ГАИШ в каждую ночь наблюдений отбирались все возможные пары стандартов, разность воздушных масс которых была не менее 0.3 и вычислялась прозрачность атмосферы в каждом фильтре. Всего за 900 ночей наблюдений было проанализировано в каждом фильтре несколько тысяч измерений прозрачности. В табл. 7 приведены средние значения $P(\lambda)$ прозрачности атмосферы и величины sd — стандартные отклонения.

Поскольку для каждого объекта стандартная звезда отбиралась как можно ближе к нему по угловому расстоянию, а наблюдения планировались так, чтобы разница их воздушных масс была менее 0.1, то учет прозрачности в большинстве случаев можно было не проводить.

2.4. Методика наблюдений и предварительной обработки

Наблюдения проводились только в ясные фотометрические ночи. Основным критерием хороших фотометрических условий наблюдений была высокая стабильность отсчетов измерительной системы на достаточно длительном интервале времени при наблюдениях как стандартных, так и программных звезд. Наблюдения обычно проводились по схеме “стандарт — объект — стандарт”. В ночи с высокой стабильностью прозрачности атмосферы стандарт к каждому объекту измерялся один раз. Для каждого объекта всегда использовался один и тот же

Таблица 5. Пороговые параметры InSb-фотометра

Фильтр	f_{π}^* , 10^{-15} Вт/Гц ^{0.5}	f_{π}^{**} , 10^{-15} Вт/Гц ^{0.5}	F_{π} , 10^{-18} Вт/см ² мкм	m_{π}
<i>J</i>	10	13	30	13.4
<i>H</i>	7.8	9.7	15	13.0
<i>K</i>	5.8	7.2	8	12.6
<i>L</i>	3.7	6.8	6.1	10.8
<i>M</i>	2.7	19	21	8.1

Примечание. f_{π}^* — теоретический порог чувствительности приемника; f_{π}^{**} — порог чувствительности, определенный по наблюдениям; F_{π} — предельный поток; m_{π} — предельная звездная величина, полученная при отношении сигнала к шуму, равном 3, и времени интегрирования 60 мин.

стандарт. По измерениям стандарта с известными звездными величинами вычислялись величины объекта.

Для проведения наблюдений нами была написана специальная программа. Эта программа позволяет управлять как телескопом (наведение, гидировка, фокусировка и т.д.), так и фотометром, который был полностью автоматизирован. В программу входит каталог, содержащий данные по объектам и стандартам. В нем хранятся координаты объектов и стандартов, звездные величины стандартов, для них в каждом фильтре параметры наблюдений — значение усиления сигнала после приемника излучения, время накопления единичного отсчета, число отсчетов и другие параметры. По координатам осуществляется наведение телескопа. Одновременно с этим в фотометре устанавливается нужный фильтр, коэффициент усиления сигнала, время накопления. В процессе наблюдений все параметры при необходимости можно оперативно менять. По завершении цикла наблюдений с учетом средней экстинкции вычисляются звездные величины объекта, которые за все даты наблюдений хранятся в специальном файле. Этот файл можно преобразовать в текстовый для дальнейшей работы. На экране монитора отображается окно программы управления телескопом и фотометром, окно программы управления матричным приемником подсмотра и окно с изображением диафрагмы подсмотра. Гидировка изображения объекта и все остальное управление осуществляется с клавиатуры компьютера.

3. ТИПЫ НАБЛЮДАЕМЫХ ПЕРЕМЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Представленный каталог содержит результаты фотометрии 254 галактических и внегалактических объектов различных типов переменности. Основные из них следующие.

I. Тесные двойные системы (под термином ТДС подразумеваются двойные системы, которые находятся на стадии эволюции, при которой происходит обмен веществом между компонентами системы, и, следовательно, в системе и вокруг нее существует околозвездное вещество, в том числе и в виде пылевых оболочек (облаков)); в том числе:

А. Звезды типа W Ser (серпентиды) и алголи. Серпентиды — это ТДС, которые находятся в быстрой фазе переноса масс и кажутся естественным продолжением алголей, но с более длинными орбитальными периодами. Алголи — это ТДС (полулунчатые) в 1-ой фазе переноса масс; при этом менее массивный компонент — звезда более позднего спектрального класса. До наших наблюдений в ИК-диапазоне они были совершенно не исследованы.

Б. Звезды типа Z And (симбиотические звезды — разнородная группа ТДС, состоящая из горячей звезды и звезды позднего спектрального класса, суммарный блеск которых испытывает неправильные изменения с амплитудой до 4^m). Эти ТДС до начала наших исследований эпизодически наблюдались в ИК-диапазоне [12–17]. В работе Свингса и Аллена [13] все известные к тому времени симбиотические системы по распределению энергии в ИК-диапазоне были разделены на две группы — симбиотические системы S-типа (без пылевых оболочек) и D-типа (с пылевыми оболочками).

II. Долгопериодические двойные с компонентами поздних спектральных классов, у которых можно ожидать потерю массы даже в отсутствие близкого компонента. Эти системы также практически не наблюдались в ИК-диапазоне.

III. Одинокые звезды (уникальный объект FG Sge — ядро планетарной туманности, испытавший катастрофические изменения в 1992 г.); полуправильные переменные, звезды типа RCB, пульсирующие типа RV Tau, мириды и т.д.

Таблица 6. Список используемых стандартов и их $JHKLM$ -величины

BS	J	H	K	L	M	BS	J	H	K	L	M
21	1.65	1.51	1.48	1.45	1.50	5429	1.46	0.82	0.66	0.54	0.74
165	1.24	0.63	0.48	0.30	0.54	5505	0.65	0.13	0.00	-0.05	0.08
219	2.36	2.05	1.97	1.93	2.01	5601	2.61	2.24	2.15	2.06	2.20
294	2.60	2.12	2.00	1.93	2.07	5602	1.93	1.46	1.34	1.28	1.41
334	1.58	0.98	0.83	0.77	0.89	5744	1.38	0.82	0.68	0.54	0.74
382	3.47	3.17	3.10	2.91	3.11	5932	1.82	0.96	0.77	0.54	0.86
458	3.17	2.91	2.85	2.79	2.88	5933	2.94	2.72	2.66	2.62	2.69
464	1.53	0.95	0.79	0.72	0.88	5947	2.09	1.60	1.30	1.12	1.35
539	1.92	1.37	1.23	1.17	1.31	6075	1.60	1.11	0.99	0.96	1.05
542	3.67	3.76	3.78	3.77	3.76	6104	2.77	2.31	2.19	2.12	2.26
622	2.78	2.68	2.66	2.65	2.67	6132	1.17	0.71	0.59	0.44	0.63
668	1.68	1.22	1.10	0.97	1.15	6148	1.21	0.72	0.60	0.50	0.68
804	3.30	3.25	3.23	3.22	3.24	6212	1.70	1.38	1.30	1.14	1.31
834	1.05	0.29	0.09	-0.09	0.18	6220	1.98	1.48	1.35	1.25	1.41
843	1.76	0.98	0.78	0.67	0.89	6337	1.59	0.73	0.52	0.44	0.66
915	1.53	1.09	0.98	0.93	1.04	6498	1.88	1.19	1.02	0.91	1.11
1017	0.87	0.62	0.56	0.48	0.58	6603	0.92	0.37	0.23	0.13	0.30
1035	3.23	3.05	3.00	2.85	2.99	6623	2.18	1.85	1.77	1.72	1.82
1101	3.28	—	2.94	—	—	6698	1.68	1.22	1.10	0.97	1.15
1165	2.95	2.96	2.96	2.90	2.94	6703	2.19	1.73	1.62	1.56	1.69
1203	2.65	2.67	2.67	2.66	2.67	6869	1.65	1.17	1.05	0.99	1.12
1242	3.93	3.79	3.76	3.68	3.78	6895	1.92	1.31	1.16	1.02	1.22
1256	2.63	2.10	1.97	1.91	2.05	7063	2.42	1.88	1.74	1.67	1.82
1409	1.94	1.45	1.33	1.27	1.40	7176	2.33	1.82	1.69	1.55	1.74
1411	2.29	1.84	1.73	1.67	1.79	7178	3.23	3.24	3.24	3.17	3.22
1454	2.09	1.48	1.33	1.17	1.39	7193	2.23	1.65	1.51	1.44	1.59
1603	2.61	2.20	2.10	2.04	2.16	7235	2.93	2.92	2.92	2.92	2.92
1666	2.51	2.41	2.38	2.37	2.40	7328	2.25	1.74	1.67	1.58	1.78
1729	3.64	3.36	3.29	3.24	3.33	7377	2.75	2.61	2.57	2.55	2.59
1784	2.52	2.02	1.90	1.84	1.97	7417	1.01	0.33	0.16	-0.01	0.23
1791	1.97	2.03	2.05	2.07	2.04	7429	2.50	1.91	1.76	1.63	1.83
1899	3.31	3.46	3.50	3.53	3.48	7488	2.74	2.20	2.13	2.00	2.22
1907	2.35	1.82	1.69	1.63	1.77	7525	0.30	-0.41	-0.59	-0.80	-0.52
2004	2.48	2.58	2.60	2.60	2.58	7557	0.39	0.29	0.26	0.21	0.26
2012	2.18	1.64	1.51	1.44	1.59	7582	2.25	1.79	1.68	1.54	1.72
2134	2.71	2.25	2.13	2.08	2.20	7602	2.26	1.82	1.71	1.60	1.76
2421	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	7615	2.28	1.76	1.67	1.54	1.65
2478	2.57	1.99	1.84	1.77	1.92	7635	0.79	0.03	-0.16	-0.36	-0.08
2777	2.86	2.67	2.62	2.59	2.65	7685	2.36	1.73	1.57	1.41	1.73
2854	1.80	1.07	0.89	0.79	0.99	7796	1.16	0.75	0.72	0.67	0.65
2985	2.02	1.57	1.46	1.40	1.52	7924	1.00	0.91	0.89	0.78	0.87
3249	1.09	0.35	0.16	0.01	0.25	7939	3.02	2.43	2.28	2.11	2.33
3474	2.46	2.00	1.88	1.82	1.95	7949	0.77	0.24	0.11	0.05	0.19
3705	0.39	-0.41	-0.61	-0.74	-0.43	7957	1.90	1.40	1.28	1.19	1.31
3748	-0.33	-1.02	-1.19	-1.37	—	8079	1.00	0.18	-0.05	-0.28	-0.06
3775	2.28	2.07	2.02	1.98	2.05	8115	1.65	1.20	1.09	0.98	1.14
3905	1.93	1.36	1.22	1.15	1.30	8252	2.55	2.09	1.97	1.88	2.06
3980	1.91	1.21	1.04	0.89	1.23	8255	3.09	2.57	2.44	2.37	2.51
3982	1.55	1.61	1.62	1.60	1.60	8334	3.14	2.91	2.85	2.70	2.85
4031	2.81	2.66	2.62	2.59	2.63	8413	2.41	1.75	1.58	1.48	1.67
4100	2.71	2.27	2.16	2.10	2.22	8430	3.00	2.72	2.65	2.63	2.69
4335	1.16	0.58	0.43	0.32	0.50	8465	0.97	0.28	0.11	0.00	0.20
4434	0.87	0.07	-0.14	-0.31	0.01	8499	2.58	2.12	2.01	1.95	2.05
4845	4.91	4.63	4.56	4.16	4.49	8538	2.69	2.19	2.07	2.00	2.14
4910	-0.17	-1.03	-1.25	-1.43	-1.01	8632	2.36	1.68	1.51	1.44	1.61
4915	3.04	3.15	3.18	3.17	3.16	8684	2.01	1.55	1.43	1.38	1.50
4932	1.36	0.91	0.80	0.75	0.87	8694	1.82	1.32	1.19	1.13	1.26
5107	3.20	3.13	3.11	3.11	3.12	8832	3.87	3.39	3.27	3.20	3.34
5191	2.27	2.37	2.40	2.34	—	8860	1.46	0.62	0.37	0.25	0.67

