

Евро-Азийское Астрономическое Общество

Бюро астрономических сообщений РАН

Государственный астрономический институт
имени П.К. Штернберга

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ ЦИРКУЛЯР

№ 1557



Октябрь 1998

ISSN 0236–2457

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ ЦИРКУЛЯР

Редакционная коллегия:

Г.М. Рудницкий (главн. ред.), В.Н. Обридко, М.Е. Прохоров,
Н.Н. Самусь (зам. главн. ред.), В.М. Чепурова, Н.Н. Чугай, Г.В. Якунина (секр. ред.)

Адрес редакции:

Россия, 119991 Москва, Университетский проспект, 13
Государственный астрономический институт имени П.К. Штернберга
Тел. (495)939 10 30
E-mail gmr@sai.msu.ru
WWW <http://comet.sai.msu.ru/ac/>

ASTRONOMICHESKIJ TSIRKULYAR

Editorial Board:

G.M. Rudnitskij (Editor-in-Chief), V.M. Chepurova, N.N. Chugai, V.N. Obridko,
M.E. Prokhorov, N.N. Samus' (Associate Editor), G. V. Yakunina (Secretary)

Postal Address:

Sternberg Astronomical Institute
13 Universitetskij prospekt
Moscow, 119991 Russia
Phone 7 (495) 939 10 30
E-mail gmr@sai.msu.ru
WWW <http://comet.sai.msu.ru/ac/>

СОДЕРЖАНИЕ

АЦ № 1557 (октябрь 1998 г.)

От редакции	1 - 2
NGC 4151: инфракрасная фотометрия в 1985–1996 гг. <i>О.Г. Таранова, В.И. Шенаврин, А.Э. Наджип.</i>	3 - 4
Моделирование распределения вспышек сверхновых по диску спиральной галактики <i>С.Б. Попов.</i>	5 - 6
Пространственная плотность тесных двойных звезд в окрестности Солнца <i>О.В. Еретнова, М.А. Свечников.</i>	7 - 8
О возможной тримодальности функции металличности рассеянных звездных скоплений <i>О.П. Пыльская, Д.С. Вибе.</i>	9 - 10
Об одномодальности функции металличности шаровых скоплений <i>А.М. Эйгенсон.</i>	11 - 12
Вспышка симбиотической звезды AG Dra в июне 1994 г. <i>Х.М. Микаилов, Н.А. Гусейнов.</i>	13 - 14
НМ Стрелы: фотографические наблюдения, эволюция кривой блеска <i>Н.Е. Курочкин.</i>	15 - 16
Серпентиды: поиск пылевых оболочек <i>О.Г. Таранова.</i>	17 - 18
Лучевые скорости HD 187399 = V1507 Cyg <i>Н.Л. Иванова, З.У. Шхагошева.</i>	19 - 20
Внезапные падения блеска Новой HR Del в минимуме <i>М.Б. Бабаев.</i>	21 - 22
Загрязнение наблюдений космических источников солнечной радиацией <i>Н.Е. Курочкин.</i>	23 - 25
Фотометрия протуберанца по результатам наблюдения полного солнечного затмения 11 июля 1991 года <i>А.Е. Щукин.</i>	26 - 27
Тонкая структура магнитного поля активной области перед вспышкой <i>А.В. Баранов, Н.Н. Баранова.</i>	28 - 29
Влияние температуры на зависимость между напряженностью магнитного поля и эквивалентной шириной солнечных спектральных линий <i>А.В. Баранов.</i>	30 - 31
К вопросу о равенстве функций источника в линиях мультиплета <i>Г.Ф. Ситник.</i>	32 - 33
Западный дрейф Красного Пятна Юпитера <i>В.А. Зиновьев.</i>	34
Оценка высоты и скорости подъема облаков, возникших при взрывах фрагментов Q кометы Шумейкера–Леви 9 <i>В.В. Прокофьева, Л.Г. Карачкина, В.П. Таращук.</i>	35 - 36
Закономерности в движении плит и глобальная асимметрия Земли <i>Ю.В. Баркин.</i>	37 - 39
Вековое движение полюс Земли: эффект поддвига плит <i>Ю.В. Баркин.</i>	40 - 41
Определение координат радиозвезд на пассажном инструменте <i>Н.С. Блинов, Г.М. Бланк, Е.Н. Федосеев.</i>	42 - 43
Мелкозернистая астроэмульсия на квазиплоских кристаллах, очувствляемая водородом <i>Д.К. Михайлов, П.В. Щеглов.</i>	44 - 46
О некоторых особенностях атмосферной циркуляции, благоприятных для хорошего астроклимата <i>П.В. Щеглов.</i>	47 - 48
О начале производства ЭОП в СССР <i>Л.Г. Лейтейзен, П.В. Щеглов.</i>	49 - 50
Неизвестный перевод XVII века на русский язык первой книги «Альмагеста» Птолемея <i>В.А. Бронштэн.</i>	51 - 52
Созвездие Дракона как ключевой элемент древнекитайской астрономической картины мира <i>Э.Н. Кауров.</i>	53 - 54
Памяти Альберта Петровича Гуляева.	55
Правила для авторов Астрономического циркуляра.	56

Editorial	1 - 2
NGC 4151: infrared photometry in 1985–1996 <i>O.G. Taranova, V.I. Shenavrin, A.E. Nadjip</i>	3 - 4
The model of distribution of supernovae in a spiral galaxy <i>S.B. Popov</i>	5 - 6
Spatial density of close binary stars in the solar neighbourhood <i>O.V. Eretnova, M.A. Svechnikov.</i>	7 - 8
On Possible Trimodality of the Metallicity Function of Open Clusters <i>O.P. Pyl'skaya, D.S. Wiebe</i>	9 - 10
On unimodality of the globular cluster metallicity function <i>A.M. Ejgenson.</i>	11 - 12
Flare of the symbiotic star AG Dra in June 1994 <i>Kh.M. Mikailov, N.A. Huseinov.</i>	13 - 14
HM Sge: photographic observations, evolution of the light curve <i>N.E. Kurochkin.</i>	15 - 16
Serpentids: a search for dust shells <i>O.G. Taranova.</i>	17 - 18
Radial velocities of HD 187399 = V1507 Cyg <i>N.L. Ivanova, Z.U. Shkhagosheva.</i>	19 - 20
Sudden brightness fadings of the Nova HR Del in its minimum light <i>M.B. Babaev</i>	21 - 22
Contamination of observations of cosmic sources with the solar radiation <i>N.E. Kurochkin.</i>	23 - 25
Photometry of the prominence observed during the total solar eclipse of July 11, 1991 <i>A.E. Shchukin.</i>	26 - 27
The magnetic fine structure of active region before a flare <i>A.V. Baranov, N.N. Baranova.</i>	28 - 29
The temperature influence on the relation between magnetic field strength and equivalent width of solar spectral lines <i>A.V. Baranov.</i>	30 - 31
On the problem of equality of the source functions in the lines of a multiplet <i>G.F. Sitnik.</i>	32 - 33
Westward drift of the Red Spot of Jupiter <i>V.A. Zinov'ev.</i>	34
An estimate of the height and ascent velocities for clouds from explosions of the Q-fragments of the Shoemaker–Levi Comet in the Jovian atmosphere <i>V.V. Prokof'eva, L.G. Karachkina, V.P. Tarashchuk.</i>	35 - 36
Regularities in motion of the lithospheric plates and global asymmetry of the Earth <i>Yu.V. Barkin.</i>	37 - 39
Secular motion of the Earth pole: effect of subduction of the plates <i>Yu.V. Barkin.</i>	40 - 41
Determination of radio stars' coordinates by means of a transit instrument <i>N.S. Blinov, G.M. Blank, E.N. Fedoseev.</i>	42 - 43
A hydrogen-sensitized fine-grain emulsion with quasi-T-crystals <i>D.K. Mikhailov, P.V. Shcheglov.</i>	44 - 46
On some features of atmospheric circulation favourable to good seeing <i>P.V. Shcheglov.</i>	47 - 48
On the beginning of image converter production in the USSR <i>L.G. Leiteisen, P.V. Shcheglov.</i>	49 - 50
An unknown translation of the first book of “Almagest” by Ptolemy made in XVII century <i>V.A. Bronshten.</i>	51 - 52
The Draco Constellation as the clue element of the ancient Chinese astronomy outlook <i>E.N. Kaurov.</i>	53 - 54
Albert Petrovich Gulyaev (Obituary)	55
Instructions for the authors.	56

NGC 4151: ИНФРАКРАСНАЯ ФОТОМЕТРИЯ В 1985–1996 гг.

Infrared photometry in 1985–1996.

Abstract. The results of the *JHKL* photometry of the central $12''$ region of the Seyfert galaxy NGC 4151 (type Sy 1.5), carried out in 1985–1996, are presented.

Установлено, что большую часть своей энергии сейфертовские галактики излучают в ИК-диапазоне в результате поглощения и переизлучения значительной части оптического и ультрафиолетового излучения ядра. Сейфертовская галактика NGC 4151 достаточно ярка в ближнем ИК-диапазоне, ее наблюдения можно проводить с высокой точностью, что, в свою очередь, позволяет получить надежные оценки физических параметров галактики. *JHKL*-фотометрия NGC 4151 начата нами в 1985 г., и к маю 1996 г. галактика наблюдалась около 40 ночей.

Наблюдения проводились на 1.25-м телескопе Крымской станции ГАИШ при помощи InSb фотометра. Угловой диаметр выходной диафрагмы $12''$, пространственное разделение пучков при модуляции составляло $30''$, и, следовательно, ИК-яркость центральной части галактики определялась по отношению к яркости периферийной части, расположенной в $30''$ от центра. Проведенные наблюдения периферийных областей галактики показали, что их *JHKL*-потоки не превышают пороговых значений. В качестве фотометрических стандартов использовались звезды BS 4550 (до марта 1994 г.) и BS 4845 (с марта 1994 г.). Результаты фотометрии галактики приведены на рис. 1–4, на которых представлены *JHKL*-кривые блеска галактики за 1985–1996 гг., кривые изменений показателей цвета ($J-K$) и ($K-L$) за то же время, двухцветные диаграммы $[(J-H), (H-K)]$ и зависимость изменений J -блеска от показателя цвета ($J-K$).

Анализируя данные, представленные на рисунках, можно сделать следующие предварительные выводы:

1. Блеск $12''$ центральной области галактики NGC 4151 с 1985 г. по 1996 г. увеличился, причем амплитуда L -блеска составила около $1^m.2$, а J -блеска $0^m.6$. Другими словами, при увеличении блеска центральной области, галактика стала краснее. Такие изменения блеска и цвета означают, что в излучении $12''$ области галактики примерно с 1990 г. начал проявляться холодный источник излучения.

2. Если предположить, что *JHKL*-излучение $12''$ области галактики является чернотельным, то в 1985–1988 гг. средний показатель цвета ($J-K$) составлял примерно $0^m.43$, и эта величина соответствует излучению черного тела с температурой около 6000 К, в 1994–1996 гг. средняя величина ($J-K$) составляет примерно $0^m.7$, и чернотельная температура составляет около 4500 К; следовательно, чернотельная температура дополнительного источника ~ 3500 К.

3. Колебания *JHKL*-блеска в 1985–1988 гг. (рис. 4, штриховая линия I) и 1994–1996 гг. (тот же рисунок, линия II) можно объяснить переменным пылевым компонентом; при этом, если пылевые частицы в пылевом образовании типа межзвездных, то изменения блеска в первый интервал наблюдений соответствуют изменениям показателя цвета $E(B-V)$ на $0^m.6$, а во второй интервал – на $0^m.3$.

Результаты детального анализа наших наблюдений будут опубликованы.

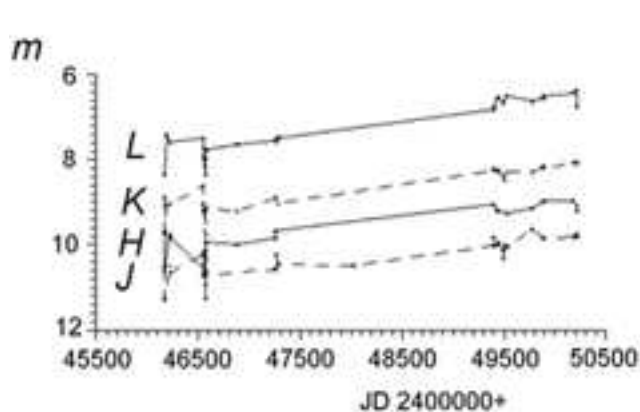


Рис. 1. Изменения $JHKL$ -блеска NGC 4151 в 1985–1996 гг.

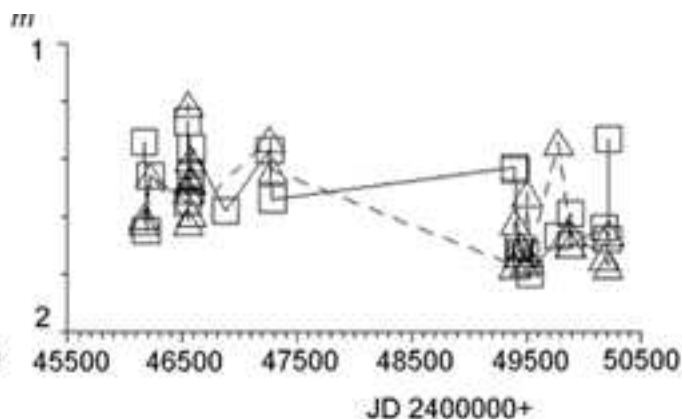


Рис. 2. Изменения показателей цвета NGC 4151 в 1985–1996 гг. Треугольники относятся к $(J - K)$, квадратики – к $(K - L)$.

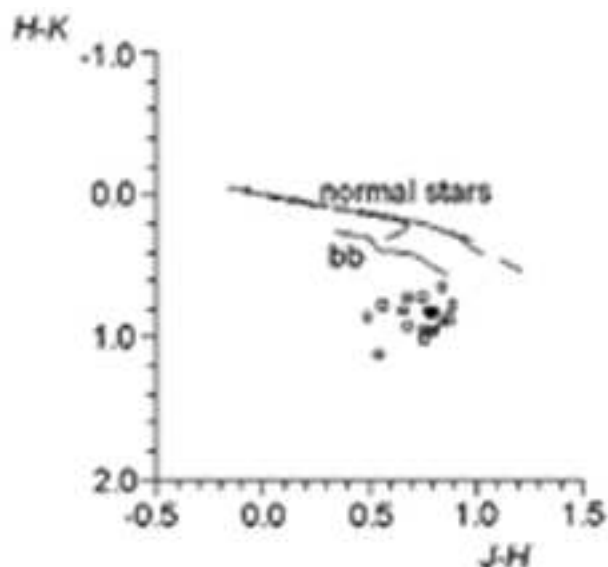


Рис. 3. Двухцветная диаграмма $[(J - H), (H - K)]$ для NGC 4151. Квадратики – наблюдения галактики в 1985–1996 гг., bb – показатели цвета для излучения абсолютно черного тела.