Примечание. Для стандарта BD + 38°4003 нет измерений.

IV. Внегалактические объекты (сейфертовские галактики NGC 4151 и NGC 1068). До 1985 г. ИК-наблюдения галактик носили эпизодический характер.

V. Планетарные туманности.

VI. PostAGB-кандидаты в протопланетарные туманности.

VII. Малоизученные в ИК-диапазоне быстрые неправильные переменные ранних спектральных классов, отличающиеся высокой фотометрической активностью и альголеподобными минимумами продолжительностью от нескольких дней до недель. Типичный представитель — UX Ori. Минимумы блеска вызываются околозвездными газопылевыми облаками, проходящими в окрестности молодой звезды и время от времени пересекающимися луч зрения [24].

VIII. Новые звезды.

4. ОБЩИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ПРОБЛЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЙ

В общем случае наблюдаемый нами источник представляет собой сложную систему — например, это может быть тесная двойная система, погруженная в газопылевую оболочку, или внегалактический источник (например, сейфертовская галактика), во время активности ядра которого в его окрестностях появляются относительно холодные источники излучения. Центральный нагревающий источник может быть либо одиночной переменной (пульсирующей) звездой, либо двойной системой (в том числе, ТДС), либо ядром галактики.

Наблюдаемый поток от такой системы в одном из фильтров нашей фотометрической системы можно записать в виде

$$F_{obs}(\lambda) = [F_1^*(\lambda) + F_2^*(\lambda)] + F_g(\lambda) + F_d(\lambda) = F_{model}(\lambda),$$

где $F_1^*(\lambda)$, $F_2^*(\lambda)$, $F_g(\lambda)$, $F_d(\lambda)$ — наблюдаемые потоки соответственно от звездных, газового и пылевого компонентов системы.

Пылевая оболочка, как компонент сложного источника, проявляет себя не только излучением в ИК-диапазоне, но и поглощением в коротковолновом диапазоне, так что прежде чем исследовать и моделировать ее параметры, необходимо решить следующие задачи:

- на основании наблюдений источника на разных длинах волн разделить наблюдаемый суммарный поток на составляющие (получить распределение энергии каждого из источников);
- исследовать нестационарность каждого из них на разных временных интервалах;
- исследовать их взаимосвязь;

Таблица 7. Средняя ИК-прозрачность земной атмосферы на Крымской лаборатории ГАИШ в 1976–2008 гг.

Фильтр	$P(\lambda)$	sd
<i>J</i>	0.79	0.03
<i>H</i>	0.82	0.02
<i>K</i>	0.81	0.03
<i>L</i>	0.76	0.04
<i>M</i>	0.67	0.05

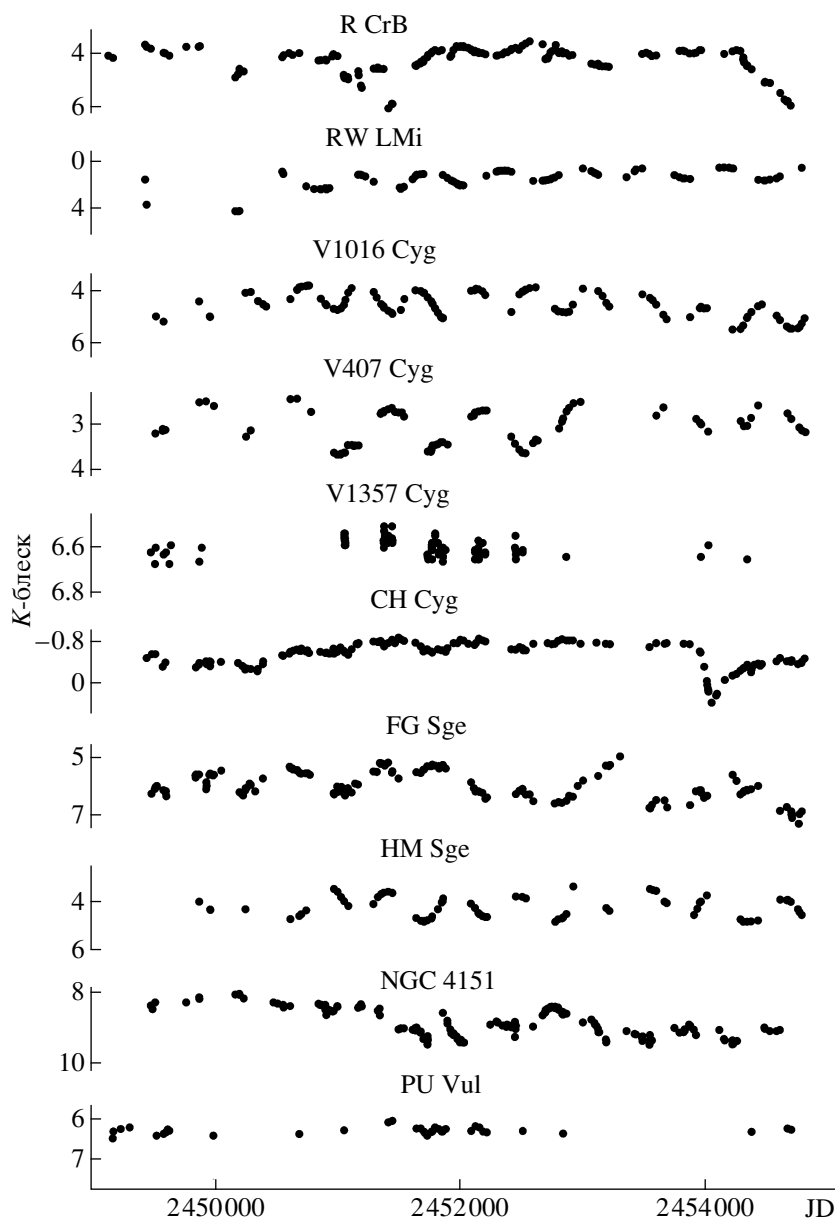
— связать все компоненты источника разумной моделью и оценить параметры каждого компонента и всей системы в целом.

Таким образом, поиск и исследование пылевых оболочек невозможен без детального исследования параметров звездных компонентов. В идеальном случае необходимо левую часть приведенного выше соотношения, где записаны составляющие, которые должны быть получены из наблюдений, соотнести со значением потока, полученном на основании принятой модели. Модель должна учитывать как параметры звездных компонентов, так и параметры взаимодействующих с ними газовой и пылевой оболочек, если они присутствуют в исследуемой системе.

Распределение энергии в излучении каждого источника и его доля в суммарном излучении, как правило, неизвестны. Кроме того, каждый из источников в той или иной мере нестационарен. Тем не менее некоторые подходы к разделению суммарного потока на составляющие существуют, и они применялись в процессе анализа результатов ИК-фотометрии. Типичные процедуры при этом следующие.

1. Сравнение наблюдаемого распределения энергии объекта с излучением нормальных звезд в разных спектральных диапазонах с учетом того, что звездные компоненты в исследуемых ТДС, как правило, имеют разные спектральные классы и светимости, и максимумы их излучений приходятся на разные длины волн ($\lambda_{max} \sim 3000/T^*$). Кроме того, если присутствует пылевая оболочка, то оба звездных компонента, как правило, погружены в нее, так как в большинстве случаев размер пылевой оболочки много больше размера двойной системы.

2. Наблюдения за объектом длительное время с целью выявления нестационарных явлений в зависимости от физических параметров каждой составляющей и их взаимодействия.



Кривые K -блеска 10 переменных по данным наблюдений 1984–2008 гг.

5. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Как отмечалось выше, результаты наших исследований на основе данных многолетней ИК-фотометрии, были опубликованы в более чем в 200 научных статьях, и в табл. 8 представлен список основных наших публикаций. В левой колонке табл. 8 перечислены объекты, к которым относится публикация в правой колонке.

На рисунке показаны кривые блеска в фильтре K (2.2 мкм) для нескольких объектов, представляющих разные типы исследуемых переменных (табл. 1). Из наиболее значимых результатов, полученных на основе данных многолетней ИК-фотометрии, можно отметить следующие.

Впервые на основе многолетних наблюдений проведены поиск и исследование пылевых оболочек в двойных системах. У целого ряда объектов впервые были обнаружены относительно горячие пылевые оболочки (например, у RCB-звезды UV Cas, у серпентиды RX Cas, у нескольких классических симбиотически звезд, у уникального объекта FG Sge до ИК-вспышки осенью 1992 г. и т.д.).

Сделана попытка построить модель пылевой оболочки FG Sge, которая образовалась вокруг звезды в результате нескольких последовательных циклов конденсации пыли начиная с осени 1992 г. Модели сферически-симметричной протяженной пылевой оболочки, состоящей из смеси

сферических частиц аморфного углерода и карбида кремния с распределением по размерам, предложенным в работе Матис и др. [11], подбирались к средним наблюдаемым распределениям энергии в спектре FG Sge в максимуме и минимуме блеска после 1998 г. для двух значений светимости и эффективной температуры центральной звезды ($T_{eff} = 5900$ К, $L = 3300 L_{\odot}$ и $T_{eff} = 5800$ К, $L = 6300 L_{\odot}$). В каждом случае получены также оценки характеристик звездного ветра и темпа потери массы. Для состояния максимального блеска в обоих случаях удается более или менее удовлетворительно представить наблюдаемое распределение энергии моделями с существенно отличающимися наборами параметров и различными расстояниями. Представление наблюдательных данных для состояния минимального блеска моделью сферически-симметричной пылевой оболочки сталкивается с большими трудностями. В первом варианте при неизменной светимости звезды требуется увеличение расстояния от 2.1 до 3.5 кпк. Первое значение не слишком выходит за пределы оценок расстояния до FG Sge от 2.5 до 4.1 кпк, полученных ранее разными авторами. Второе значение лежит внутри интервала этих оценок. Тем не менее такое различие расстояний может быть следствием неадекватности модели и нарушения каких-либо предположений, использованных при ее расчете. Во втором варианте расчетов с фиксированными значениями светимости и расстояния удовлетворительного согласия с наблюдениями для состояния минимального блеска звезды получить вообще не удастся. Это — следствие необычного поведения объекта, выражающегося в одновременном уменьшении наблюдаемых потоков во всех фильтрах. Возможно, что причиной неадекватности моделей является резкое нарушение сферической симметрии оболочки, связанное с формированием небольшого плотного пылевого облака на луче зрения. Соответственно, оказываются различными и характеристики звездного ветра.

Для классической симбиотической звезды Z And в спокойной (до 2000 г.) и активной (в 2000–2002 гг.) фазах установлено, что:

- горячий компактный компонент во время вспышки расширяется, и мера эмиссии окружающей туманности растет;

- эффективная температура холодного компонента (гиганта спектрального класса M4.5) двойной системы Z And составляет $3400 \pm \pm 270$ К, наблюдаемый интегральный поток — 2.25×10^{-8} эрг см $^{-2}$ с $^{-1}$, а радиус звезды — $85 \pm \pm 14 R_{\odot}$;

- в спокойном состоянии Z And электронная температура туманности и ее мера эмиссии составляют 2×10^4 К и 4.7×10^{59} см $^{-3}$ соответственно;

- во время вспышки 2000–2002 гг. мера эмиссии туманности увеличилась примерно в 4.4 раза и составила 20.9×10^{59} см $^{-3}$, а электронная температура туманности при этом практически не изменилась.

Для симбиотических систем (СН Cyg, V1016 Cyg, HM Sge и т.д.) были прослежены несколько эпизодов конденсации пылинок в их оболочках и роль горячего компонента в формировании пылевых оболочек. Для некоторых объектов получены данные о возможном сорте пылинок в оболочках. По изменениям ИК-блеска установлено, что холодным компонентом в симбиотических новых V1016 Cyg, HM Sge и, возможно, СН Cyg является мирида. Определенно установлена двойственность V1016 Cyg и HM Sge. Основные результаты по СН Cyg следующие.

1. Показано, что “локальная” пылевая оболочка, которая образовалась в системе в 1986 г. и плотность которой на луче зрения достигла максимума в 1996 г., к середине 2001 г. в основном рассеялась, и излучение красной звезды системы вернулось к уровню до 1985 г.; получены оценки параметров компонентов системы в разные эпизоды ее оптической и ИК-активности.

2. Обнаружена 4000-сут переменность JHK-блеска СН Cyg. Показано, что эта переменность хорошо укладывается в рамки существования затменной пары, состоящей из двух холодных гигантов (M7 и M6), эффективные температуры которых отличаются примерно на 100 К; отношение светимостей составляет $L(M7)/L(M6) \sim 6.8$, отношение радиусов — $R(M7)/R(M6) \sim 3.6$. Эфемериду орбиты можно записать в виде $JD(\text{Min I}) = 2444180 + + 4000E$.

3. В августе–ноябре 2006 г. в излучении СН Cyg впервые наблюдался эпизод чрезвычайно быстрого падения ИК-блеска. За 100–150 дней был достигнут абсолютный минимум ИК-блеска (в диапазоне 1.25–5 мкм). Например, на длине волны 1.25 мкм в ноябре 2006 г. блеск упал почти на 2^m . Анализ ИК-наблюдений СН Cyg в 2003–2006 гг. вместе с данными фотометрии в фильтре V, приведенными на интернетовском сайте <http://www.garypoyner.pwp.blueyonder.co.uk/chcyg.html>, привел к следующей интерпретации наших наблюдений:

- в августе–ноябре 2006 г. на луче зрения появилось довольно плотное пылевое образование (облако или оболочка);

- зависимость ослабления блеска $\lg[\Delta m(\lambda)]$ от величины $\lg \lambda$ имеет перегиб в области 1.8–2 мкм и в диапазоне $\lambda > 1.65$ мкм имеет вид $\Delta m(\lambda) \propto \lambda^{-2}$; в диапазоне $\lambda < 1.65$ мкм ослабление слабо зависит от длины волны; наблюдаемая спектральная зависимость ослабления блеска характерна

для пылевых частиц, подобных графитовым, и при этом размеры пылинок, в основном, заключены в пределах 0.14–0.16 мкм;

— новая пылевая оболочка, образовавшаяся в ноябре—декабре 2006 г., была оптически толстой; ее оптическая толщина на длине волны 2.2 мкм составляет $\tau(2.2) \approx 0.97$;

— масса пылевой оболочки была $M_{\text{п}}(2006) \approx 8 \times 10^{-6} M_{\odot}$, а скорость поступления вещества в оболочку составляла $\sim 2 \times 10^{-5} M_{\odot}/\text{год}$.

4. По данным *JHKLM*-фотометрии, дополненным измерениями потоков в далеком ИК-диапазоне орбитальной обсерваторией ISO, рассчитаны модели сферически-симметричной пылевой оболочки звезды для состояний максимального и минимального блеска. Оценены оптические толщины оболочек, скорости их расширения, темпы потери массы и верхние пределы массы центрального источника. Сравнение с ранее рассчитанными моделями показывает ускоренный рост оптической толщины пылевой оболочки и темпа потери массы звезды со временем.

Исследована природа переменности целого ряда объектов, в том числе звездных компонентов ТДС, нескольких десятков мирид и полуправильных переменных. В частности, определенно установлена эллипсоидальность компонент в системе RX Cas (прототип звезд типа W Ser) и эллипсоидальность холодного компонента в симбиотической системе CI Cyg. Проведены длительные фотометрические ИК-наблюдения симбиотической звезды BF Cyg. В изменениях блеска холодного компонента выделяется составляющая с периодом, равным половине орбитального периода. Она связывается с эллипсоидальной формой красного гиганта, заполняющего, как показали расчеты, свою полость Роша. Показано, что учет вклада горячего источника излучения, изменяющегося с периодом, равным орбитальному, заметно влияет на оценки параметров эллипсоидальной переменности блеска красного гиганта.

На протяжении 14 лет исследована переменность в ИК-диапазоне симбиотической звезды V407 Cyg. Показано, что ее холодный компонент является миридой с периодом 745 сут. В течение наблюдений средний уровень блеска рос и в полосе *K* составил 0.4^m . Пульсации и тренд связаны с изменением светимости и температуры мириды, а также оптической толщи пылевой оболочки. Определены размеры пылинок и скорость потери массы миридой.

Впервые в ИК-области спектра получена подробная кривая блеска затменной системы V444 Cyg (WN5 + O6). Определена зависимость параметров атмосферы звезды WN5 от длины волны.

Подтверждено сильное увеличение размеров светящейся протяженной атмосферы этой звезды с увеличением длины волны, что служит аргументом в пользу клочковатой структуры звездного ветра звезды компонента WN5.

Изучены кривые блеска в ИК-области спектра нескольких новых звезд. Показано, что в переходный период у Новых Лебеда 1992 (V1974 Cyg), Орла 1993 (V1419 Aql), Орла 1995 (V1425 Aql) произошла конденсация пылевых оболочек. Оценены параметры пылевых оболочек — светимость, масса, температура, скорость формирования и размер пылинок.

На протяжении длительного периода получена ИК-кривая блеска звезды R CrB. Выполнен детальный анализ временных и цветовых характеристик излучения как самой звезды, так и ее протяженной пылевой оболочки. Получена оценка болометрического потока горячих пылевых облаков, который составил всего несколько процентов от болометрического потока пылевой оболочки. Показано, что звездный ветер R CrB не обладает сферической симметрией. Пылевая оболочка состоит из мелких (0.01 мкм) пылинок, а облака, экранирующие звезду от наблюдателя, — из крупных (0.1 мкм) частиц.

На протяжении 4 лет проводились ИК-наблюдения новоподобной звезды V4334 Sgr. Показано, что за это время звезда прошла четыре стадии при ее движении по постасимптотическому треку в попятном направлении. На каждом этапе изучены цветовые характеристики излучения звезды и ее пылевой оболочки. Получены оценки болометрического потока, оптической толщины пылевой оболочки, ее строение и масса пылевого слоя.

Проведены ИК наблюдения RR Tau — звезды типа UX Ori — в уникальном по продолжительности алголеподобном минимуме. Синхронно с изменениями в оптическом диапазоне менялись потоки в полосах *J* и *H*, а в полосах *K* и *L* поток излучения возрастал в течение оптического минимума и в течение некоторого времени после его завершения. Анализ наблюдений показал, что источником излучения в полосах *K* и *L* было пылевое облако и что увеличение потока в этих полосах вызвано ростом количества излучающих частиц в облаке. Получено значение массы излучающей пыли и всего пылевого облака.

Получены и проанализированы многолетние ИК-кривые блеска 29 холодных звезд (9 углеродных мирид, 18 углеродных полуправильных переменных, 2 кислородные мириды). Основные результаты следующие.

1. В колебаниях *J*-блеска кислородной мириды V2108 Oph обнаружена периодическая составляющая. Амплитуда изменений *J*-блеска V2108

Таблица 8. Основные публикации авторов по результатам анализа данных ИК-фотометрии

Объекты	Публикации
VX Cas, UX Ori, BN Ori, WW Vul	Е. А. Колотилов, Г. В. Зайцева, В. И. Шенаврин, <i>Астрофизика</i> 13 , 449 (1977)
SU Tau	В. Т. Дорошенко, Ю. С. Ефимов, Э. Розенбуш и др., <i>Астрофизика</i> 14 , 5 (1978)
R CrB	В. И. Шенаврин, О. Г. Таранова, В. И. Мороз, А. В. Григорьев, "Астрон. журн." 56 , 1007 (1979)
XX Cam, UV Cas, SU Tau	В. И. Шенаврин, "Астрон. журн." 56 , 1228 (1979)
HE 2-442	В. Ф. Есипов, О. Г. Таранова, Б. Ф. Юдин, Письма в "Астрон. журн." 6 , 418 (1980)
XX Cam, UV Cas, SU Tau, SV Sge	В. И. Шенаврин, <i>Переменные звезды</i> 21 , 315 (1980)
HM Sge, V1016 Cyg	О. Г. Таранова, Б. Ф. Юдин, Письма в "Астрон. журн." 6 , 495 (1980)
Z And	О. Г. Таранова, Б. Ф. Юдин, "Астрон. журн." 58 , 1249 (1981)
CI Cyg	О. Г. Таранова, Б. Ф. Юдин, "Астрон. журн." 58 , 1051 (1981)
V1357 Cyg	О. Г. Таранова, В. И. Шенаврин, <i>Астрон. цирк.</i> № 1205, 5 (1982)
CH Cyg	О. Г. Таранова, Б. Ф. Юдин, В. И. Шенаврин, <i>Астрон. цирк.</i> № 1219, 8 (1982)
PU Vul	Т. С. Белякина, Р. Е. Гершберг, Ю. С. Ефимов и др., "Астрон. журн." 59 , 302 (1982)
AX Per, AG Dra, BF Cyg, V 443 Her, YY Her	О. Г. Таранова, Б. Ф. Юдин, <i>Астрон. журн.</i> 59 , 92 (1982)
PU Vul	Т. С. Белякина, Ю. С. Ефимов, Е. П. Павленко, В. И. Шенаврин, <i>Астрон. журн.</i> 59 , 1 (1982)
HM Sge	О. Г. Таранова, Б. Ф. Юдин, Письма в "Астрон. журн." 8 , 90 (1982)
CH Cyg	О. Г. Таранова, Б. Ф. Юдин, Письма в "Астрон. журн." 8 , 722 (1982)
He 2-442	В. П. Архипова, В. Ф. Есипов, Б. Ф. Юдин, <i>Астрон. цирк.</i> № 1249, 8 (1983)
CH Cyg	О. Г. Таранова, В. И. Шенаврин, <i>Переменные звезды</i> 21 , 817 (1983)
TX CVn	О. Г. Таранова, Б. Ф. Юдин, Письма в "Астрон. журн." 9 , 36 (1983)
RX Cas	О. Г. Таранова, В. И. Шенаврин, Письма в "Астрон. журн." 9 , 291 (1983)
Z And, AG Dra, CI Cyg, V443 Her, BF Cyg	О. Г. Таранова, Б. Ф. Юдин, Письма в "Астрон. журн." 9 , 618 (1983)
V1016, HM Sge	O. G. Taranova and B. F. Yudin, <i>Astron. and Astrophys.</i> 117 , 209 (1983)
He 2-442A, He 2-442B	О. Г. Таранова, Б. Ф. Юдин, <i>Астрон. цирк.</i> № 1322, 8 (1984)
CH Cyg, TX CVn	О. Г. Таранова, Б. Ф. Юдин, "Астрон. журн." 61 , 510 (1984)
PU Vul	Т. С. Белякина, Н. И. Бондарь, Р. Е. Гершберги др., <i>Изв. Крымск. астрофиз. обсерв.</i> 72 , 3 (1985)
PU Vul	В. П. Архипова, В. Ф. Есипов, Б. Ф. Юдин, Письма в "Астрон. журн." 11 , 511 (1985)
CH Cyg	О. Г. Таранова, Б. Ф. Юдин, <i>Астрон. цирк.</i> № 1370, 7 (1985)
RY Tau	Г. В. Зайцева, Е. А. Колотилов, П. П. Петров и др., Письма в "Астрон. журн." 11 , 271 (1985)
RX Cas	А. Э. Наджип, О. Г. Таранова, В. И. Шенаврин <i>Астрон. цирк.</i> № 1370, 4 (1985)
V725 Tau	А. Э. Наджип, Б. Ф. Юдин, <i>Астрон. цирк.</i> № 1369, 7 (1985)
CH Cyg	О. Г. Таранова, Б. Ф. Юдин <i>Астрон. цирк.</i> № 1438, 8 (1986)

Таблица 8. Продолжение

Объекты	Публикации
CI Cyg, BF Cyg, Z And, AX Per, V443 Her	О. Г. Таранова, Б. Ф. Юдин, Астрон. цирк. № 1454, 7 (1986)
WY Gem, ZZ CMi	О. Г. Таранова, Астрон. цирк. № 1467, 7 (1986)
Периоды в ИК-излучении 10 симбиотических звезд	О. Г. Таранова, Астрон. цирк. № 1473, 7 (1986)
V1329 Cyg	О. Г. Таранова, Б. Ф. Юдин, Астрон. журн. 63 , 151 (1986)
V1016 Cyg	О. Г. Таранова, Б. Ф. Юдин, Астрон. журн. 63 , 317 (1986)
FG Sge	О. Г. Таранова, Астрофизика 25 , 453 (1986)
Z And, CI Cyg, BF Cyg, AG Dra, AX Per, V443 Her, YY Her	B. F. Yudin, Astrophys. and Space Sci. 135 , 143 (1987)
UV Aur, RW LMi	О. Г. Таранова, Астрофизика 27 , 29 (1987)
V443 Her	О. Г. Таранова, Б. Ф. Юдин, Астрон. цирк. № 1489, 7 (1987)
CI Cyg	О. Г. Таранова, Письма в “Астрон. журн.” 13 , 423 (1987)
RX Cas	О. Г. Таранова, Письма в “Астрон. журн.” 13 , 502 (1987)
CI Cyg, AG Dra, BF Cyg, Z And, AX Per, YY Her, V443 Her, AG Peg	О. Г. Таранова, Б. Ф. Юдин, Астрон. журн. 64 , 867 (1987)
FG Sge	О. Г. Таранова, Письма в “Астрон. журн.” 13 , 891 (1987)
AG Peg	B. F. Yudin, in: <i>The Symbiotic Phenomenon</i> , Proc. IAU Coll. No. 103, eds J. Mikolajewska, M. Friedjung, S. J. Kenyon, R. Viotti (Dordrecht: Kluwer, 1988), p. 261
V407 Cyg, V1413 Aql	Б. Ф. Есипов, О. Г. Таранова, Б. Ф. Юдин, Астрофизика 29 , 285 (1988)
Холодные компоненты симбиотических звезд	О. Г. Taranova and B. F. Yudin, in: <i>The Symbiotic Phenomenon</i> , Proc. IAU Coll. No. 103, eds J. Mikolajewska, M. Friedjung, S. J. Kenyon, R. Viotti (Dordrecht: Kluwer, 1988), p. 37
CH Cyg	О. Г. Taranova and B. F. Yudin, Astrophys. and Space Sci. 146 , 33 (1988)
22 вторичных стандарта	О. Г. Таранова, Бюлл. Абастуманск. астрофиз. обсерв. 67 , 19 (1989)
CH Cyg	О. Г. Таранова, В. И. Шенаврин, Письма в “Астрон. журн.” 15 , 1020 (1989)
Прозрачность в Крыму	О. Г. Таранова, Бюлл. Абастуманск. астрофиз. обсерв. 67 , 73 (1989)
PU Vul	T. S. Belyakina, N. I. Bondar, D. Chochol, <i>et al.</i> , Astron. and Astrophys. 223 , 119 (1989)
V1057 Cyg	Е. А. Колотилов, Письма в “Астрон. журн.” 16 , 24 (1990)
CH Cyg	О. Г. Таранова, Письма в “Астрон. журн.” 16 , 1011 (1990)
HM Sge	О. Г. Taranova and B. F. Yudin, in: <i>Physics of Classical Novae</i> , Lecture Notes Phys. 369 , 435 (1990)
FG Sge	В. П. Архипова, О. Г. Таранова, Письма в “Астрон. журн.” 16 , 808 (1990)
BQ Ori, R UMi, SV UMa, UU Her	О. Г. Таранова, Е. И. Торговкина, Астрон. цирк. № 1548, 13 (1991)
CH Cyg	О. Г. Таранова, Письма в “Астрон. журн.” 17 , 253 (1991)
CH Cyg	О. Г. Таранова, Б. Ф. Юдин, Астрон. журн. 69 , 262 (1992)
CH Cyg	О. Г. Taranova and B. F. Yudin, Astron. and Astrophys. 257 , 615 (1992)
T CrB	B. Yudin and U. Munari, Astron. and Astrophys., 270 , 165 (1993)
V1974 Cyg	Е. А. Колотилов, А. Э. Наджип, В. И. Шенаврин, Б. Ф. Юдин, Астрон. журн. 71 , 618 (1994)