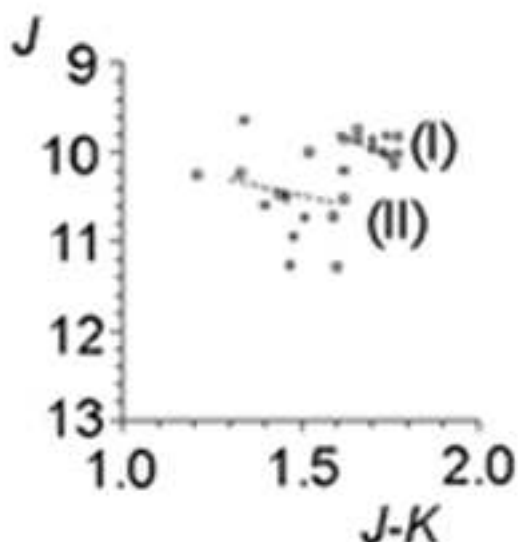


Рис. 4. Диаграмма блеск–цвет по наблюдениям галактики NGC 4151 в 1985–1996 гг. Штриховые линии (I) и (II) относятся к изменениям J -блеска и показателя цвета $(J - K)$ в случае, когда на луче зрения есть пылевая оболочка/облако с пылевыми частицами, подобными межзвездным. Длина линии (I) соответствует $E(B - V) = 0.3$, линии (II) – $E(B - V) = 0.6$.

Гос. астроном. ин-т
им. П.К. Штернберга
119992 Москва
taranova@sai.msu.ru

О.Г. Таранова, В.И. Шенаврн, А.Э. Наджип
O.G. Taranova, V.I. Shenavrin, A.E. Nadzhip

Поступила в редакцию 25 октября 1996 г.

МОДЕЛЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ SNe В СПИРАЛЬНОЙ ГАЛАКТИКЕ

Model distribution Of SNe in a spiral galaxy

Abstract. A model distribution of type II supernovae in the disc of a spiral galaxy is presented. The radial distribution of the SNe surface density and their distribution perpendicularly to spiral arms are modeled.

При моделировании эволюции различных галактических объектов представляют интерес не только такие интегральные характеристики всей популяции, как общее количество объектов, их суммарная масса и светимость, но и их пространственное распределение.

Строилось распределение для зависимости поверхностной плотности σ от радиуса, которое сравнивалось с наблюдениями (O.S. Bartunov, I.N. Makarova and D.Yu. Tsvetkov, A&A. 1992, **264**, 428) (см. рис. 1a). Поверхностная плотность вводилась согласно той же работе: $\sigma_i = N_i/\pi(2i-1)4 \text{ kpc}^2$, где $N_i = 0.5n_i + 0.25(n_{i-1} + n_{i+1})$, n_i – количество объектов в i -м бине.

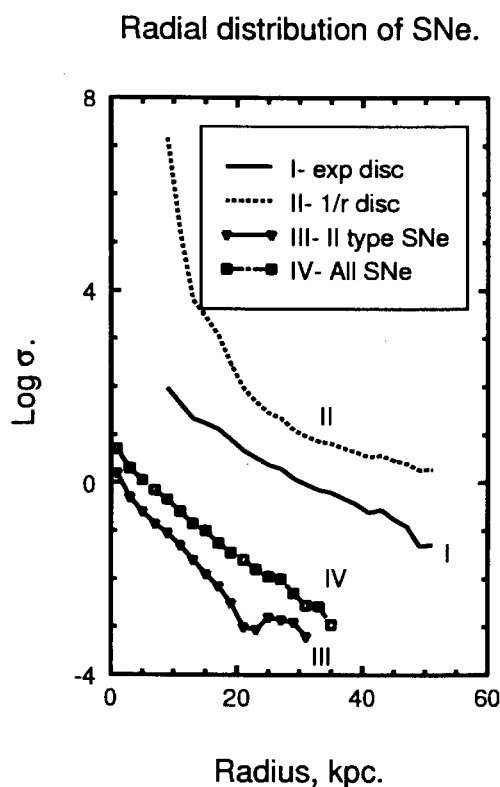


Рис. 1a

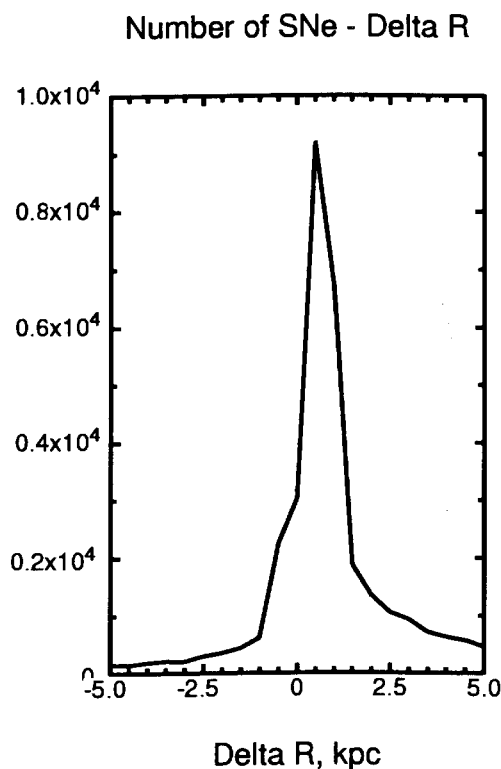


Рис. 1b

Также было построено распределение вспышек SN перпендикулярно спиральному рукаву (рис. 1b). Отслеживалось местоположение звезд в диапазоне масс от $1.6M_{\odot}$ до $63M_{\odot}$. Спектр масс – солпитеровский ($\alpha = 2.35$).

Рассматривались двухрукавные галактики. Звезды рождались только в самой спирали со случайными скоростями, распределенными по Максвеллу. Наиболее вероятная скорость, V_{nv} , принималась равной 30 км/с (малые изменения этого параметра не оказывали значительного влияния на результаты).

На рис. 1a представлены распределения плотности числа вспышек для диска с плотностью, убывающей по закону $\exp(-r)$ (I) и по закону $1/r$ (II). Для экспоненциального диска было проведено усреднение по углу закрутки α (К. Рольфс, Лекции по теории волн плотности, М.: Мир, 1980). Кривые III и IV представляют собой наблюдаемые распределения для сверхновых типа II и для суммарного распределения сверхновых всех типов.

Кривые для экспоненциального диска хорошо описывают наблюдения.

Автор выражает признательность О.С. Бартунову и В.М. Липунову.

Гос. астроном.-т.
им.П.К. Штернберга
119899 Москва В-234

С.Б. Попов
S.B. Popov

Поступила в редакцию 10 октября 1994 г.

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ПЛОТНОСТЬ ТЕСНЫХ ДВОЙНЫХ ЗВЕЗД В ОКРЕСТНОСТИ СОЛНЦА

Spatial Density of Close Binary Stars in the Solar Neighbourhood

Abstract. The spatial density of close binary stars in early evolutionary stages are evaluated taking into account the effects of observational selection. The spatial density of these stars is about 15% of the total star mass density in the solar neighbourhood.

Сведения о пространственной плотности двойных звезд важны для теории звездообразования и теории эволюции звезд. Они представляют собой «наблюдательный материал», с которым сравниваются результаты теоретических расчетов.

В данной работе исследовались тесные двойные звезды (ТДЗ), находящиеся на ранних стадиях эволюции. Такие ТДЗ могут наблюдаться как затменные переменные. В качестве наблюдательного материала использовались сведения о 3795 затменных переменных звездах (ЗПЗ) из «Каталога приближенных фотометрических и абсолютных элементов затменных переменных звезд» М.А. Свечникова и Э.Ф. Кузнецовой, который содержит наиболее полные сведения о ЗПЗ.

В данном каталоге все ЗПЗ разделены по следующим типам:

РГП – разделенные системы главной последовательности (ГП), где оба компонента являются звездами ГП, не заполняющими свои внутренние критические поверхности (ВКП);

ПР – полуразделенные системы, где более массивный компонент является звездой ГП, а менее массивный спутник – субгигантом, близким по размерам к своей ВКП;

КР – контактные двойные системы ранних спектральных классов, где оба компонента близки к своим ВКП, периоды превосходят $0^d.5$, спектры главных компонентов не позднее, чем F0 – F2, главные компоненты и спутники массивных КР-систем близки к ГП, а спутники маломассивных КР-систем лежат несколько правее ГП и в большинстве своем относятся к субгигантам;

КW – контактные системы типа W UMa, где оба компонента сравнительно близки к соответствующим ВКП, периоды короче $0^d.5$, спектры главных компонентов более поздние, чем F0, более массивные компоненты близки к ГП, а большинство спутников расположено левее ГП;

~KW – системы, подобные KW – маломассивные системы (F–K), не являющиеся контактными, но более тесные, чем РГП-системы с такими же массами, и сходные по многим характеристикам с системами типа KW. Наблюдаемая численность ЗПЗ различных типов приведена в Табл. 1.

Таблица 1

Тип ЗПЗ	РГП	ПР	РС	КР	KW	~KW	Всего
<i>N</i>	434	2200	237	467	304	153	3795
%	11.4	58.0	6.3	12.3	6.0	4.0	100

Как видно из таблицы, среди наблюдаемых ЗПЗ наиболее многочисленны системы с субгигантами (~65% от общего числа ЗПЗ), т.е. проэволюционировавшие

системы. Однако наблюдательные данные сильно искажены эффектом наблюдательной селекции и не отражают истинной численности исследуемых систем. Нами при оценке пространственной плотности ТДЗ были учтены эффекты наблюдательной селекции, связанные с вероятностью открытия ТДЗ как затменных переменных (М.А. Свечников, О.В. Еретнова, Астрономо-геодез. исслед., Свердловск, 1991, с.75 и 88), а также с неполнотой исследуемой выборки (О.В. Еретнова, М.А. Свечников, Астрономо-геодез. исслед., Екатеринбург, 1993, с.72). Вероятности открытия ТДЗ как затменных переменных впервые были вычислены по индивидуальным кривым блеска в зависимости от q , M_1 , A и i .

В табл. 2 в первых двух строках представлены полученные значения пространственных плотностей ТДЗ различных типов и их доля от полной пространственной плотности ТДЗ. Далее, зная средние значения M_1 и M_2 для ТДЗ различных типов, мы оценили пространственную плотность звезд-компонентов ТДЗ η , выраженную в $M_\odot/\text{пк}^3$.

Таблица 2

Тип ЗПЗ	РГП	ПР	РС	КР	KW	~KW	Все
$n \cdot 10^{-6} \text{ пк}^{-3}$	660	160	20	60	290	100	1190
$n, \%$	51.2	12.4	1.5	4.65	22.5	7.75	100
$\eta \cdot 10^{-6} M_\odot/\text{пк}^3$	1700	305	45	131	452	178	2810

Как видно из таблиц, после учета эффектов наблюдательной селекции доля ТДЗ различных типов от их общего числа весьма существенно изменилась. Сильно уменьшился процент проэволюционировавших ПР- и РС-систем. Систем РГП, еще не прошедших стадии «перемены ролей» компонентов, примерно в 3.5 раза больше, чем ПР- и РС-систем вместе взятых. Это качественно согласуется с теорией эволюции ТДЗ, согласно которой стадия первого обмена масс в ТДЗ значительно короче, чем время пребывания их в стадии РГП. Большое число KW-систем, по-видимому, свидетельствует об ином механизме их происхождения, например, в результате потери ТДЗ углового момента под воздействием звездного ветра.

Представляет интерес сравнение пространственной плотности ТДЗ с околосолнечной звездной плотностью. Согласно К.У. Аллену (Астрофизические величины, М., Мир, 1977, с. 446), на долю звезд спектральных классов О–К приходится общая плотность $\sim 18.8 \cdot 10^{-3} M_\odot/\text{пк}^3$ (звезд спектрального класса М среди наблюдавшихся ЗПЗ почти не встречается). Найденная же плотность всех ТДЗ, находящихся на ранних стадиях эволюции, составляет $\sim 2.8 \cdot 10^{-3} M_\odot/\text{пк}^3$ (Табл. 2). Следовательно, в околосолнечном пространстве примерно 15% звезд входят в ТДЗ, находящиеся на ранней стадии эволюции.

Челябинский гос. ун-т
434136 Челябинск

О.В. Еретнова М.А. Свечников
O.V. Eretnova M.A. Svechnikov

Поступила в редакцию 25 июля 1994 г.