Таблица 8. Продолжение

Объекты	Публикации
V433 Her	Е. А. Колотилов, Б. Ф. Юдин, Письма в “Астрон. журн.” 20 , 411 (1994)
V444 Cyg	А. М. Черепашук, И. И. Антохин, Э. Б. Джапиашвили и др., Астрон. журн. 71 , 623 (1994)
V1419 Aql	U. Munari, B. F. Yudin, E. A. Kolotilov, <i>et al.</i> , Astron. and Astrophys. 284 , L9 (1994)
HM Sge	B. Yudin, U. Munari, O. Taranova, and I. Dalmeri, Astron. and Astrophys. Suppl. Ser. 105 , 169 (1994)
CH Cyg	О. Г. Таранова, Б. Ф. Юдин, Е. А. Колотилов, Письма в “Астрон. журн.” 21 , 529 (1995)
V441 Her	А. М. Татарников, Б. Ф. Юдин, Астрон. журн. 72 , 57 (1995)
V1419 Aql	B. Yudin and U. Munari, in: <i>Cataclysmic Variables</i> , eds A. Bianchini, M. della Valle, M. Orlo, Astrophys. and Space Sci. Library 205 , 295 (1995)
V1419 Aql	Е. А. Колотилов, В. И. Шенаврн, Б. Ф. Юдин, Астрон. журн. 73 , 94 (1996)
V1425 Aql	Е. А. Колотилов, А. М. Татарников, В. И. Шенаврн, Б. Ф. Юдин, Письма в “Астрон. журн.” 22 , 813 (1996)
V627 Cas	Е. А. Колотилов, У. Мунари, Б. Ф. Юдин, А. М. Татарников, Астрон. журн. 73 , 894 (1996)
V1357 Cyg	А. Э. Наджип, Т. С. Хрузина, А. М. Черепашук, В. И. Шенаврн, Астрон. журн. 73 , 377 (1996)
V723 Cas	U. Munari, V. P. Goranskij, A. A. Popova, <i>et al.</i> , Astron. and Astrophys. 315 , 166 (1996)
NGC 4151	А. Э. Наджип, О. Г. Таранова, В. И. Шенаврн, Астрон. цирк. № 1557, 1 (1996)
V1419 Aql	А. В. Сементковский, Б. Ф. Юдин, Письма в “Астрон. журн.” 22 , 193 (1996)
V443 Her	У. Мунари, Е. А. Колотилов, А. А. Попова, Б. Ф. Юдин, Астрон. журн. 74 , 898 (1997)
V627 Cas	Е. А. Kolotilov, A. A. Popova, A. M. Tatarnikov, and B. F. Yudin, Astron. and Astrophys. Trans. 14 , 195 (1997)
KX And, V367 Cyg	О. Г. Таранова, Письма в “Астрон. журн.” 23 , 810 (1997)
RX Cas, TX UMa	О. Г. Таранова, В. И. Шенаврн, Письма в “Астрон. журн.” 23 , 803 (1997)
NGC 4151	О. Г. Таранова, В. И. Шенаврн, Письма в “Астрон. журн.” 23 , 815 (1997)
T CrB	T. Shahbaz, M. Somers, B. Yudin, and T. Naylor, Monthly Not. Roy. Astron. Soc. 288 , 1027 (1997)
V4334 Sgr	В. П. Архипова, В. Ф. Есипов, Р. И. Носкова и др., Письма в “Астрон. журн.” 24 , 297 (1998)
V407 Cyg	Е. А. Колотилов, У. Мунари, А. А. Попова и др., Письма в “Астрон. журн.” 24 , 526 (1998)
NGC 4151	В. М. Лютый, О. Г. Таранова, В. И. Шенаврн, Письма в “Астрон. журн.” 24 , 243 (1998)
FG Sge	А. М. Татарников, Б. Ф. Юдин, Письма в “Астрон. журн.” 24 , 359 (1998)
FG Sge	А. М. Татарников, В. И. Шенаврн, Б. Ф. Юдин, Астрон. журн. 75 , 428 (1998)
V443 Her	Е. А. Колотилов, У. Мунари, А. А. Попова, Б. Ф. Юдин, Письма в “Астрон. журн.” 24 , 39 (1998)
NGC 4151	В. Л. Окнянский, В. М. Лютый, О. Г. Таранова, В. И. Шенаврн, Письма в “Астрон. журн.” 25 , 563 (1999)
NGC 4151	О. Г. Таранова, В. И. Шенаврн, Астрон. журн. 76 , 729 (1999)
UV Aur, NQ Gem, RW LMi	О. Г. Таранова, В. И. Шенаврн, Письма в “Астрон. журн.” 25 , 860 (1999)
V407 Cyg	Б. Ф. Юдин, Астрон. журн. 76 , 198 (1999)
RW LMi	М. Б. Богданов, О. Г. Таранова, Астрон. журн. 76 , 780 (1999)
FG Sge, V4334 Sgr	B. F. Yudin and A. M. Tatarnikov, in: <i>Asymptotic Giant Branch Stars</i> , Proc. IAU Symp. No. 191, eds T. Le Bertre, A. Lebre, C. Waelkens (Dordrecht: Kluwer, 1999), p. 487

Таблица 8. Продолжение

Объекты	Публикации
CH Cyg	О. Г. Таранова, В. И. Шенаврин, “Астрон. журн.” 77 , 525 (2000)
V1016 Cyg, HM Sge	О. Г. Таранова, В. И. Шенаврин, Письма в “Астрон. журн.” 26 , 695 (2000)
V1413 Aql	В. Ф. Есипов, Е. А. Колотилов, Дж. Миколаевская и др., Письма в “Астрон. журн.” 26 , 200 (2000)
35 переменных звезд	О. Г. Таранова, Письма в “Астрон. журн.” 26 , 472 (2000)
PU Vul	Т. С. Белякина, В. И. Бурнашев, Р. Е. Гершберг и др., Изв. Крымск. астрофиз. обсерва. 96 , 22 (2000)
XTE J1118+480	О. G. Taranova, V. I. Shenavrin, IAU Circ. No. 7407, 2 (2000)
V4334 Sgr	А. М. Татарников, В. И. Шенаврин, Б. Ф. Юдин и др., Письма в “Астрон. журн.” 26 , 587 (2000)
R Cas	А. Э. Наджип, А. М. Татарников, В. И. Шенаврин и др., Письма в “Астрон. журн.” 27 , 376 (2001)
VV Ser, ZZ CMi, WY Gem, e Aur, ж Aur	О. Г. Таранова, В. И. Шенаврин, Письма в “Астрон. журн.” 27 , 393 (2001)
HM Sge	М. Б. Богданов, О. Г. Таранова, Астрон. журн. 78 , 52 (2001)
R CrB	К. Ohnaka, Y. Balega, T. Blucker и др., Astron. and Astrophys. 380 , 212 (2001)
V1016 Cyg	М. Б. Богданов, О. Г. Таранова, Астрон. журн. 78 , 535 (2001)
CH Cyg	М. Б. Богданов, О. Г. Таранова, Астрон. журн. 78 , 915 (2001)
V4334 Sgr	А. М. Татарников, В. И. Шенаврин, П. А. Вайтлок и др., Письма в “Астрон. журн.” 27 , 625 (2001)
XTE J1118+480	О. Г. Таранова, В. И. Шенаврин, Письма в “Астрон. журн.” 27 , 31 (2001)
V4334 Sgr	В. И. Шенаврин, Б. Ф. Юдин, Астрон. журн. 78 , 729 (2001)
R CrB	В. F. Yudin, J. D. Fernie, N. R. Ikhsanov и др., Astron. and Astrophys. 394 , 617 (2002)
RR Tau	В. П. Гринин, Д. Н. Шаховской, В. И. Шенаврин и др., Астрон. журн. 79 , 715 (2002)
YY Her	Е. А. Колотилов, А. А. Татарникова, С. Ю. Шугаров, Б. Ф. Юдин, Письма в “Астрон. журн.” 28 , 688 (2002)
FG Sge	О. Г. Таранова, В. И. Шенаврин, Астрон. журн. 79 , 1118 (2002)
T Cep	G. Weigelt, U. Beckmann, T. Bloecker и др., Astron. Gesellschaft Abstract Ser. 19 , 94 (2002)
R CrB	В. И. Шенаврин, Дж. Д. Ферни, Г. Вайгельт и др., Астрон. журн. 79 , 894 (2002)
DY Per	A. Alksnis, V. M. Larionov, L. V. Larionova, and V. I. Shenavrin, Baltic Astron. 11 , 487 (2002)
X Oph, R Aql, RU Her, R Ser, V CrB	K.-H. Hofmann, U. Beckmann, T. Blucker, <i>et al.</i> , New Astron. 7 , 9 (2002)
NGC 4151	О. G. Taranova and V. I. Shenavrin, Astron. and Astrophys. Trans. 22 , 691 (2003)
V407 Cyg	Е. А. Колотилов, В. И. Шенаврин, С. Ю. Шугаров, Б. Ф. Юдин, Астрон. журн. 80 , 845 (2003)
YY Her, V1413 Aql	A. A. Tatarnikova, B. F. Yudin, in: <i>Symbiotic Stars Probing Stellar Evolution</i> , eds R. L. M. Corradi, R. Mikolajewska, T. J. Mahoney, ASP Conf. Ser. 303 , 236 (2003)
Z And	N. A. Tomov, O. G. Taranova, and M. T. Tomova, Astron. and Astrophys. 401 , 669 (2003)
T Cep	G. Weigelt, U. Beckmann, T. Blucker, <i>et al.</i> , Astron. Nachr. Suppl. Issue 2, 324 , 71 (2003)
FG Sge	М. Б. Богданов, О. Г. Таранова, Астрон. журн. 80 , 583 (2003)
R CrB	K. Ohnaka, U. Beckmann, J.-P. Berger, <i>et al.</i> , Astron. and Astrophys. 408 , 553 (2003)

Таблица 8. Окончание

Объекты	Публикации
29 холодных звезд	О. Г. Таранова, В. И. Шенаврин, Письма в “Астрон. журн.” 30 , 605 (2004)
Z And	О. Г. Таранова, Н. А. Томов, М. Т. Томова, В. И. Шенаврин, Астрон. журн. 81 , 816 (2004)
Z And	N. A. Tomov, M. T. Tomova, and O. G. Taranova, <i>Astron. and Astrophys.</i> 428 , 985 (2004)
CH Cyg	О. Г. Таранова, В. И. Шенаврин, Астрон. журн. 81 , 895 (2004)
KX And, RX Cas, β Lyr, V367 Cyg, V360 Lac,	О. Г. Таранова, В. И. Шенаврин, Письма в “Астрон. журн.” 31 , 669 (2005)
BF Cyg	Б. Ф. Юдин, В. И. Шенаврин, Е. А. Колотилов и др., Астрон. журн. 82 , 262 (2005)
Z And	N. A. Tomov, M. T. Tomova, and O. G. Taranova, <i>Aerospace Res. Bulgaria</i> 20 , 252 (2005)
Z And	N. A. Tomov, M. T. Tomova, and O. G. Taranova, in: <i>The Astrophysics of Cataclysmic Variables and Related Objects</i> , eds J.-M. Hameury, J.-P. Lasota, ASP Conf. Ser. 330 , 465 (2005)
RW LMi	М. Б. Богданов, О. Г. Таранова, Астрон. журн. 82 , 256 (2005)
BF Cyg	B. F. Yudin, E. A. Kolotilov, V. I. Shenavrin, <i>et al.</i> , <i>Astron. and Astrophys. Trans.</i> 24 , 447 (2005)
OH 104.9+2.4	D. Riechers, Y. Balega, T. Driebe, <i>et al.</i> , <i>Astron. and Astrophys.</i> 436 , 925 (2005)
22 горячих звезды	О. Г. Таранова, В. И. Шенаврин, Письма в “Астрон. журн.” 32 , 866 (2006)
NGC 1068	О. Г. Таранова, В. И. Шенаврин, Письма в “Астрон. журн.” 32 , 489 (2006)
NGC 1068	O. G. Taranova and V. I. Shenavrin, <i>Astron. and Astrophys. Trans.</i> 25 , 233 (2006)
LP And	A. B. Men'shchikov, Y. Y. Balega, M. Berger, <i>et al.</i> , <i>Astron. and Astrophys.</i> 448 , 271 (2006)
CH Cyg	O. Taranova and V. Shenavrin, <i>Peremennye Zvezdy, Prilozhenie</i> 6 , No. 28 (2006)
6 горячих звезд	J. Puls, N. Markova, S. Scuderi, <i>et al.</i> , <i>Astron. and Astrophys.</i> 454 , 625 (2006)
V2108 Oph	М. Б. Богданов, О. Г. Таранова, В. И. Шенаврин, Астрон. журн. 83 , 437 (2006)
CH Cyg	О. Г. Таранова, В. И. Шенаврин, Письма в “Астрон. журн.” 33 , 598 (2007)
8 планетарных туманностей	О. Г. Таранова, В. И. Шенаврин, Письма в “Астрон. журн.” 33 , 657 (2007)
NGC 4151	V. L. Oknyanskij, V. M. Lyuty, O. G. Taranova, and V. I. Shenavrin, in: <i>AGN Variability from X-Rays to Radio Waves</i> , eds C. M. Gaskell, I. M. McHardy, B. M. Peterson, S. G. Sergeev, ASP Conf. Ser. 360 , 75 (2007)
V407 Cyg	S. Yu. Shugarov, A. A. Tatarnikova, E. A. Kolotilov, <i>et al.</i> , <i>Baltic Astron.</i> 16 , 23 (2007)
V1357 Cyg	O. G. Taranova, V. I. Shenavrin, and A. E. Nadjip, <i>Peremennye Zvezdy</i> 28 , No. 7 (2008)
BU Tau	O. G. Taranova, V. I. Shenavrin, and A. E. Nadjip, <i>Peremennye Zvezdy, Prilozhenie</i> 8 , No. 6 (2008)
CH Cyg	М. Б. Богданов, О. Г. Таранова, Астрон. журн. 85 , 454 (2008)

Oph составляет около 1.7^m . Звезда погружена в достаточно плотную пылевую оболочку, и $A_V \sim 4^m$ ($\tau(1.25 \text{ мкм}) \sim 0.9$). Цветовая температура звезды составляла $\sim 1100 \text{ К}$ в минимуме блеска и $\sim 1200 \text{ К}$ — в максимуме. Уточнен период изменения блеска мириды ($570 \pm 3 \text{ сут}$) и получены надежные кривые блеска и показателей цвета. По-

лучены оценки цветовых температур двух черных тел, дающих наблюдаемые потоки в минимуме и максимуме блеска. С привлечением данных наблюдений спутника IRAS рассчитана модель пылевой оболочки звезды из силикатных частиц, хорошо описывающая распределение энергии в спектре. Высокая температура пыли на внутренней границе,

близкая к температуре конденсации силиката, свидетельствует о том, что формирование пыли продолжается и в настоящее время. Найденный темп потери массы превышает ранее полученные приближенные оценки и позволяет отнести V2108 Ori к числу объектов с наибольшими значениями этого параметра.

2. Из наблюдений углеродной полуправильной переменной RW LMi в 1999–2003 гг. следует, что периодические колебания ИК-блеска и цвета происходили на фоне медленного увеличения ее J -блеска. Одновременно уменьшались показатели цвета, т.е. объект становился горячее. В наблюдаемых изменениях блеска и цвета RW LMi можно выделить три составляющие:

а) колебания ИК-блеска и цвета с периодом 600–630 сут; наблюдения после 1996 г. лучше согласуются с периодом 605 сут; в максимуме J -блеска звезда становилась горячее;

б) долговременные, возможно периодические, изменения ИК-блеска и цвета; период этих колебаний может составлять ~ 5200 сут (~ 14.2 года); амплитуда изменений J -блеска $\sim 1^m$;

в) линейный тренд; с 1986 г. до лета 2003 г. наблюдалось постепенное увеличение J -блеска; средний J -, H -, K -, L -блеск за 17 лет увеличился соответственно примерно на -0.45^m , -0.75^m , -0.60^m и -0.04^m ; на 5 мкм наблюдалось падение блеска и линейный тренд составил 0.1^m за 17 лет; максимальное увеличение блеска наблюдалось на 1.65 мкм; увеличение JHK_L -блеска и уменьшение M -блеска вместе с уменьшением значений показателя цвета $K-L$ с 1986 по 2003 гг. указывают на возможное уменьшение оптической толщины пылевой оболочки (ее рассеяние).

Для углеродной звезды RW LMi впервые рассчитана (аксиально-симметричная) модель пылевой оболочки звезды с распределением плотности, характерным для стадии формирования “сверхветра”. Данная модель оболочки позволяет представить наблюдаемые потоки во всем доступном диапазоне спектра, и согласие с наблюдательными данными является достаточно хорошим. Оценка темпа потери массы звезды дает значение $\dot{M} = 1.2 \times 10^{-5} M_{\odot}/\text{год}$. Рассчитанное для модели оболочки распределение яркости в ближнем ИК-диапазоне удовлетворительно согласуется с данными наблюдений с высоким угловым разрешением.

3. Для каждого из 29 объекта были получены оценки средних оптических толщин их пылевых оболочек на длине волны 1.25 мкм, угловые диаметры объектов и их температуры.

Исследованы 22 горячие звезды (в основном, сверхгиганты). Найдено, что 3 звезды — V482 Cas,

QZ Sge и HD 338926 — возможно являются переменными в ИК-диапазоне. Проведены оценки межзвездного поглощения для каждого объекта. Получены также оценки их угловых диаметров. Для звезд с ИК-избытками оценены светимости и объемные меры эмиссии газовых околзвездных оболочек.

Данные ИК-фотометрии 9 горячих сверхгигантов были использованы в международной программе исследований ярких ОВ-звезд в Галактике с целью изучения ограничений на радиальную стратификацию мелкомасштабных неоднородностей плотности в ветре горячих звезд на основе анализа их наблюдений в линии $H\alpha$, в ИК-диапазоне и в радиодиапазоне.