О ВОЗМОЖНОЙ ТРИМОДАЛЬНОСТИ ФУНКЦИИ МЕТАЛЛИЧНОСТИ РАССЕЯННЫХ ЗВЕЗДНЫХ СКОПЛЕНИЙ

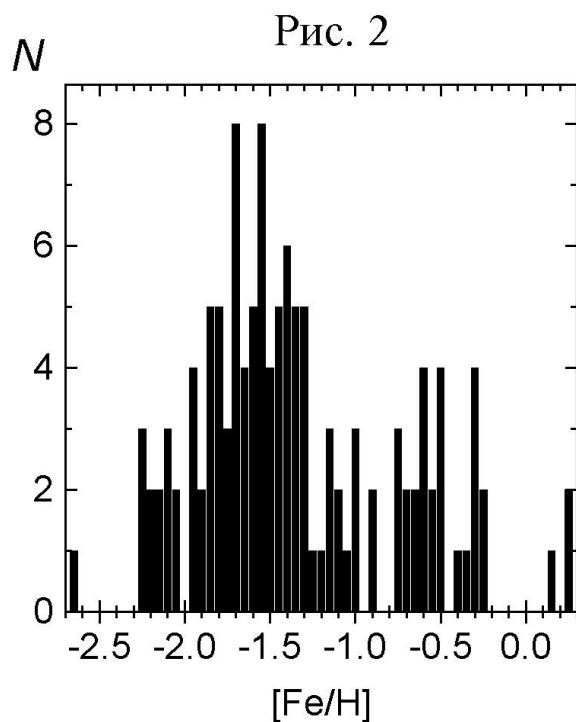
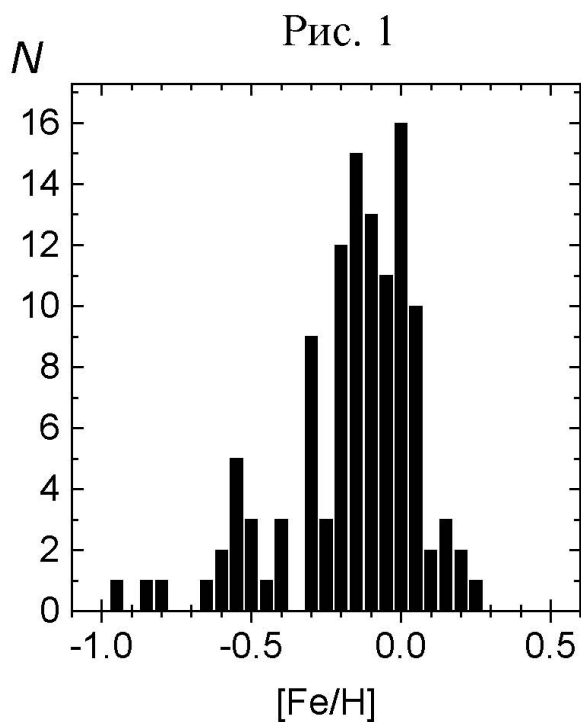
On Possible Trimodality of the Metallicity Function of Open Clusters

Abstract. On the basis of the new $[\text{Fe}/\text{H}]$ scale, the metallicity function of open clusters is constructed and compared with that of globular clusters. Possible trimodality of the open-cluster metallicity function is revealed.

В настоящее время имеется большое количество определений металличности рассеянных шаровых скоплений (РЗС). Основную часть составляют исследования, в которых определяется металличность одного или нескольких скоплений, в то время как массовых определений не так много, и это в основном компилятивные работы. В результате систематизации существующих определений металличности авторами была получена однородная шкала $[\text{Fe}/\text{H}]$ для 126 РЗС (Астрон.-геод. иссл., Екатеринбург, 1993, 9–20).

Гистограмма металличностей РЗС, построенная с использованием этой шкалы, изображена на рис. 1. Большая часть скоплений имеет металличности в интервале от -0.3 до 0.3 , но их распределение в этом интервале не является равномерным. Наличие максимумов для $[\text{Fe}/\text{H}] \sim 0.15$ и 0.05 подтверждает вывод, сделанный ранее Пыльской (АЦ, 1988, N 1527, 25) на основании данных о металличности 96 скоплений.

Семнадцать скоплений имеют металличности от -0.3 до -1.0 , образуя на гистограмме третий максимум при $[\text{Fe}/\text{H}] \sim -0.6$.



Имеющихся данных о химическом составе РЗС недостаточно для оценки статистической значимости описанной структуры гистограммы. Подобная структура для функции металличности для родственных объектов исследовалась различными авторами. В ряде работ Марсакова и Сучкова (см., напр., АЖ, 1985, **62**, 847) оценивается значимость двух максимумов вблизи $[\text{Fe}/\text{H}] \sim -0.2$ и 0.1 в распределении F-, G-, K-карликов поля с использованием значительно большей выборки. Два максимума для $[\text{Fe}/\text{H}] = -0.26$ и 0.11 выявляются и на гистограмме, полученной S. Vartasiute (Proc. 3rd DAEC Meeting, Meudon, 1992, 193) при обработке фотоэлектрических наблюдений в Вильнюсской системе для 1000 звезд вблизи галактических полюсов.

Интересно отметить, что третий максимум гистограммы металличностей РЗС по своему положению совпадает с максимумом аналогичной гистограммы для шаровых звездных скоплений при $[\text{Fe}/\text{H}] \sim -0.6$. Эта гистограмма, построенная по данным R. Zinn (ApJ, 1985, **293**, 424), изображена на рис. 2. Ее бимодальность обсуждается в работе R. Zinn (JRASC, 1990, **84**, 89).

Приведенные результаты позволяют предположить, что функция металличности рассеянных звездных скоплений является тримодальной.

В дальнейшем сопоставление пространственных характеристик скоплений, их кинематических и динамических параметров с особенностями химического состава позволит исследовать этапы эволюции звездных группировок различного возраста.

Уральский гос. ун-т
Екатеринбург

О.П. Пыльская О.Р. Pyl'skaya
Д.С. Вибе D.S. Wiebe

Поступила в редакцию 23 июня 1994 г.

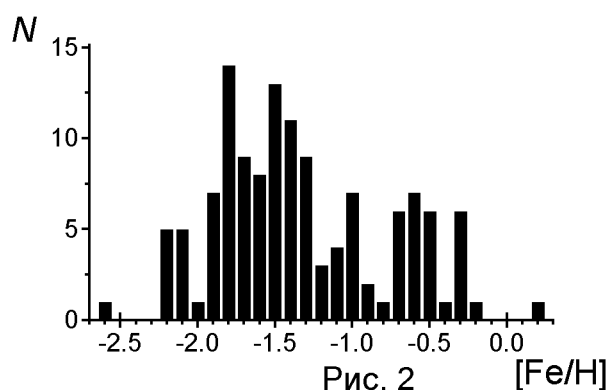
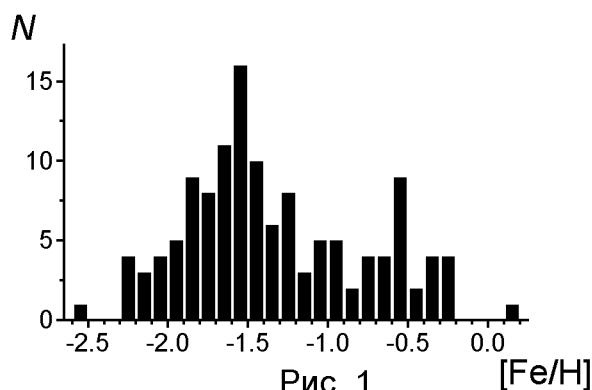
ОБ ОДНОМОДАЛЬНОСТИ ФУНКЦИИ МЕТАЛЛИЧНОСТИ ШАРОВЫХ СКОПЛЕНИЙ

On Unimodality of the Globular Cluster Metallicity Function

Abstract. Probability considerations show that secondary peaks in the metallicity function of globular clusters have no statistical significance.

В ряде работ отмечалось, что в функции металличности шаровых скоплений (ШС), кроме главного минимума, есть еще вторичные пики (см. например, Л.С. Марочник, А.А. Сучков. Галактика. М., Наука, 1984 и ссылки там же; R. Zinn, JRAS Can, 1990, **84**, 89; S. van den Bergh, ApJ, 1993, **411**, 178). Отсюда сделан вывод о нескольких активных фазах эволюции Галактики, которые чередовались с эпохами подавления звездообразования.

Серьезность этого результата очевидна. Поэтому следовало бы проверить, насколько достоверны фактические данные, т.е. имеют ли вторичные пики статистическую значимость. Это и составляет цель данной работы.



На Рис. 1 показана функция металличности 128 ШС по данным наиболее полного на сегодняшний день списка (N.B. Suntzeff, T.D. Kinman, R.P. Graft, ApJ, 1991, **367**, 528). Заметен вторичный пик высотой в 9 единиц в области металличности $-0.6 \rightarrow -0.5$. Естественно задаться вопросом, не может ли он быть результатом случайной флуктуации.

На Рис. 2 показано то же распределение, в котором, однако, начало интервала перенесено на 0.05 по металличности. Как видно, картина уже несколько изменилась.

Теперь рассмотрим только правую часть Рис. 1 в области от -1.20 до -0.20 . Здесь всего 42 ШС, а число интервалов равно 10. Если бы распределение в данной области было равномерным, на каждый интервал пришлось бы по 4 ШС. Какова же вероятность того, что при равномерном распределении гипотетической генеральной совокупности в одном из интервалов появится пик в 9 единиц?

Легко видеть, что вопрос можно свести к задаче о бросании 10-гранного кубика. Пользуясь известной формулой $P_{m,n} = C_n^m p^m q^{n-m}$, подставляя $m = 9$, $n = 42$, $p = 0.1$, $q = 1 - p$ и суммируя по всем граням, находим, что соответствующая вероятность равна 14%. Сюда надо добавить еще $p_{10,42}$, $p_{11,42}$ и т.д., также умноженные на 10.

Тогда получаем 20%. Это значит, что пик высотой не менее 9 единиц с достаточной вероятностью может быть результатом случайной флуктуации.

Моделирование с помощью случайных чисел показало, что среди модельных квазислучайных распределений встречаются такие, которые не менее выразительны, а иногда даже "лучше чем в действительности. Отказавшись вообще от объединения в интервалы, находим, что распределение 42 ШС по 100 делениям шкалы металличности от -0.20 до -1.20 почти в точности пуассоновское.

Итак, все эти подходы приводят к единственно возможному выводу: вторичный пик не имеет статистической значимости и представляет собой результат случайной флуктуации. Дальнейшее накопление данных и увеличение объема выборки с необходимостью приведет к «замыванию» этого пика.

Соответственно возникает вопрос о фактической обоснованности тех физических моделей, которые, как на фундамент, опираются на подобные пики.

Астрономическая обсерватория

Львовского университета

290005 Львов, Украина

Поступила в редакцию 27 июня 1994 г.

А.М. Эйгенсон

A.M. Ejgenson

ВСПЫШКА СИМБИОТИЧЕСКОЙ ЗВЕЗДЫ AG DRA В ИЮНЕ 1994 ГОДА

Flare of the Symbiotic Star AG Dra in June 1994

Abstract. Photometric observations of the symbiotic star AG Dra in the *UBVR* filters were carried out in January and June 1994. An outburst with amplitudes of 2^m28 , 1^m78 , 0^m99 , 0^m57 in *UBVR*, respectively, was found.

AG Dra является наиболее активной звездой среди симбиотических звезд. Изучение блеска системы представляет большой интерес.

По наблюдениям AG Dra в спокойном состоянии, проводившимся в 1974–1979 гг., L. Meinunger (IBVS, 1979, No. 1611) обнаружил период изменений блеска в УФ-лучах $P = 554^d$ с амплитудой $\sim 0^m8$. В 1981–1982 гг. во время максимальной активности AG Dra, наблюдения в *UBV* показали разного рода коротко- и долгопериодические изменения (D. Chochol, L. Hric, A. Skopal, J. Papoušek, Skalnaté Pleso Contr., 1984, **12**, 261). В 1984 г. после нескольких лет низкой активности системы W. Wenzel (IAU Circ, 1985, No. 4038) обнаружил вспышку.

В январе и июне 1994 г. в ШАО АН Азербайджана на телескопе Цейсс-600 проводились фотоэлектрические наблюдения AG Dra в фильтрах *UBVR*. Звездой сравнения и контрольной звездой были выбраны BD+67°925 и HD 145454. В таблице приведены результаты наших наблюдений.

Таблица

JD 2449...	<i>U</i>	<i>B</i>	<i>V</i>	<i>R</i>	<i>n</i>
360.508	10.52	10.99	9.70	1.00	5
364.539	10.54	11.02	9.71	0.97	3
371.497	10.54	11.00	9.71	0.99	3
513.417	8.85	9.90	9.13	1.31	5
515.378	8.61	9.64	8.97	1.39	4
517.470	8.26	9.24	8.72	1.53	3
522.391	8.62	9.73	8.99	1.41	4
523.293	8.33	9.48	8.79	1.54	2

Как видно, в январе 1994 г. AG Dra находилась в спокойном состоянии. Наблюдения, проведенные в июне 1994 г., указывают, что блеск системы возрос на 2^m28 , 1^m78 , 0^m99 , 0^m57 в фильтрах $UBVR$, соответственно; наибольшей амплитуда изменения блеска была в фильтре U . Причиной этого может быть вспышка, которая продолжалась в период наших наблюдений (9–19 июня 1994 г.).

Астрофизическая обсерватория
АН Азербайджана
373243 Шемаха, Азербайджан

Х.М. Микаилов	Kh.M. Mikailov
Н.А. Гусейнов	N.A. Huseinov

Поступила в редакцию 1 августа 1994 г.

НМ СТРЕЛЫ: ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ, ЭВОЛЮЦИЯ КРИВОЙ БЛЕСКА

HM Sge: Photographic Observations, Evolution of the Light Curve

Резюме. Приведены результаты 307 фотографических наблюдений НМ Sge (1960–1991 гг.). Кривая блеска после вспышки показывает сложную эволюцию от типа β Lyr (JD 2442625–2443430; $n = 43$) с амплитудой $\sim 2^m$ к алголеподобной (JD 2443662–2444906; $n = 125$) с амплитудой $0^m.5$, $D = 0^P.2$ с заметным эффектом отражения. Период этих вариаций $531^d.915$ получен периодограммным анализом на ЭВМ по инфракрасным наблюдениям О.Г. Тарановой и Б.Ф. Юдина и является определенно орбитальным. Кривая блеска в ИК-диапазоне объясняется эффектом отражения.

The analysis of the light curve variation of HM Sge was made on the basis of 307 plates taken with the 40-cm astrograph (Crimean Station of the Sternberg Institute) in 1960–1991. For brightness estimates, we used comparison stars from the list of standards of R. Noskova *et al.* (Variable Stars Suppl., 1979, **3**, No. 18, 755). For faint stars, the author made some corrections in the list.

For an accurate determination of the known period value of 540^d , we re-processed 80 IR observations JD 2443722–2449141 (O.G. Taranova and B.F. Yudin, Pis'ma AZh, 1982, **8**, No. 2, 90, 1982) according to a summary of R.I. Noskova (private communication). Software used for the period determination was written by the author on the basis of the Dimming method. A part of the periodogram with the maximum at $P = 531^d.915$ is shown in Fig. 1. The average light curve with this period value is shown in Fig. 2. All the photographic observations (JD 2442625–2445500, $n = 115$) were re-processed with this period.