Осуществлена многолетняя JK -фотометрия рентгеновской двойной Cyg X-1 (V1357 Cyg). Показано, что амплитуды колебаний J - и K -блеска, зафиксированные за период наблюдений Cyg X-1 в 1995–2007 гг., не превышали 0.2^m . Максимум JK -блеска наблюдался примерно в 2000 г. В 1984–2007 гг. в изменениях JK -блеска Cyg X-1 отмечена периодичность с характерным временем ~ 11.5 лет, которая может быть обусловлена периодическими ($P \sim 11.5$ лет) изменениями температуры, радиуса и светимости оптического компонента двойной. Орбитальные JK -кривые блеска ассиметричны в квадратурах. Вторичный минимум — более глубокий по сравнению с главным минимумом. Возможно, во вторичном минимуме звезда становится горячее. Отношение радиусов сверхгиганта, видимого в квадратурах и в минимумах, составляет ~ 1.02 при неизменной температуре оптического компонента в процессе орбитального движения.

Из анализа данных JK -фотометрии Cyg X-1 вблизи главного минимума орбитального движения (рентгеновский источник сзади) получены следующие оценки. Величина межзвездного поглощения $E(B-V) = 1.025^m \pm 0.006^m$, расстояние до звезды $d = 2.44 \pm 0.04$ кпк, светимость и радиус сверхгиганта O9.7 составляют соответственно $2.8 \times 10^5 L_{\odot}$ и $21 R_{\odot}$. Зависимости JK -блеска от фазы орбитального движения, полученные по наблюдениям Cyg X-1 в 1995–2007 и 1984–1994 гг., подобны и согласуются с моделью эллипсоидальной переменности горячего сверхгиганта при орбитальном движении. Параметры двойной системы, полученные на основе ИК-наблюдений в 1984–1994 гг., применимы и для наблюдений 1994–2007 гг. Период 294 сут возможно присутствует в колебаниях J - и K -блеска. Амплитуда переменности K -блеска с периодом 294 сут составляет не более $0.03^m - 0.05^m$. Минимум J - и K -блеска 294-сут переменности сдвинут примерно на 90 дней относительно эфемериды Кемпа и др. [25].

Проведена детальная ИК-фотометрия Плейоны (BU Tau) в период ослабления ее ИК-блеска (1999–2007 гг.). Уменьшение блеска звезды между декабрем 1999 г. и ноябрем 2007 г. составило $\sim 0.20^m - 0.25^m$ в фильтрах J , H , K и L .

Исследованы 5 звезд типа RV Tau (R Sge, RV Tau, AC Her, V Vul и R Sct) и желтый сверхгигант V1027 Cyg — кандидат в протопланетарные туманности. За 14 лет наблюдений амплитуда изменений ИК-блеска у звезд R Sge и RV Tau составляла $0.5^m - 0.7^m$; изменения ИК-блеска V1027 Cyg за 18 лет не превышали 0.2^m . В спектральном диапазоне 1.25–5 мкм избытки цвета (по сравнению с нормальными сверхгигантами) у R Sge и RV Tau больше, чем у V1027 Cyg. У исследуемых сверхгигантов наблюдается характерное для звезд, окруженных пылевыми оболочками, уменьшение цветовой температуры с ростом длины волны.

У сверхгиганта R Sge колебания J -блеска и показателя цвета $J - H$ происходили вокруг плавно меняющегося среднего. С 1995 по 2008 гг. средний J -блеск упал примерно на 0.15^m . В ближнем ИК-диапазоне (1.25–1.65 мкм) в 2008 г. звезда стала горячее, чем в 1995 г. Наибольшее увеличение цветовой температуры отмечалось в 2001 г. Наблюдаемые с 1995 по 2008 гг. изменения средних значений блеска и цвета в диапазоне 1.25–1.65 мкм (где излучает сверхгигант) можно объяснить изменениями температуры и радиуса самого сверхгиганта: при увеличении температуры звезды ее радиус уменьшался. Наблюдаемые средние изменения температуры и радиуса звезды происходили, вероятно, при неизменной светимости звезды. Кроме изменений средних величин ИК-блеска и цвета, наблюдались пульсации блеска и цвета с характерными (для звезд типа RVB) временами — от сотен до тысяч дней и амплитудой $0.5^m - 0.7^m$ (J -блеск). Изменения ИК-блеска сверхгиганта R Sge с периодом 70.77 сут согласуются с эфемеридой, приведенной в каталоге Холопова и др. [20]. Периодические изменения J -блеска и показателя цвета $J - H$ сверхгиганта R Sge можно объяснить температурными пульсациями с $\Delta T \leq 200$ К и радиальными пульсациями с $\Delta R/R \leq 0.2$. В изменениях J -блеска и показателя цвета $J - H$ сверхгиганта R Sge с фазой переменности ($P = 77$ сут) заметен характерный для оптических наблюдений звезд типа RV Tau [26] эффект запаздывания по фазе кривых изменений J -блеска относительно кривых изменений показателя цвета $J - H$. Сдвиг по фазе составляет около 0.1–0.15.

С 1995 по 2008 гг. средний J -блеск сверхгиганта RV Tau увеличивался, средний показатель цвета $J - H$ уменьшался. Увеличение цветовой температуры звезды и ее блеска происходило таким

образом, что наблюдаемые изменения среднего J -блеска RV Tau можно объяснить, в основном, изменениями температуры звезды. В колебаниях ИК-блеска и цвета RV Tau также наблюдается периодическая составляющая с $P = 78.73$ сут [20], хотя эпоха минимума для кривых ИК-блеска, возможно, отличается от оптической и составляет $JD(\text{Min}, J) \approx 2417496.05$. Запаздывания, отмеченного для R Sge, на ИК-кривых блеска и цвета RV Tau незаметно.

Изменения среднего J -блеска и показателя цвета $J - H$ V1027 Cyg за 18 лет наблюдений не превышали нескольких сотых звездной величины. Вокруг средних значений ИК-блеска и цвета наблюдались долговременные пульсации с амплитудами $0.2^m - 0.25^m$ (J -блеск). Пульсации в изменениях показателя цвета $J - H$ происходили в пределах $0.27^m - 0.35^m$, что соответствует изменениям цветовой температуры на 500–600 К. Наблюдаемые изменения цветовой температуры должны приводить к изменениям J -блеска в более широком диапазоне, чем наблюдается, следовательно, в наблюдаемых изменениях J -блеска могут присутствовать как температурные, так и радиальные пульсации. Поиск периодических колебаний ИК-блеска в излучении сверхгиганта V1027 Cyg показал, что наиболее вероятным является период $P = 237 \pm 2$ сут. На периодограмме также виден широкий максимум 650–720 сут и равновероятный ему период ~ 143 сут. Температурные пульсации ($\Delta T \sim 600$ К) в атмосфере V1027 Cyg с периодом 237 сут сопровождалась изменениями радиуса в пределах 10%–20%: температура увеличивалась, радиус уменьшался.

Пылевая оболочка R Sge, вероятно, является двухслойной, и температура пылинок в этих слоях соответственно ~ 1000 К и ~ 700 К; оптическая толщина на длине волны 1.25 мкм составляет соответственно ~ 0.02 и ~ 0.24 . Температуры пылинок в околозвездных пылевых оболочках сверхгигантов RV Tau и V1027 Cyg составляют ~ 600 К (RV Tau) и ~ 700 К (V1027 Cyg). Их оптические толщины на длине волны 1.25 мкм составляют ~ 0.24 (RV Tau) и ~ 0.008 (V1027 Cyg).

Для V1027 Cyg рассчитана модель сферически-симметричной пылевой оболочки. Хорошее совпадение рассчитанных модельных значений потоков с наблюдаемыми свидетельствует об адекватности модели сферически-симметричной пылевой оболочки звезды. Дополнительный аргумент в пользу предположения о симметрии оболочки дают результаты поляриметрических наблюдений. Последние опубликованные данные не подтверждают сделанные ранее выводы о значительной поляризации излучения V1027 Cyg. Степень линейной поляризации (в %), измеренная в полосах B , R и I , оказалось равной 1.13 ± 0.59 , 0.82 ± 0.11 и

1.06 ± 0.16 соответственно. Рассчитанная скорость движения газа на внешней границе оболочки $V_e = 18.2$ км/с близка к наблюдаемым скоростям расширения планетарных туманностей. Вместе с достаточно высокой плотностью оболочки это приводит к большому темпу потери массы звезды $\dot{M} = 1.3 \times 10^{-5} M_\odot/\text{год}$. Найденные значения диаметра внутренней границы пылевой оболочки и расстояния до звезды дают характерный угловой размер оболочки $0.12''$. Эта оценка не противоречит результатам анализа изображения V1027 Cyg, полученного на длине волны 9.8 мкм космическим телескопом HST. Изображение объекта не отличалось от точечного источника при угловом разрешении около $1''$.

Сейфертовская галактика NGC 4151 наблюдалась в период 1985–2002 гг. Инфракрасный блеск галактики возрастал с 1985 по 1996 гг. ($\sim 0.9^m$ на длине волне 1.25 мкм, $\sim 1^m$ на 1.65 мкм, $\sim 1.1^m$ на 2.2 мкм и $\sim 1.3^m$ на 3.5 мкм) с одновременным ее покраснением. В 1998 г. “холодный” переменный источник NGC 4151 все еще находился в активном состоянии, хотя его светимость уменьшилась примерно на 15%–20%. Если “холодным” компонентом переменного источника галактики является пылевая оболочка, нагреваемая центральным “горячим” источником, то она должна быть оптически тонкой к излучению этого источника — ее средняя оптическая толщина заключена в пределах 0.05–0.15. В период активности ядра галактики в 1995–1998 гг. на расстоянии в несколько парсек от него происходил нагрев вещества, и в ближнем ИК-диапазоне наблюдалось свечение пылевых частиц при температуре 600–800 К, а масса светящейся пыли составляла 5–20 $M_\odot$. Если отношение газ/пыль в окружении ядра составляет ~ 500 , то на расстоянии в несколько парсек от ядра галактики NGC 4151 масса вещества достигает $\sim 10^4 M_\odot$. По наблюдениям галактики в 1994–2003 гг. наблюдалась тенденция к ее поглублению в диапазоне 1.25–1.65 мкм с одновременным покраснением в диапазоне 2.2–3.5 мкм. Начиная с осени 2000 г. галактика стала выходить из минимума, который в ИК-диапазоне продолжался с марта 2000 г. по апрель 2001 г.; в этом же интервале наблюдалась вспышка ядра галактики, детально прослеженная в ИК-диапазоне.