After the burst of HM Sge in 1975, discovered by O.D. Dokuchaeva, the light curve became relatively stable starting from JD 2442625. However, there were some variations around the average level. The rise of light, obtained from pg-observations (Fig. 3), shows some delay. The average brightness remained constant during this observational interval (Fig. 4). The light curve of Fig. 4 has an eclipsing appearance with $P = 531^d.915$ and with two minima at phases of 0.0 and 0.55.

A detailed analysis has shown that the light curve is a superposition of two types of oscillations. During the first three years (JD 2442625–2443430), the light variations reminded of a β Lyr-type star with an amplitude of up to 2^m (Fig. 5). It apparently has eclipses separated by $0.5P$. This can be explained by presence of two dense clouds – presumably, dust clouds at two opposite sides of the orbit of one of the components (polar ejecta? – see also J. Solf, A&Ap, 1984, **139**, 296). The system of clouds seems to have a precession motion, because the variability character changes during the next interval JD 2443662–2444906 ($n = 60$, Fig. 6). Deep minima vanished; a wide minimum ($D = 0.2P$) with a depth of $0^m.5$ takes place near phase 0.0. The reflection effect (a brightness rise by $0^m.1$) is noticeable at the edges of the main minimum (phases 0.15 and $0.75P$).

Let us return to Fig. 2. On the average light curve, a shallow ($\sim 0^m.1$) minimum in the infrared can be noted. This minimum may be also caused by eclipses at phases $0^P.35$ and $0^P.85$.

The eclipsing character of the light curve of HM Sge has a dominating significance. In

this case, the IR light curve with the amplitude of 2^m (Fig. 2) can be with a great probability caused by the reflection effect.

Since 1982, a light decline of HM Sge down to $12^m.7$ has been observed; during this interval, the orbital-period effects did not appear completely. A single wave was observed, which could be caused by the reflection effect. Precession effects also took place (O.D. Dokuchaeva and N.E. Kurochkin, Variable Stars, 1988, **22**, No.6, 863).

Photographic observations can be distorted by systematic errors due to the stellar-image halo and unusual energy distribution in the spectrum. For these reasons, the pg-observations may be not comparable with the photoelectric ones.

Basing on its variability, HM Sge must be classified as a new class of cataclysmic stars with nova-like phenomena in bursts. One of the components of such a system with a long orbital period is usually a giant.

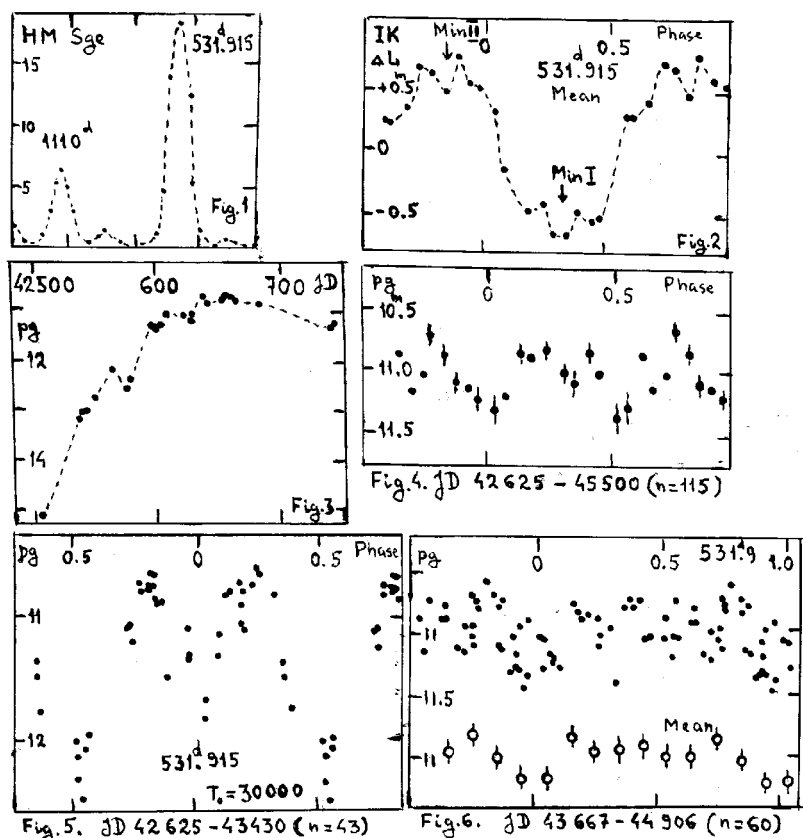


Fig. 1-6

This work was supported by a grant of the Astronomy Program of the Russian Federation (Project Manager V.P. Goransky).

Гос. астрон. ин-т
им. П.К. Штернберга

Н.Е. Курочкин
N.E. Kurochkin

Поступила в редакцию 11 июля 1994 г.

СЕРПЕНТИДЫ: ПОИСК ПЫЛЕВЫХ ОБОЛОЧЕК

Serpentids: A Search for Dust Shells

Резюме. Анализ результатов *JHKLM*-фотометрии трех серпентид и одного алголя показал, что в излучении каждой из этих двойных систем наблюдается избыточное (по отношению к излучению звезд) излучение в спектральном диапазоне $\lambda > 3.5$ мкм. Проведенные расчеты показывают, что ИК-избытки у наблюдаемых звезд в основном связаны с излучением их околосредных пылевых оболочек. Температура пылевых частиц в них около 800 К. Оптическая толщина – менее 0.02 на длине волны 1.25 мкм.

The problem of existence of circumstellar envelopes in W Ser-type stars and other types of close binary systems is important for the theory of stellar evolution. KX And, RX Cas, V367 Cyg (W Ser-type stars) and TX UMa (an Algol-type star) were observed in the hope of detecting the radiation from circumstellar dust envelopes. *JHKLM* photometry of these stars was obtained in 1976–1995 at the Crimean Astrophysical Observatory using PbS (before 1985) and InSb photometers attached to the 125-cm telescope during the period of 1976–1995.

Table 1
Mean *J* magnitudes and colour indices

Star	<i>J</i>	<i>J</i> – <i>H</i>	<i>J</i> – <i>K</i>	<i>K</i> – <i>L</i>	<i>L</i> – <i>M</i>
KX And	5.84	0.48	0.63	0.23	0.05
	0.14	0.08	0.06	0.07	0.15
	7	7	7	7	7
RX Cas	6.54	0.59	0.84	0.25	0.02
	0.19	0.06	0.03	0.04	0.10
	17	17	17	16	16
V367 Cyg	5.57	0.27	0.45	0.32	0.11
	0.21	0.04	0.06	0.08	0.14
	18	18	18	14	14
TX UMa	6.83	0.19	0.24	0.08	0.27
	0.24	0.06	0.07	0.10	0.19
	15	15	15	5	5

Standards were selected from the work of Johnson H.L., Mitchel R.I., Iriarte B., Wiśniewski W.Z. (CLPL, 1966, 4, 99). The errors of the observations do not exceed 0^m05 in the *JHKL* colours and 0^m15 in the *M* colour for all the stars. The spectral types and radii of the stellar components in these binary systems, distances and interstellar extinction, as well as the data about orbital periods for them, were taken from the articles: Akan M.C., A&SpSci, 1987, **135**, 157; Guinan E.F., Koch R.M., Plavec M.J., ApJ, 1984, **282**, 667; Harmanec P. and Horn J., IBVS, 1977, No. 2823, 4; Taranova O.G., PAZh, 1987, **13**, 502). Table 1 lists average observed values of the *J*-brightness and colour indices, their rms deviations and the number of observing nights. It is clear that the rms deviations reflect mainly the variations of values due to orbital motion. Figures 1 and 2 show dereddened two-colour plots, both for observed and normal stars (Koorneef J., A&A, 1983, **128**, 84). The solid line (I) in Fig. 1, 2 illustrates the colour indices of a black body (5000 K), surrounded by a dust envelope with interstellar-type grains at a temperature of 800 K. Points at line I correspond to a change of the optical thickness from 0 to 0.1 at 1.25 μ m. The sizes of the symbols in Fig. 1 and 2 are close to the errors of the observations.

From Table 1 and Fig. 1, it follows that the radiation at $\lambda\lambda 1.25 - 2.2 \mu\text{m}$ belongs to the stellar components of the observed binary systems. For normal stars (B0–K2) without circumstellar envelopes, the colour indices $(K - L)$ and $(L - M)$ are less than $0^m.15$ and 0^m respectively.

Parameters of the dust circumstellar envelopes

Parameter/Star	KX And	RX Cas	V367 Cyg	TX UMa
$F_d(M)$, $10^{-18} \text{ W/cm}^2 \mu\text{m}$	5	2.7	7.5	1.9
$\tau(1.25)$	0.016	0.024	0.016	(0.015)
T_d , K	800	850	950	(900)
R_d , 10^{13} cm	11	7.5	10	(2)
L_d , 10^{33} erg/s	20	2	44	1
M_d , 10^{23} g	7	3.3	5.9	(0.2)

Note to Table 2. $F_d(M)$ is the mean flux of the dust envelope at $5 \mu\text{m}$.

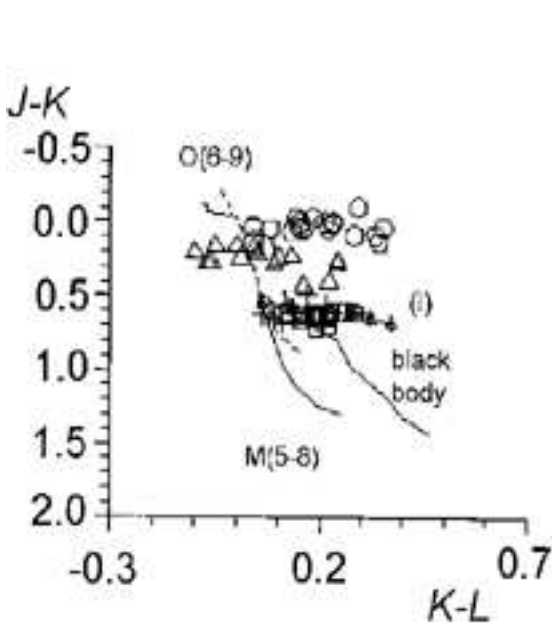


Fig. 1 The two-colour $(J - K, K - L)_0$ diagram. Triangles denote observations of TX UMa, circles – V367 Cyg, crosses – KX And, squares – RX Cas. Solid and dashed lines represent normal stars (Koorneef, 1983).

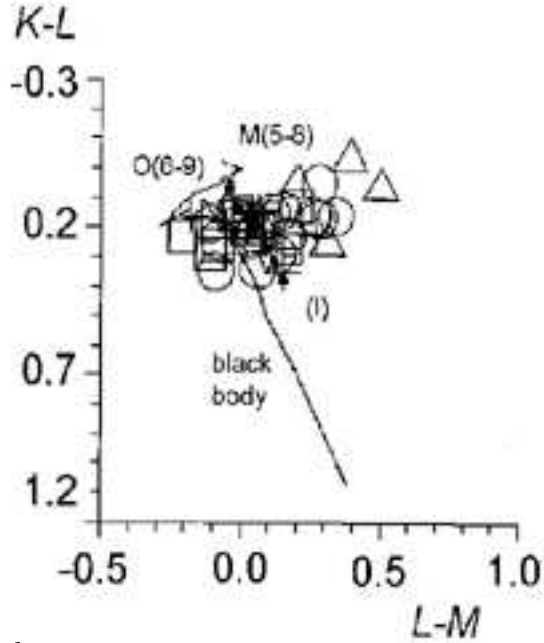


Fig. 2. The two-colour $(L - M, K - L)_0$ diagram. Notation is the same as in Fig. 1. Curve (I) see text.

From Table 1 and Fig. 2, we see that all the objects have colour indices $(L - M)$ greater than 0^m , and, consequently, infrared excesses at $\lambda > 3.5 \mu\text{m}$ are present. Our analysis has shown that these excesses are due to dust envelopes, while the contribution of radiation of the gas envelopes is small (less than 20% in the flux), even for V367 Cyg, which contains the hottest stellar component. The calculated parameters of the circumstellar dust envelopes for all the stars observed are listed in Table 2. The data of Table 1 were used for the calculations, and we supposed that dust grains in the envelopes are similar to interstellar particles.

Гос. астрон. ин-т им. П.К. Штернберга
119899 Москва В-234

О.Г. Таранова
O.G. Taranova

Поступила в редакцию 25 октября 1996 г.

ЛУЧЕВЫЕ СКОРОСТИ HD 187399 = V1507 CYG

Radial Velocities of HD 187399 = V1507 Cyg

Abstract. HD 187399 is a spectral binary, containing a massive invisible component. Twelve spectrograms of HD 187399, obtained on the 6-meter telescope during 1982–1983, are analyzed. Radial velocities are measured for spectral lines of different elements. Balmer lines of hydrogen have a complex structure: they consist of absorption components of the B9 star and P Cyg-type profiles. As a whole, radial velocities, obtained from HeI, SiII, and MgII lines, follow the orbital curve derived by Merrill (1949).

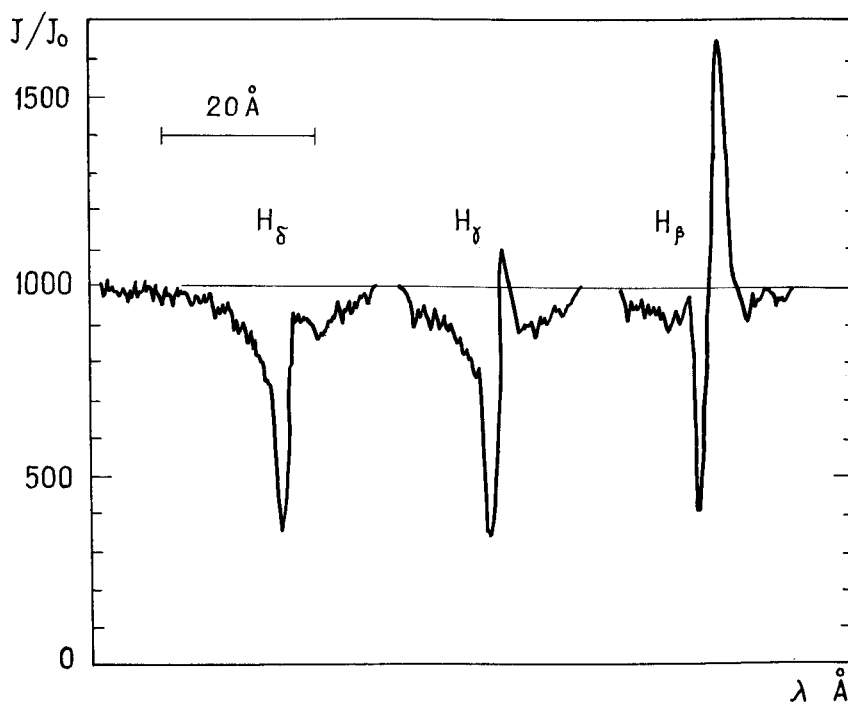
HD 187399 принадлежит к группе спектрально-двойных звезд с большим значением функции масс: $f(M) = 2.72$, $M_1/M_\odot = 4.0$ и $M_2/M_\odot = 6.8$ (V.L. Trimble, K.S. Thorne, 1969, ApJ **156**, 1013). Спектральный класс главной звезды оценен как B9eq (P.S. Swings, O. Struve, 1943, ApJ **98**, 91), спектр более массивной звезды не наблюдается, что послужило поводом для предположения о присутствии в системе HD 187399 и других подобных системах коллапсаров или нейтронных звезд (Ya.B. Zeldovich, O.H. Guseinov, ApJ, 1965, **144**, 840).

Используя 12 спектрограмм, полученных в 1982–1983 гг. на ОЗСП БТА Зеленчукской обсерватории (II камера, дисперсия 9 Å/мм), мы определили лучевые скорости HD 187399. Спектрограммы промерены с помощью осциллокопического компаратора САО РАН, построенного на базе микрофотометра. Методика измерений и дальнейшей обработки разработана в САО Е.Л. Ченцовым (см. В.В. Соколов, Е.Л. Ченцов, Астрофиз. исслед., 1984, **18**, 8).

Таблица

1	2	3	4	5	6	7	8
Дата	JD2445...	H	HeI	SiII	MgII	CaII	φ
30.07.1982	181.50	−89 +5.5	+16	+19	+14	-	0.605
1.08.1982	183.54	−110 +10.1	−2	−3	−4	−2.8	0.678
2.08.1982	184.58	−122 +0.8	−17	−16	−18	−4.7	0.715
8.08.1982	190.63	−113	−143	−140	−142	−6.1	0.931
9.08.1982	191.82	−109	−147	−150	−156	−5.0	0.965
10.08.1982	192.58	−100 −152	−135	−142	−145	−4.0	0.000
11.08.1982	193.50	−107	−111	−103	−110	−6.8	0.034
13.08.1982	195.58	−76	−30	−22	−17.5	0.0	0.108
23.07.1983	539.67	−88	+40	+41	+31	−7.6	0.410
24.07.1983	540.42	−81	+44	+50	+47	+4.5	0.437
6.08.1983	553.46	−107	−125	−117	−122	−6.7	0.903
8.08.1983	555.60	−103	−146	−145	−149	+0.7	0.981

Лучевые скорости HD 187399, редуцированные к центру Солнца, приведены в таблице, содержащей следующие данные: дата наблюдений (1), юлианские дни (2), лучевые скорости по водороду (3), по HeI (4), по SiII (5), по MgII (6), по CaII (7) и фазы (8). Вероятная ошибка измерений $p = \pm 5.4$ км/с.



Линии водорода имеют сложную структуру. Профили H_δ , H_γ , H_β состоят из линий поглощения звезды В9 и линий типа Р Суг (смещенные в коротковолновую часть спектра абсорбция и эмиссия), принадлежащих расширяющейся с переменной скоростью оболочке (см. рисунок). Компоненты линий поглощения звезды и оболочки разделяются в профилях более высоких, чем H_ζ , членов балмеровской серии и в тех фазах, в которых скорости звезды и оболочки различаются значительно (фазы 0.2–0.7).

Лучевые скорости, определенные по линиям HeI, SiII и MgII, характеризуют, в основном, скорость орбитального движения и находятся в хорошем согласии с элементами орбиты Меррилла (P.W. Merrill, ApJ, 1949, **110**, 59).

Линии H и K CaII состоят из нескольких компонентов (Н.Л. Иванова, АЦ, 1983, № 1291). В таблице приведены скорости межзвездного компонента K CaII. Средняя лучевая скорость межзвездного кальция равна -3.5 км/с.

В заключение выражаем благодарность сотрудникам САО Е.Л. Ченцову и В.Е. Панчуку за помощь в получении спектров.

Бюраканская астрофиз. обсерв.
378433 Бюракан, Армения

Н.Л. Иванова

N.L. Ivanova

САО РАН
357147, Карачаево-Черкессия, Н. Архыз

З.У. Шхагошева Z.U. Shkhagosheva

Поступила в редакцию 18 апреля 1994 г.

ВНЕЗАПНЫЕ ПАДЕНИЯ БЛЕСКА НОВОЙ 1967 = HR Del В МИНИМУМЕ

Sudden Brightness Fadings of the Nova 1967 = HR Del in Its Minimum Light

Abstract. Long-term photometric monitoring of the Nova HR Del 1967 in its minimum light have for the first time revealed sudden transient fadings of the Nova brightness, in addition to orbital minima, ultrashort-period ($\sim 82^s$) variations and brightness decreases in the orbital light curves.

Электрофотометрические наблюдения HR Del проводились на телескопе «Цейсс-600» Шемахинской астрофизической обсерватории АН Азербайджана с помощью фотометра АФМ-6 методом счета фотонов. Были проведены быстрые фотометрические измерения в светофильтрах $UBVR$ с диафрагмой $43''$. В качестве приемника излучения использовался ФЭУ-79. Наблюдения выполнены дифференциальным способом, с использованием очень близких звезд сравнения. Результаты выводились в цифровом виде на ЭУМ-23. Время накопления сигнала для каждой измеренной точки составляло 10 с. Стабильность этих десятисекундных измерений свидетельствовала о состоянии атмосферы. При наблюдениях использованы карты окрестностей из работы Barnes T.G., Evans N.R. (PASP, 1970, **82**, 889).

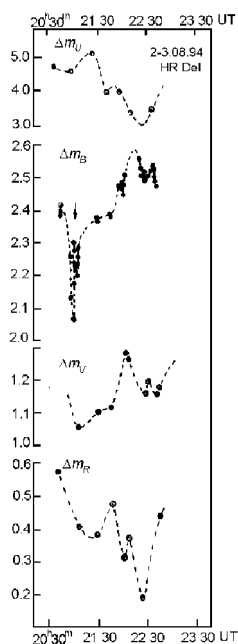


Рис. 1

На рис. 1 приведена часть кривой блеска HR Del, измеренной относительно стандартной звезды, по наблюдениям 2/3 августа 1994 г. Эти наблюдения дали нам возможность впервые проследить полную картину внезапных падений блеска Новой HR Del в светофильтре B , идентичную для полярных – вспыхивающих новоподобных звезд, таких как TT Ari и др. (Tremko J., Babaev M.B. *et al.*, Publ. Observ. Skalnat Pleso, 1990, **20**, 69).

Измерениями охвачена 2.1-часовая часть орбитального периода, и в каждом светофильтре обнаруживаются узкие (4–5 мин) внезапные падения блеска, имеющие структуру разной глубины в зависимости от длины волны. Такие внезапные падения блеска хорошо заметны в светофильтре B (см. рис. 2). Так как в фильтре B было проведено большее количество измерений, на рис. 2 хорошо заметны раздвоение, амплитуда и продолжительность внезапных падений блеска Новой HR Del. Наблюдаемые падения блеска не зависят от фазы орбитального периода.

Для объяснения такого эффекта можно предположить, что внезапные падения блеска наблюдаются в результате поглощения излучения от источника, находящегося вблизи белого карлика, падающим потоком вещества. Исходя из этого, нам представляется, что такие внезапные падения блеска, особенно в светофильтре B (0.4^m в течение 4–5 мин), обусловлены затмением области излучения нестационарными сгустками экваториального кольца вокруг двойной системы и струей аккрецирующего вещества.

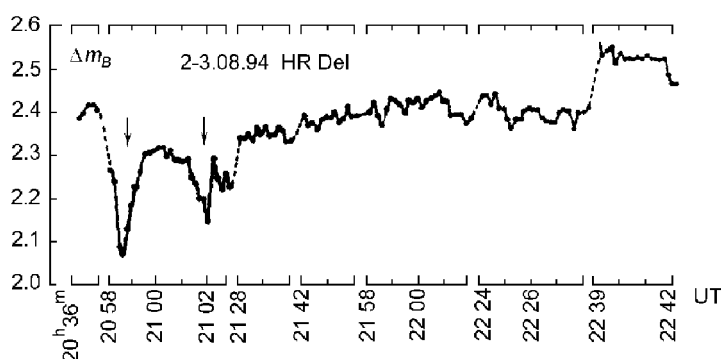


Рис. 2.

Продолжительные наблюдения звезд типа HR Del могли бы подтвердить близость характерных изменений блеска полярных областей к типичным новым звездам и наличие у них клочкообразных дисковых оболочек и струй аккрецирующего вещества.

Шемахинская астрофиз. обсерватория
им. М.Н. Туси АН Азербайджана
Азербайджан, 373243, Шемаха, пос. Ю. Мамедалиева

М.Б. Бабаев
M.B. Babaev

Поступила в редакцию 8 августа 1996 г.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ НАБЛЮДЕНИЙ КОСМИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИЕЙ

Contamination of Observations of Cosmic Sources with the Solar Radiation

Резюме. Сравнение кривых переменности ряда источников γ -излучения, наблюдавшихся с космических аппаратов (3C 273, Mrk 421, Крабовидная туманность), с кривыми изменений чисел Вольфа $W_{\odot}$ солнечных пятен показывает высокую степень корреляции. Эффект может быть вызван потоками энергичных частиц от активных областей на Солнце, воздействующими на аппаратуру для исследования γ -излучения. Задержка кривых переменности γ -излучения относительно вариаций $W_{\odot}$ позволяет оценить скорость дрейфа энергичных частиц от Солнца к орбите Земли (~ 200 км/с). Таким образом, ставится под сомнение достоверность наблюдававшейся переменности космических γ -источников на временных масштабах ~ 1 месяца.

A comparison of variations of cosmic sources in UV-, X- and γ -rays with those of the solar activity reveals the evident similarity, which suggests the possibility of contamination of receivers with the solar radiation. These phenomena were noticed by us in the observations of NGC 5548, NGC 4151, 1E 1740–29, 3C 279, Crab Nebula and others (Kurochkin N.E., *Astron. Tsirk.*, 1993, No. 1555, 3; 1994, No. 1556, 7).

The recently published observations of 3C 273 in the γ -ray range of 0.05–10 MeV (September 1994, McNaron-Brown K. *et al.*, *ApJ*, 1997, **474**, L85) give new material for a comparison. The γ -ray observations were carried out during 19 days between days 244 and 263 of 1994 (Fig. 1). Relative Wolf numbers $W_{\odot}$ of sunspots are given in Fig. 1 according to Solar-Geophysical Data (Prompt Reports, 1994–1995, 1).

The similarity of the curves in Fig. 1 is noticeable, but a complete agreement may be achieved with a time delay of 6.5 days ($W_{\odot}$ numbers preceding). The regression of the γ -ray fluxes with delay $\Delta t \approx 6.5$ is shown in Fig. 2. The relation of the γ -ray radiation in 3C 273 with the sunspot activity is almost functional (taking into account the possibility of errors of measurements).

It is natural to explain the 6^d delay by the travel time of active particles from the Sun to the Earth orbit with a drift velocity of ≈ 267 km/s.

More detailed observations were published for the object Mrk 421 by Buckley J.H. *et al.* (*ApJ*, 1996, **472**, L9) and Wagner S. *et al.* (*A&ApSS*, 1996, **120**, 495). The observations of this BL Lac-type object at multiple wavelengths from optical ($\lambda 6500$ Å) to γ rays were continuing for nearly a month, from April 20 to May 17, 1995. The plots of optical variations of Mrk 421 and $W_{\odot}$ numbers is given in Fig. 3. The best agreement between the data may be achieved with a time delay of ≈ 10 days ($W_{\odot}$ numbers preceding), the delay corresponds to a mean drift velocity of the solar particles of ≈ 174 km/s.

The similarity of the two curves of variations in Fig. 3 is striking, the details of the light curves mimic one another minutely. The arrows in Fig. 3 mark the steps on the descending branches of the curves of Mrk 421 and $W_{\odot}$ that coincide in time with a delay of 10^d. The three-peak structure of the maximum in 3C 273 is repeated, too (Fig. 1). These jumps and steps in the $W_{\odot}$ numbers may be explained by active regions disappearing behind the limb and appearing from the limb of the solar disc ('active longitude'). The local maxima in

observations with instruments placed near the Earth orbit follow in time these jumps and steps.

Active regions on the solar disc may persist for a few months with some drift; thus, some signatures of quasiperiodicity may arise in the power spectra «active longitudes». Appearance and disappearance of active regions with different properties, scatter of particle directions and velocities on the solar disc distort the correlations in long-term observational series. A similar case was discussed by us for the Crab Nebula (γ -ray observations, Harris M.J., ApJ, 1993, **416**, 601; Kurochkin N.E., Atsron. Tsirk, 1994, No. 1556, 7). The curves of the Crab and $W_{\odot}$ for the time interval of the observations between days 20 and 200, 1986, are given in Fig. 5 (with time delay $\Delta t \approx +12^d$). With this delay, it seems essentially visible that we indeed have two realizations of the same process with small disturbances. The relation between the γ -ray intensities and $W_{\odot}$ numbers at a shorter time interval (1986, days 25–100) is almost a function (Fig. 6). The total similarity of the shape and character of the γ -ray and $W_{\odot}$ curves is visible at other time intervals, too, but possibly with other delays and amplitude ratios.

The correlations with solar activity, revealed in the observations of cosmic sources, call the space satellite observations in question; even ground-based optical observations of quasars, nuclei of galaxies, and other exotic objects at all wavelengths (especially in UV) are doubtful. We can suppose that the charged solar particles, carrying their own magnetic fields, induce parasitic electric currents and fields in the devices, changing their normal readings. With the variability so widely spread, the problem of standardization arises. The measurements of the sources broadly spaced over the sky may be differently distorted by different particle beams, but in most cases the relation with the Sun is nevertheless visible.