Подтверждена переменность сейфертовской галактики NGC 1068 в ИК-диапазоне. Амплитуды колебаний блеска в фильтрах J (1.25 мкм) и K (2.2 мкм) достигают соответственно 0.15^m и 0.3^m и превышают ошибки наблюдений более чем в 5 раз. Ядро галактики NGC 1068 является переменным и может находиться на разных стадиях активности. Блеск галактики во всех фильтрах, кроме J , уменьшался с 1998 по 2004 гг. В фильтре

J в этот период наблюдалась тенденция к увеличению блеска. Переменный источник галактики NGC 1068 является сложным структурированным источником. В диапазоне 1.25–5 мкм излучают, по крайней мере, два источника: “горячий”, излучение которого проявляется в диапазоне 1.25–1.65 мкм, и “холодный”, излучающий в длинноволновой области спектра (2.2–5 мкм). Цветовая температура “горячего” увеличилась с ~ 2300 К (начало наших наблюдений) до ~ 2700 К (конец наблюдений). Температура “холодного” наоборот уменьшилась на несколько десятков кельвинов (в диапазоне температур 800–900 К). Установлено, что наблюдаемые в 1998–2004 гг. изменения ИК-блеска и цвета связаны с рассеянием пылевой оболочки, которая образовалась вокруг ядра галактики около 30 лет назад и достигла максимальной плотности в 1994–1995 гг. Анализ распределений энергии в спектре галактики показал, что наблюдаемое излучение в диапазоне 1.25–5 мкм можно представить суммой излучений двух чернотельных источников. Для первого интервала наблюдений (JD 2451400) температуры “горячего” и “холодного” источников составляют соответственно ~ 3100 и ~ 760 К, для второго (JD 2453230) — соответственно ~ 3200 и ~ 720 К. “Горячий” источник является относительно компактным и его размеры в несколько десятков раз меньше “холодного”. Средние размеры “горячего” источника составляют $\sim 2.35 \times 10^{16}$ см, “холодного” — $\sim 7.8 \times 10^{17}$ см. Суммарная средняя светимость двух источников в начале и в конце наших наблюдений не изменилась. Средняя по спектру “горячего” источника оптическая толщина пылевой оболочки составляет $\tau \sim 1.5$. В 2004 г. состояние пылевой оболочки почти вернулось к уровню 1974 г., т.е. цикл образования и рассеяния пылевой оболочки составил около 11 000 сут (~ 30 лет).

Многолетняя фотометрия 8 планетарных туманностей в ближнем ИК-диапазоне (1.25–5 мкм) позволила достаточно надежно установить переменность ИК-блеска и цвета исследуемых туманностей на шкале времени от нескольких десятков дней до 6–8 лет. Максимальные колебания ИК-блеска наблюдались в излучении IC 2149, IC 4997 и, возможно, NGC 7662. Их J -блеск менялся в пределах 0.2^m – 0.25^m . У остальных 5 планетарных туманностей колебания блеска в фильтре J не превышали 0.15^m . У 4 объектов (NGC 1514, NGC 7636, NGC 2392 и NGC 7662) J -блеск за время наших наблюдений (1999–2006 гг.) в среднем падал; у трех (NGC 6826, IC 2149 и IC 4997) — испытывал колебания вблизи средней величины; J -блеск планетарной туманности NGC 7027 с 2001 по 2006 гг. в среднем увеличивался.

У всех исследуемых планетарных туманностей наблюдались значимые изменения показателя цвета $J - K$. В изменениях J -блеска NGC 1514 и NGC 7635 наблюдался тренд, который соответствовал падению J -блеска на величину $\sim 0.02^m$ примерно за 1770 дней для первого объекта и за 2520 дней — для второго. Колебания J -блеска планетарных туманностей IC 2149 и IC 4997 с амплитудой $\sim 0.2^m$ отмечены на шкале времени 260–280 дней. Кратковременные колебания J -блеска NGC 7027 с амплитудой $\sim 0.1^m$ наблюдались на временной шкале в несколько десятков дней. Среднее увеличение J -блеска NGC 7027 за время наших наблюдений этой планетарной туманности (~ 1750 дней) составило $\sim 0.05^m$. В среднем за время наших наблюдений J -блеск NGC 7662 упал на $0.15^m - 0.17^m$ и показатель цвета $J - K$ увеличился примерно на 0.1^m , что соответствует уменьшению цветовой температуры примерно на 1000 К (в диапазоне температур 4000–6000 К). Изменения J -блеска этой туманности с амплитудой $\sim 0.2^m$ наблюдались и на шкале времени менее года. J -блеск NGC 2392 примерно за 2000 дней упал на $\sim 0.1^m$. Кратковременные колебания J -блеска NGC 2392 с амплитудой $\sim 0.1^m$ наблюдались на шкале времени около 400 дней. Колебания J -блеска NGC 6826 с амплитудой $\sim 0.15^m - 0.20^m$ наблюдались на шкале времени от года до трех лет. По излучению в диапазоне 1.25–2.2 мкм две планетарные туманности (NGC 1514 и NGC 7635) можно отнести к типу S и пять — к типу N (IC 2149, NGC 2392, IC 4997, NGC 6826 и NGC 7027). Области NGC 1514 и NGC 7635, видимые в диафрагме 12", классифицированы соответственно как звезда В3–В7 главной последовательности (NGC 1514) и звезда $\sim O9.5$ верхней части главной последовательности (NGC 7635). В свечении туманностей IC 4997 и NGC 7027 в диапазоне $\lambda > 2.5$ мкм наблюдалось избыточное (по отношению к излучению горячего источника) излучение. Цветовая температура для IC 4997 в диапазоне 2.2–3.5 мкм составляет ~ 1200 К, для NGC 7027 в диапазоне 2.2–5 мкм — $\sim 900 - 1200$ К.

В заключение авторы считают своим долгом отметить неоценимый вклад Бориса Федоровича Юдина (1949–2004) в выполнение данной программы. В наблюдениях по программе на разных ее этапах принимали участие А.М. Татарников, В.П. Архипова, Е.А. Колотилов и многие другие. Авторы благодарны всем им. Работа неоднократно поддерживалась грантами Российского фонда фундаментальных исследований, фонда ИНТАС и

др. В частности, данная работа выполнена при финансовой поддержке гранта Российского фонда фундаментальных исследований 09-02-01136.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. R. J. Trumpler, Lick Observ. Bull. **14**, 154 (1930).
2. F. Hoyle and N. C. Wickramasinghe, Monthly Not. Roy. Astron. Soc. **124**, 417 (1962).
3. F. Kamijo, Publs Astron. Soc. Pacif. **15**, 440 (1963).
4. H. P. Gail and E. Seldmayer, Astron. and Astrophys. **166**, 225 (1986).
5. М. Гринберг, *Межзвездная пыль* (М.: Мир, 1970).
6. J. P. Phillips, M. J. Selby, R. Wade, and C. S. Margo, Monthly Not. Roy. Astron. Soc. **190**, 337 (1980).
7. Z. Ivezić and M. Elitzur, Monthly Not. Roy. Astron. Soc. **287**, 799 (1997).
8. M. Rowan-Robinson and S. Harris, Monthly Not. Roy. Astron. Soc. **200**, 197 (1982).
9. M. P. Egan, C. M. Leung, and G. F. Spagna, Comput. Phys. Commun. **48**, 271 (1988).
10. C. M. J. Leung, Quant. Spectrosc. and Radiat. Transf. **16**, 559 (1976).
11. J. S. Mathis, W. Rimpl, and K. H. Nordsieck, Astrophys. J. **17**, 25 (1977).
12. F. C. Gillet, R. F. Knacke, and W. A. Stein, Astrophys. J. **163**, 41 (1971).
13. J. R. Swings and D. A. Allen, Publs Astron. Soc. Pacif. **84**, 523 (1972).
14. D. A. Allen, Monthly Not. Roy. Astron. Soc. **161**, 145 (1973).
15. N. I. Woolf, Astrophys. J. **185**, 229 (1973).
16. P. Szkody, Astrophys. J. **217**, 140 (1977).
17. P. Swings, in: *Spectroscopic Astrophysics* (California, USA: Univ. Calif. Press, 1970), p. 189.
18. U. Munari, B. F. Yudin, O. G. Taranova, et al., Astron. and Astrophys. Suppl. Ser. **93**, 383 (1992).
19. А. Э. Наджип, В. И. Шенаврн, В. Г. Тихонов, Тр. Гос. астрон. ин-та им. П.К. Штернберга **58**, 119 (1986).
20. П. Н. Холопов, Н. Н. Самусь, В. П. Горанский и др., *Общий каталог переменных звезд* (М.: Наука, 1985–1990).
21. D. Hoffleit, C. Jaschek, *The Bright Stars Catalogue* (New Haven: Yale Univ. Observ., 1982).
22. H. L. Johnson, R. I. Mitchel, B. Iriarte, and W. Z. Wisniewski, Comm. Lunar and Planet. Lab. **4**, 99 (1966).
23. J. Koornneef, Astron. and Astrophys. **128**, 84 (1983).
24. В. П. Гринин, Письма в "Астрон. журн." **14**, 65 (1988).
25. Дж. Кемп, Е. А. Карицкая, М. И. Кумсиашвили и др., Астрон. журн. **64**, 326 (1987).
26. В. П. Цесевич, *Пульсирующие звезды* (М.: Наука, 1970), с. 140.