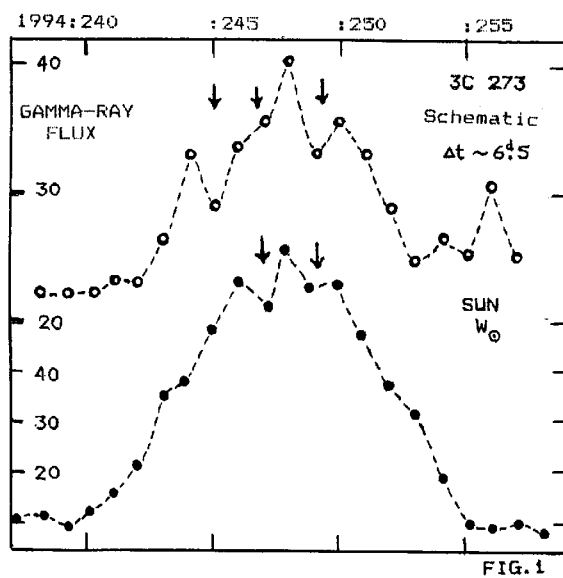


FIG. 1

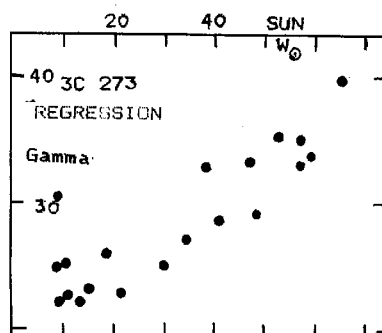


FIG. 2

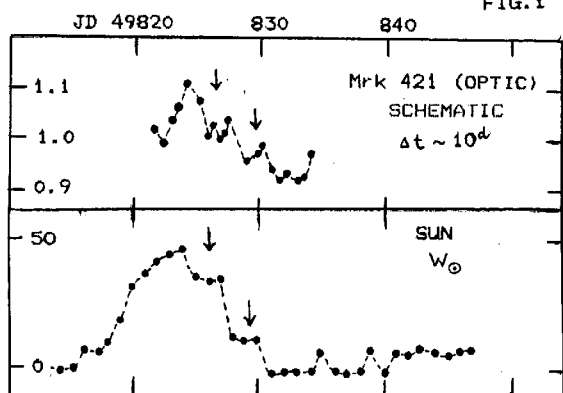


FIG. 3

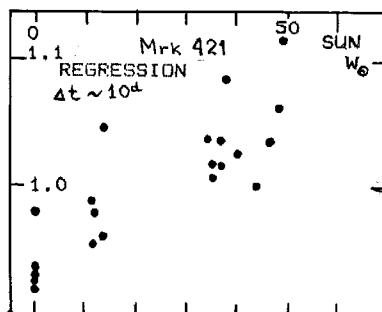


FIG. 4

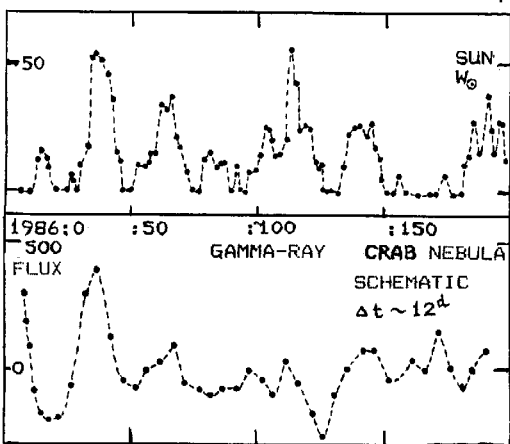


FIG. 5

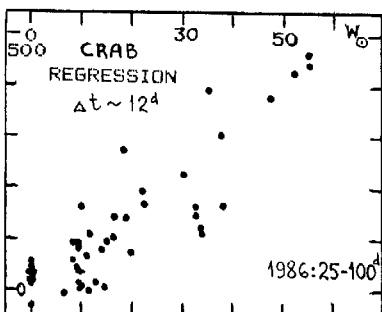


FIG. 6

Гос. астрон. ин-т им. П.К. Штернберга

119991, Москва В-234

Университетский проспект, 13

Поступила в редакцию 1 июля 1997 г.

Н.Е. Курочкин¹

N.E. Kurochkin

¹Николай Ефимович Курочкин скончался 28 июня 2003 г.

ФОТОМЕТРИЯ ПРОТУБЕРАНЦА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ НАБЛЮДЕНИЯ ПОЛНОГО СОЛНЕЧНОГО ЗАТМЕНИЯ 11 ИЮЛЯ 1991 ГОДА

Photometry of the Prominence Observed During the Total Solar Eclipse of July 11, 1991

Abstract. Solar prominences during the eclipse of July 11, 1991 were observed. The results of their photometry in the H and K CaII lines are presented. Intensity and height in absolute units are given.

Наблюдения проводились на портативной телескопической установке с увеличительной системой и интерференционным фильтром на $\lambda 3950 \text{ \AA}$ с полушириной $60 \text{ \AA}$ и пропусканием в максимуме 16%. Светосила установки 60/3300 мм. В полосу пропускания фильтра попадали обе линии H и K CaII. Использовалась фотопленка ФН-64 с чувствительностью 260 ед. по шкале 0.85. На снимках зарегистрированы яркие протуберанцы на западном крае солнечного диска в интервале гелиографических широт от -3° до $+25^\circ$ и протуберанец на восточном крае. С целью изучения структуры западного протуберанца профотометрирован участок негатива, относящегося к моменту $18^h 53^m 20^s$ UT, а также калибровочные снимки девятиступенчатого ослабителя. Запись производилась на денситометре АДМ-1 в шкале плотностей почернения с квадратной щелью 50 мкм , вырезавшей на фильтрограмме участок $3.5'' \times 3.5''$. Размер щели соответствовал предельному разрешению фотопленки. Направление фотометрических разрезов выбрано параллельно направлению движения Луны относительно Солнца. Запись информации с денситометра производилась на магнитный носитель ЭВМ СМ-1420 в FITS-формате (D.S. Wells, E.W. Greisen, P.H. Harten, A&ApSS, 1981, **44**, 363). Для обработки был выбран кадр, снятый в конце полной фазы затмения, где хорошо видны протуберанцы и часть хромосферы. На Рис. 1 показаны изофоты западных протуберанцев с шагом, образующим в относительных единицах геометрическую прогрессию: 2.5, 5, 10, 20, 40, 80, 160. Максимальное пространственное разрешение полученных снимков протуберанца 3000 км, что позволяет пренебречь неровностями лунного края. Конец экспозиции совпадает с моментом третьего контакта. За 22^s (середина экспозиции) Луна смещается по солнечному диску на 2900 км. Поэтому можно пренебречь скрытой частью протуберанца. В результате была оценена высота протуберанцев на западном крае солнечного диска: «южный» протуберанец – $(1.23 \pm 0.03) \cdot 10^5$ км, «северный» – $(3.60 \pm 0.03) \cdot 10^5$ км. Используя данные фотометрии, можно найти интегральное излучение протуберанца. Наблюдаемая интенсивность излучения единичной площадки, перпендикулярной лучу зрения,

$$I(h) = \beta E_0 \exp(-\beta h) = \beta E(h), \quad (1)$$

где E_0 – интегральное излучение при $h = 0$, т.е. в нашем случае у края Луны; β – градиент эмиссии. Для привязки интенсивности протуберанца в данной линии к излучению хромосферы необходимо знать высоту выбранной точки хромосферы и значение относительной интенсивности на данной высоте. На момент середины экспозиции лунный край закрывал 2900 км хромосферы. Следовательно, ближайшая к лунному краю

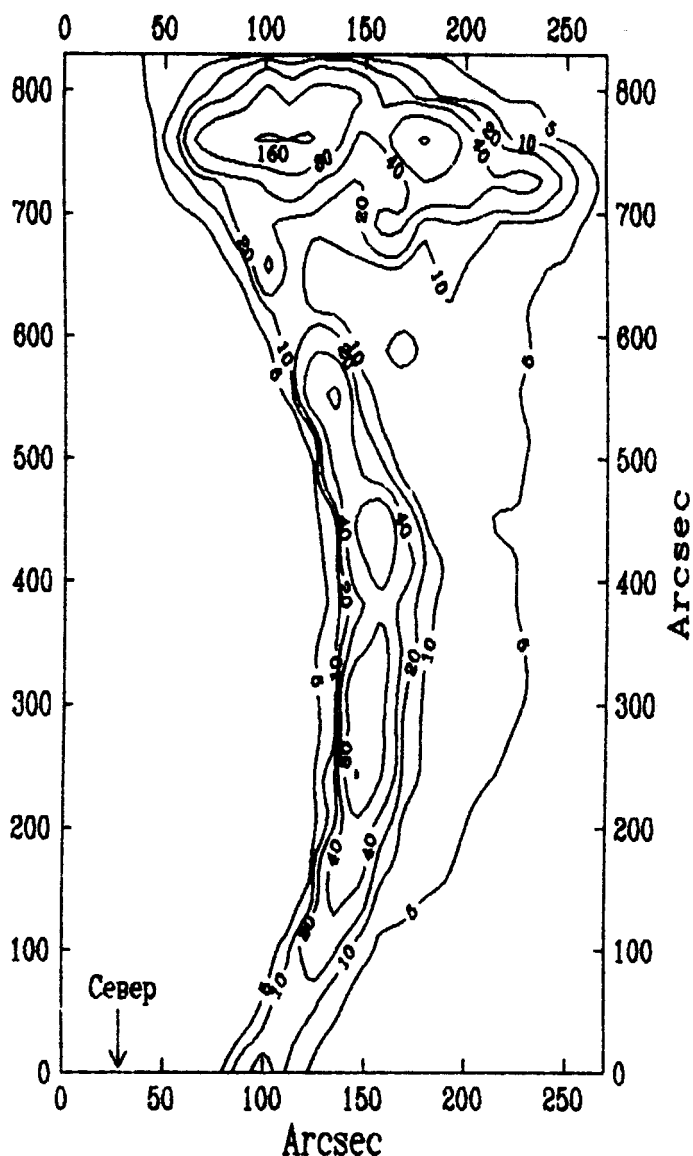


Рис. 1. Изофоты западного протуберанца.

изофота (5 на рисунке) соответствует этой высоте. По данным Р. Томаса и Р. Атея (Физика солнечной хромосферы, М.: Мир, 1965., табл. 56), на высоте 3000 км в линии H CaII логарифм интенсивности $E(h)$ имеет значение 15.4. Градиент эмиссии на этой высоте $\beta = 0.7 \cdot 10^{-8} \text{ см}^{-1}$. Тогда, согласно формуле (1), интенсивность $I = 1.75 \cdot 10^7 / (\text{cm}^2 \cdot \text{c} \cdot \text{ster})$. В полосу пропускания фильтра во время наблюдений попадали две линии CaII – H и K . Силы осцилляторов линий H и K имеют отношение 1/2. Для оценки можно принять отношение интенсивностей этих линий тоже 1/2. Суммарная интенсивность хромосферы в обеих линиях на высоте 3000 км будет $I_{\Sigma} = 5 \cdot 10^7 / (\text{cm}^2 \cdot \text{c} \cdot \text{ster})$. Максимум интенсивности протуберанца и интенсивность хромосферы на этой высоте имеют отношение 32:1 (см. изофоты 5, 160 на рисунке). Тогда максимальная интенсивность протуберанца $I = 1.6 \cdot 10^9 / (\text{cm}^2 \cdot \text{c} \cdot \text{ster})$.

Гос. астрон. ин-т
им. П.К. Штернберга
119899 Москва В-234

А.Е. Щукин
А.Е. Shchukin

Поступила в редакцию 4 марта 1994 г.

ТОНКАЯ СТРУКТУРА МАГНИТНОГО ПОЛЯ АКТИВНОЙ ОБЛАСТИ ПЕРЕД ВСПЫШКОЙ

The Magnetic Fine Structure of Active Region before a Flare

Abstract. The relation between the magnetic field strength and equivalent width of the lines before a flare can be explained by an assumption about the presence of fine-structure elements (FSE) in active regions. The result allows us to suppose that there is some probability of the FSE penetration across the zero line of the longitudinal magnetic field into opposite-polarity regions.

Рост магнитного поля H с ростом эквивалентной ширины линий W в солнечной атмосфере отмечен во многих фотосферных образованиях (С.И. Гопасюк, Изв. КрАО, 1985, **72**, 159; V. Semel, A&Ap, 1981, **97**, 75). Мы попытались обнаружить эту связь в районах активной области с солнечными вспышками.

Поляризационные спектрограммы АО N 101 СД были получены 14 марта 1989 г. на телескопе АЦУ-5 УАФО РАН в четвертом порядке спектрографа АСП-20 при дисперсии 2.6 мм/Å для участков поверхности Солнца, расположенных на расстояниях 6" и 12" от линии раздела полярностей за ~ 20 мин до происшедшей в этом месте АО вспышки балла 1n на значительном ($\sim 20 - 25''$) удалении от главных пятен группы.

При обработке спектров использовались четыре линии нейтрального железа (см. таблицу, обозначения общепринятые), расположенные рядом с узкими линиями атомарного кислорода, являющимися удобными реперами при фотометрии.

Таблица

No.	Линия λ , Å	E , эВ	$\lg(gf)$	W фотосф.		Фактор Ланде	$n_i = S_i/S_0$		
				набл.	расч.		фотосф.	набл.	расч.
1	6290.97	4.73	-0.69	66	63	1.50	0.82	0.89	0.85
2	6297.81	2.22	-2.74	77	80	1.00	0.98	0.92	0.85
3	6301.51	3.65	-0.56	137	121	1.67	1.24	1.50	1.59
4	6302.51	3.69	-1.14	91	93	2.50	1.00	1.00	1.00

Определялась полная площадь профилей круговой поляризации S_i линий, т.е. величина, пропорциональная сигналу лямбдаметра.

В графе 9 таблицы приведены наблюдаемые величины S_i линий, нормированные на значение S_0 линии Fe I $\lambda 6302.5$ Å, т.е. величина $n_i = S_i/S_0$. Сравнение этой величины с W данных линий показывает, что в районе ЛРП зависимость H от W существует, близка к аналогичной зависимости для фотосферы (графа 8) и флоккула (С.И. Ганджа, Солнечные магнитные поля и корона. Новосибирск, 1989, **2**, 93), количественно близка как для районов обеих полярностей, так и для участков поверхности, находящихся на расстояниях 6" и 12" от ЛРП.

Мы провели расчет профилей линий по модели атмосферы, хорошо описывающей наблюдаемую связь H и W в фотосфере (А.В. Баранов, Н.Н. Баранова, Глобальные вариации Солнца и физика активных областей, Владивосток, 1993, с.30). В расчетах принято $a = 0.02$, $\Delta\lambda_0 = 30$ мÅ, $H = 520$ Э, $\gamma = 45^\circ$, $\mu = \cos\theta = 0.8$, что соответствует

ее наблюдаемому значению. Результаты расчетов приведены в графе 10 таблицы. Мы видим, что рассчитанные n_i линий близки к наблюдаемым.

Принимая указанную модель для объяснения зависимости n от W , нужно предполагать, что области с полем занимают ~ 0.15 от изучаемой поверхности, иначе наблюдаемый контраст, в случае однородности атмосферы в горизонтальной плоскости, при $\mu = 0.8$ составлял бы ~ 1.41 . Фактически, он находится на уровне 2–3%.

Следовательно, необходимо предполагать наличие у ЛРП в АО тонкоструктурных (ТС) элементов с сильным магнитным полем.

В случае справедливости высказанного предположения в районе у ЛРП может реализоваться очень любопытная физическая ситуация.

Наблюдаемая нейтральная линия продольного поля в этом случае является, строго говоря, не линией раздела полярностей, а местом, где концентрация элементов разной полярности одинакова. Линия раздела полярностей в этом случае должна быть связана с вошедшими в данную область элементами другой полярности. В результате она будет иметь очень сложную форму, связанную с локализованными в отдельных местах группами ТС-элементов противоположной полярности или даже с отдельными элементами. При этом должны существовать и очень большие градиенты магнитного поля, что могло существенно повлиять на механизм солнечных вспышек в указанной области.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (код проекта 94-02-03788).

Уссурийская астрофизическая обсерватория
ДВО РАН

А.В. Баранов A.V. Baranov
Н.Н. Баранова N.N. Baranova

Поступила в редакцию 23 мая 1994 г.

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ЗАВИСИМОСТЬ МЕЖДУ НАПРЯЖЕННОСТЬЮ МАГНИТНОГО ПОЛЯ И ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ШИРИНОЙ СОЛНЕЧНЫХ СПЕКТРАЛЬНЫХ ЛИНИЙ

The Temperature Influence on the Relation between Magnetic Field Strength and Equivalent Width of Solar Spectral Lines

Abstract. The model of the solar atmosphere with a small temperature gradient and a temperature higher than its photospheric value may explain the relation between magnetic field strength and equivalent width of the spectral lines if we infer the presence of fine-structure magnetic elements in the photosphere.

По 25 спектральным линиям построена температурная модель атмосферы Солнца, объясняющая, в предположении однородного по высоте магнитного поля H , наблюдаемую зависимость H от эквивалентной ширины линий (С.И. Гопасюк, Изв. КрАО, 1985, **72**, 159 [1]; М. Semel, AsAp, 1981, **97**, 75 [2]; В.Г. Лозицкий, Т.Т. Цап, Кинематика и физика небесных тел, 1985, No.1, 50 [3]).

При расчетах сделаны следующие предположения: справедливость системы уравнений переноса Унно, $H = 520$ Э, угол наклона силовых линий к лучу зрения 45° , доплеровская полуширина линий $25 \text{ m\AA}$, постоянная затухания $\alpha = 0.02$. Полагалось, что отношение коэффициента поглощения в центре спектральной линии к коэффициенту поглощения в непрерывном спектре зависит только от температуры, что соблюдается в фотосфере с достаточной для количественных расчетов точностью. Модель имеет вид: (верхняя строка – $\lg \tau$, нижняя – $\Theta = 5040/T$):

1.0	0.5	0.0	0.0	-1.0	-1.5	-2.0	-2.5	-3.0	-3.5	-4.0	-4.5	-5.0
0.55	0.69	0.77	0.79	0.80	0.81	0.84	0.88	0.89	0.89	0.94	0.98	0.84

Результаты приведены в таблице (см. след. стр.), в графах которой даны последовательно: длина волны линии λ_i , сила осцилляторов gf_i , потенциал возбуждения нижнего уровня E_i , эффективный фактор Ланде g_i , эквивалентная ширина W_i , величины H_i данной линии, нормированные на величину H_0 линии FeI $\lambda 5253 \text{ \AA}$ (наблюдаемые и рассчитанные). Звездочкой помечены линии со сложным расщеплением.

Для согласований наблюдаемого в факеле и рассчитанного по модели контраста необходимо предположить, что элементы с рассчитанной атмосферой занимают ~ 0.15 солнечной поверхности. Это требует введения предположения о тонкоструктурных элементах с сильным магнитным полем.

В последней графе приведен источник данных, буквой Б отмечены результаты собственных измерений.

Таблица

Линия λ_i , Å	$\lg(gf_i)$	E_i , эВ	Фактор Ланде	W_i , mÅ	$i = H_i/H_0$		Ссыл- ка
					набл.	расч.	
4489.8	-3.97	0.12	1.500	89	0.91	1.01	[1]
5145.1	-3.22	2.20	1.833	44	0.69	0.52	-
5162.3	-0.10	4.18	1.400	154	1.49	1.57	-
5166.3	-4.20	0.00	1.800	115	1.22	1.24	-
5217.4	-1.19	3.28	1.500	102	1.35	1.36	-
5229.9	-1.10	3.28	1.500	124	1.41	1.41	-
5247.1*	-4.95	0.09	2.000	60	0.63	0.49	-
5250.2	-4.94	0.12	3.000	65	0.55	0.46	-
5253.5	-1.72	3.28	1.500	81	1.00	1.00	-
5269.5*	-1.32	0.86	1.200	478	2.28	2.10	-
5302.3	-0.89	3.28	1.500	157	1.62	1.56	-
5324.2	-0.32	3.21	1.500	334	2.22	2.05	-
5367.5*	+0.23	4.41	0.875	157	1.81	1.66	-
5397.1*	-1.99	0.91	1.425	239	2.20	2.26	-
5225.5*	-4.79	0.11	2.250	71	0.71	0.59	[2]
5226.9*	-0.77	3.04	2.167	160	2.09	1.78	-
5242.5*	-1.00	3.63	1.000	80	1.21	1.29	-
5243.8*	-1.25	4.26	1.500	63	0.74	0.78	-
5250.6*	-2.19	2.20	1.500	202	1.42	1.31	-
4808.2*	-2.75	3.25	1.333	27	0.81	0.28	[3]
5232.9*	-0.23	2.93	1.300	346	2.25	2.18	-
6291.0*	-0.69	4.73	1.000	66	0.85	0.87	Б
6297.8*	-2.74	2.22	1.500	77	1.02	0.95	-
6301.5*	-0.94	3.65	1.667	137	1.28	1.21	-
6302.5	-1.24	3.69	2.500	91	1.04	0.99	-

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант 94-02-03788.

Уссурийская астрофизическая
обсерватория ДВО РАН

А.В. Баранов
A.V. Baranov

Поступила в редакцию 23 мая 1994 г.

К ВОПРОСУ О РАВЕНСТВЕ ФУНКЦИЙ ИСТОЧНИКА В ЛИНИЯХ МУЛЬТИПЛЕТА

On the Problem of Equality of the Source Functions in the Lines of a Multiplet

Abstract. The problem of the conditions of equality of source functions in individual lines of a multiplet is considered on the basis of the general expression for this function.

Анализ условий равенства функций источника в отдельных линиях мультиплета выполнен на основе общего выражения для функции источника в линии S_{li} :

$$S_{li} = \frac{2hc^2}{\lambda^5} \left[\frac{g_i N_l \phi(\Delta\lambda_i)}{g_l N_i D_0 \psi(\Delta\lambda_i)} - 1 \right]^{-1} =$$

$$= \frac{2hc^2}{\lambda^5} \left[\frac{\exp(C_2/\lambda T_{\text{ex}}) \phi(\Delta\lambda_i)}{g_i N_l \phi(\Delta\lambda_i)} D_0 \psi(\Delta\lambda_i) - 1 \right]^{-1}, \quad (1)$$

которое получается по методике Милна (Е.А. Milne, Handbuch Aph **3**, Chap. C, Berlin, 1930) с использованием современного представления о тождественности профилей коэффициентов спонтанного и вынужденного испускания $\psi(\Delta\lambda_i)$ и отличия их от профиля поглощения $\phi(\Delta\lambda_i)$ (Г.С. Ландсберг, Оптика, М.: Наука, 1976, с.738; см. Г.Ф. Ситник, АЖ, 1980, **57**, 1016). Испускание принимается изотропным. Величина D_0 означает отношение коэффициента испускания к коэффициенту поглощения в центре линии ($\Delta\lambda_i = 0$), $\phi(0) = \psi(0) = 1$. Остальные обозначения общепринятые.

1. Из (1) следует, что рассматривать нужно близко расположенные мультиплетные линии, возникающие при переходах между двумя уровнями с незначительным энергетическим различием подуровней, так что и длина волны λ и температура возбуждения T_{ex} для всех линий могут быть приняты одинаковыми на каждом уровне в атмосфере. Близость значений T_{ex} обеспечивает для каждой линии мультиплета практическую одинаковость величины S_{li} из-за незначительности изменения фактора Больцмана $\exp(C_2/\lambda T_{\text{ex}})$ в (1). Так, для различных линий триплета ОI у $\lambda 7775 \text{ \AA}$ температура T_{ex} находится в пределах $6565 \pm 2 \text{ K}$ на глубине $\tau = 0.15$. Соответствующее изменение в факторе Больцмана – в пределах 0.09%, что совершенно неразлично в величине S_{li} для различных линий триплета ОI. Аналогичный расчет для зеленого триплета MgI показывает, что наибольшее изменение в факторе Больцмана менее 0.9%, что эквивалентно изменению в значении T_{ex} для отдельных линий (подуровней) не более 13 K, т.е. величины S_{li} достаточно точно равны для различных линий триплета. Подчеркнем здесь, что теоретическое рассмотрение равенства функций источника в отдельных линиях триплета MgI в соответствии с формулой (1) согласуется с наблюдательной проверкой (J.H. Waddell, ApJ, 1963, **137**, 1210).

2. Во всех предыдущих работах по мультиплетным линиям авторы предполагали, что функция источника в линии S_{li} постоянна внутри линии. Иначе говоря, имеет место или ЛТР или полное перемешивание внутри линии, при котором выполняется равенство

$$\frac{\phi(\Delta\lambda_i)}{D_0 \psi(\Delta\lambda_i)} = 1, \quad (2)$$

для каждого $\Delta\lambda_i$, т.е. существует полное равенство между профилями коэффициентов поглощения и испускания. В этом случае, при равенстве температур возбуждения T_{ex} , и величины функций источника S_{li} для различных линий мультиплета, согласно (1), также равны. В таком варианте метод мультиплетных линий и применялся зарубежными авторами (L. Goldberg, ApJ, 1958, **127**, 308; J.T. Jefferies, Spectral Line Formation, Massachusetts, 1968).

В своих работах по исследованию линий мы с самого начала (см. Г.Ф. Ситник, АЖ, 1975, **52**, 553) отказались от упрощающего предположения о постоянстве величины S_{li} внутри линии, а, следовательно, от предположения равенства (2). Было принято, что только применение метода без каких-либо заранее делаемых соответствующих предположений должно дать ответ на вопросы, выполняется ли ЛТР (т.е. равенство $S_{li} = S_c$) и соотношение (2) или нет. Такой подход к вопросу делает наш метод исследования линий мультиплета принципиально отличным от ранее применявшихся мультиплетных методов. Вторым важным отличием метода является отказ от использования какой-либо конкретной формы профиля коэффициента поглощения заранее до применения метода. Форма этого профиля получается лишь в результате расчёта. Практическое применение метода подтвердило правильность изложенного выше подхода к проблеме (Г.Ф. Ситник, 1975, 1980; Г.Ф. Ситник, Сб. «Год солнечного максимума», М., 1981, **2**, 19; G.F. Sitnik, IAU Symposium N 138, PPI8, Kiev, 1989).

3. Равенство значений S_{li} для отдельных линий мультиплета имеет место и при переменности S_{li} внутри линии. Это определяется одинаковыми внешними условиями и их изменением с глубиной для излучающего и поглощающего атомов. Внешние условия, такие, как случайные движения этих атомов и столкновения их с другими частицами, определяют параметры профилей коэффициента поглощения и испускания на каждом уровне в атмосфере. Для широкого класса мультиплетов достаточно точно выполняется равенство функций источника в отдельных линиях. Метод при минимуме ограничений на теорию позволяет непосредственно вывести различные физические параметры атмосферы.

Гос. астроном. ин-т им. П.К. Штернберга

119991, Москва В-234

Университетский проспект, 13

Поступила в редакцию 20 июля 1994 г.

Г.Ф. Ситник¹

G.F. Sitnik

¹Профессор Григорий Федорович Ситник скончался 14 октября 1996 г.

ЗАПАДНЫЙ ДРЕЙФ КРАСНОГО ПЯТНА ЮПИТЕРА

Westward Drift of the Red Spot of Jupiter

Abstract. The drift of Jupiter's Red Spot on the time interval of 1963–1992 is briefly analyzed. Influence of the Sun and Solar-system planets on Jupiter's atmospheric processes is suspected.

Наблюдения Юпитера в первой половине 1993 г. на 10-см максутовском телескопе в Волгограде показали хорошую видимость Большого Красного Пятна в яркой южной умеренной зоне. Цвет Пятна оставался коричневато-красным, как и при наблюдениях в Абастуманской обсерватории в 1991 г. После достижения максимума восточного дрейфа (в сторону вращения планеты) в 1987 г. Пятно показывало практически линейный дрейф в западном направлении по долготе второй системы до 1992 г. Эти наблюдения проводились на 25/40-см рефракторе, параллельно контролировались на максутовском телескопе в Волгограде и продолжали серию позиционных наблюдений БКП Юпитера 1963–1986 гг. на 30-см рефракторе в Волгограде. Неожданным фактом в 1993 г. оказался скачок в локализации Пятна с 30° на 45° по λ . Сравнивая предыдущий минимум в 1972 г. на долготе 355° и максимумы в 1967–1968 гг., 1979–1980 гг., можно видеть зигзагообразный ход дрейфа БКП по долготе с некоторым общим отклонением к западу (в сторону увеличения долготы). Это минимумы: 355° – 1972 г., 15° – 1987 г.; максимумы: 25° – 1967 г., 55° – 1979 г., и раскачивание амплитуды зигзагов: $\Delta 20^\circ$ по минимуму и $\Delta 30^\circ$ по максимуму. Аналогичный ход общего движения был обнаружен западными наблюдателями в характере изменений локализаций Белых овалов южной умеренной полосы и подтвержден нашими наблюдениями в 1963 г. Таким образом, на значительном временном отрезке найдено дополнительное подтверждение связи в характере движений разных объектов в атмосфере планеты (Астрон. вестн., 1990, **24**, 337). Тем самым подтверждаются теоретические разработки и численное моделирование процесса превращения мелкомасштабных возмущений в единый вихрь (G.P. Williams, *Advances in Geophys.*, 1985, **28a**, 381). Поскольку по В.П. Трубицыну планеты-гиганты – адиабатические объекты, то наблюдение за поведением БКП дает информацию о фундаментальных изменениях в атмосферных процессах на Юпитере, схожих с медленными мантийными движениями в недрах планет. Существенным отличием процессов на Юпитере может служить факт хорошей видимости сочного цвета БКП в 1963 г. по сравнению с видимостью в 1993 г. Процессы 1963 г. можно сравнить только с аналогичными в конце прошлого века. Периоды изменений в атмосферах Юпитера и Земли совпадают с изменениями в состоянии атмосферы на Солнце. Это подтверждает необходимость единого подхода к изучению динамики неустойчивых сред в едином гравитационном поле Солнечной системы. Так, в начале 1980-х гг. многократно отмечались случаи прохождения центрального меридиана Белых Овалов южной умеренной полосы Юпитера синхронно с точностью до минут с вращением Земли (с учетом суточных периодов). Это указывает на влияние полей Земли, Солнца или группы соседних планет на движение отдельного объекта в атмосфере другой планеты.

Волгоградское отделение
Астрономо-геодезического общества

В.А.Зиновьев
V.A.Zinov'ev

Поступила в редакцию 6 января 1994 г.

ОЦЕНКА ВЫСОТЫ И СКОРОСТИ ПОДЪЕМА ОБЛАКОВ, ВОЗНИКШИХ ПРИ ВЗРЫВАХ ФРАГМЕНТОВ Q КОМЕТЫ ШУМЕЙКЕРА–ЛЕВИ 9

An Estimate of the Height and Ascent Velocities for Clouds from Explosions of the Q-Fragments of the Shoemaker-Levi 9 Comet in the Jovian Atmosphere

Abstract. Brightness increases at the Jovian limb were recorded at 1994 July 20^d822, 20^d840 at λ 560 nm and 20^d836 at λ 380 nm. The heights of the hot clouds were estimated to be 200, 800, and 1500 km and ascent velocities as 0.3, 1.2, and 8 km/s respectively.

Комета Шумейкера–Леви 9 (Ш.–Л.) была открыта за год и 4 месяца до ее столкновения с Юпитером. С 16 по 22 июля 1994 г. более двух десятков крупных фрагментов один за другим входили в атмосферу Юпитера. Размеры их были оценены по наблюдениям, полученным с космического телескопа Хаббла, и составляли около одного или нескольких километров. Падение каждого фрагмента сопровождалось мощным взрывом в атмосфере Юпитера, происходившем на не видимой с Земли стороне Юпитера. Вследствие его вращения эти области через несколько десятков минут появлялись на лимбе. Зная моменты взрыва и появления яркого облака из-за края диска, а также координаты места взрыва, можно оценить высоту горячего облака, появившегося при взрыве.

Фрагмент Q кометы Ш.–Л. 9 был одним из самых крупных. При подходе к Юпитеру он распался на два: Q1 и Q2 (Circ. IAU 1994, No. 6020). Процесс дробления фрагментов продолжался при вхождении их в атмосферу планеты 20 июля 1994 г. Условия видимости Юпитера были таковы, что падение различных фрагментов семейства Q регистрировалось на разных обсерваториях Европы.

В Крымской астрофизической обсерватории нами были проведены фотометрические наблюдения диска Юпитера во время падения на него фрагментов Q. Производились цифровые записи видеосигнала от вертикальной полосы, располагавшейся на диске Юпитера в направлении с севера на юг и проходящей через место ожидаемого появления горячего облака. Точность фотометрии составляла около 3%. Разрешение составляло около 8'' из-за низкого положения Юпитера над горизонтом.

На лимбе Юпитера были зарегистрированы три эффекта: два ярких и один слабый. Первый из них виден на двух фотометрических разрезах, полученных в моменты времени UT 19^h42^m51^s (20^d8215) и 19^h43^m38^s (20^d8220) в спектральной полосе шириной около 30 нм с эффективной длиной волны 560 нм. Увеличение яркости на краю диска составило 21% и 16% от яркости экваториальной зоны. Момент нашей регистрации практически совпал с моментами, полученными на обсерваториях Пик дю Миди и Калар Алто (Circ IAU No. 6032, 1994). Это можно интерпретировать как появление горячего облака, вызванного взрывом фрагмента Q2, который произошел согласно наблюдениям оптического эха от Ио в 19^h31^m (20^d813), т.е. за 12 мин до появления облака на лимбе (В.М. Лютый, В.Г. Метлов, Астрон. вестник, 1996, **30**, 107). Оценка высоты облака дала значение около 200 км. Ошибка этой величины составляет примерно $-100/+200$ км, что вызвано погрешностью определения координат места

падения фрагмента, составляющей по данным Н.С. Черных и др. (Астрон. вестник, 1996, **30**, 133) около 2° . Средняя скорость подъема облака составила не менее 0.3 км/с.

Второй сильный эффект был зарегистрирован на трех фотометрических разрезах в той же спектральной области в моменты UT $20^h09^m03^s$, $20^h09^m40^s$ и $20^h11^m22^s$ (20^d840), причем яркость его уменьшалась и составляла примерно 30%, 23% и 14% соответственно от яркости экваториальной зоны. В UT $20^h12^m49^s$ он практически отсутствовал. Этот эффект был значительно больше первого. Мы отождествили его со взрывом фрагмента Q1a, который, согласно наблюдениям В.М. Лютого и В.Г. Метлова, произошел в момент UT $19^h58^m48^s$ (20^d8325). С момента взрыва до появления облака на лимбе прошло 10 мин. Взрыв был более мощным, высота облака составила около 800 км с погрешностью 300 км, а средняя скорость его подъема 1.2 км/с.

Слабое поярчение на лимбе Юпитера было обнаружено в моменты UT $20^h02^m05^s$ и $20^h02^m53^s$ (20^d836) на записях, полученных в УФ-области спектра с эффективной длиной волны 380 нм. Его отождествление неоднозначно. Возможно, оно вызвано падением фрагмента Q1a, и тогда оно стало видимым на лимбе через 3 мин после взрыва. В этом случае оценка его высоты дает значение около 1500 км с погрешностью около 500 км, а скорость его подъема составляет около 8 км/с. Не исключена возможность отождествления его с более ранним падением одного из мелких фрагментов семейства Q. Наши наблюдения и данные других наблюдателей свидетельствуют о том, что фрагмент Q, в отличие от многих других фрагментов, представлял собой весьма рыхлый конгломерат, что является указанием на неоднородную структуру первоначального ядра кометы. Точность определения высот и скоростей подъема вещества может быть скорректирована после более точного определения координат мест падения отдельных фрагментов.

Крымская астрофизическая обсерватория
334413 Крым, п/о Научный
Ин-т теор. астрономии РАН
191187 Санкт-Петербург
Астрономическая обсерватория КГУ
252053 Киев

В.В. Прокофьева
V.V. Prokof'eva
Л.Г. Карачкина
L.G. Karachkina
В.П. Таращук
V.P. Taraschuk

Поступила в редакцию 24 апреля 1995 г.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ В ДВИЖЕНИИ ПЛИТ И ГЛОБАЛЬНАЯ АСИММЕТРИЯ ЗЕМЛИ

Regularities in Motion of the Lithospheric Plates and Global Asymmetry of the Earth

Резюме. Обнаружена глобальная асимметрия в строении и динамике Земли по особенностям расположения и движения литосферных плит, установлены их связи с глобальной структурой и эволюцией физических полей Земли.

In the first turn, we define the centers O_i of plates P_i ; for these, we take epicenters of their centers of masses. We define the latter ones for model plates assumed to be spherical, rigid, homogeneous "shells" with constant thickness and contours corresponding to the present-day boundaries of the plates. Geographic coordinates φ , λ of the centers of the main plates are given in the Table. The Table lists also velocities v of the centers, their latitude (v_φ) and longitude (v_λ) components in the Earth System of Coordinates (ESC) as well as angular velocities of proper rotation of the plates $\dot{\phi}$ (with respect to corresponding axes $\overline{CO_i}$ which connect the Earth center of masses C and plate centers O_i). Note that the coordinates of the plate centers P_i were calculated by the trapezium method. The total number of the trapezia, which approximated the plates, was 88. The abbreviations for the plate names used in the Table and henceforth are: AF – African, EA – Eurasian, PA – Pacific, IN – Indian, NA – North-American, SA – South-American, AN – Antarctic, AR – Arabian, CO – Cocos, NA – Nasca, PH – Philippines, CA – Carribean. Kinematic parameters of the plates were computed on the basis of the well-known kinematic models of absolute motion of the plates.

Basing on the analysis of the kinematic parameters listed, we found the following important regularities in the arrangement and motions of the plates.

I. The positions of the plate centers on the Earth surface correspond to the coordinate planes of a certain geocentric Cartesian frame $Cx_Ly_Lz_L$, placed asymmetrically with respect to ESC. We will provisionally call this frame lithospheric system of coordinates (LSC), since it reflects the global structure of the lithospheric shell. On the Earth surface, the poles of these axes have the following geographic coordinates: Cx_L ($\varphi = 0^\circ$, $\lambda = -3^\circ 5'$), Cy_L ($\varphi = 28^\circ 5'$, $\lambda = 86^\circ 5'$), Cz_L ($\varphi = 61^\circ 5'$, $\lambda = -93^\circ 5'$). Consequently, the Cx_L axis lies in the Earth equator plane and is directed toward the west coast of Africa, the polar axis Cz_L is directed toward Hudson Bay.

I.1. Centers of the plates AF, AR, PH, PA, NA, SA are located near a big circle on the Earth sphere; the plane of the circle is inclined at angle $I_L = 28^\circ 5'$ to the Earth equator and has a longitude of the ascending node $\lambda_L = -3^\circ 5'$ (we will call this circle the "equator" of the lithosphere: it lies in the Cx_Ly_L plane of the LSC).

I.2. Centers of the plates NA, CO, (CA), NA, AN, EA lie near the big circle on the Earth sphere, which coincides with the meridian $\lambda = -93^\circ 5'$ of the ESC (the plane of this meridian also coincides with the coordinate plane of the LSC).

II. Centers of the plates AF, AR, PH, PA, NA, SA are evenly spaced along the equator of the lithosphere: they are located near vertices of the inscribed regular hexagon (with the exception of the angular distances between the centers of the plates AF and AR (40°), AR and PH (80°)).

Table

Plate	φ ($^{\circ}$)	λ ($^{\circ}$)	v (cm/cent)	ϑ_{φ} (cm/cent)	ϑ_{λ} (cm/cent)	$\dot{\phi}$ ($^{\circ}$ /Myr)
AF	1.25	13.92	287	184	220	0.009
EA	51.11	88.16	216	-22	215	-0.254
PA	2.11	201.72	625	285	556	-0.001
IN	-21.09	111.17	602	474	371	0.063
NA	58.89	265.73	195	-13	-190	0.436
SA	-22.36	312.27	129	112	-63	0.045
AN	-84.00	52.36	82	15	-81	-1.027
AR	21.83	46.21	496	349	352	0.078
CO	10.36	276.07	991	839	528	1.277
NA	-21.01	267.78	840	75	837	0.574
PH	19.00	134.00	388	132	-154	-0.770
CA	18.00	281.50	65	57	32	0.207

III. Centers of the plates AF, AR, PH, PA, NA, SA (we will say that they form the lithospheric belt) tend to move mainly along the equator of the lithosphere.

III.1. Centers of the eastern-hemisphere plates (AF, AR, PH, PA) drift toward the upper point of the lithosphere equator (in the ESC), i.e. toward the pole of the Cy_L axis in the Tibet region, whereas centers of the western-hemisphere plates (NA, SA) – toward the lower point.

III.2. There is a less pronounced trend in the motion of the plate centers toward the northern hemisphere of the LSC.

III.3. The centers of the plates EA, SA, and IN tend to move along the parallels and meridian of the LSC, respectively.

IV. Centers of the plates of the AF, AR, PH, PA, NA belt have greater velocities than those of the plates AN, NA, EA, CA located at high latitudes.

V. Angular velocities of the proper plate rotation of the lithosphere belt are low as compared to those of the high-latitude plates (except for the young oceanic plates NA and PH).

V.1. According to their values of $\dot{\phi}$, the plates are divided into two groups: PA, AF, SA, IN, AR with angular velocities $|\dot{\phi}| \in (0 - 0.08)$ and CA, EA, NA, PH, AN, CO with $|\dot{\phi}| \in (0.21 - 1.28)$.

These geometrical and kinematical properties of the plate motion disclose asymmetry in the structure and evolution of the Earth. In the first turn, this refers to the lithospheric shell and mantle of the Earth. Apparently, we can consider the above results as direct indications

to existence of global relative motions of the Earth shells, its outer and inner core at geological timescales.

A preliminary analysis of the regularities found in the plate motions allowed us to establish important features of global structure of the Earth physical fields, their evolution and interconnection with respect to LSC. Here, we only note that similar features were revealed in the structure of the gravity and magnetic fields (peculiarities in the geoid heights, magnetic field drift, etc.), surface flows of the outer core, heat fluxes from the Earth interiors, relief of the outer core, spatial structure of the Earth free oscillation, paleomagnetic reconstruction, climate, plate structure and figures, tectonic structure of the plates, lithosphere, crust, and seismic zones, in geography of the continents and oceans.

This work was supported by the Russian Foundation for Basic Research (project code 95-05-15638A).

Гос. астрон. ин-т им. П.К. Штернберга

Поступила в редакцию 30 марта 1994 г.

После доработки 25 мая 1995 г.

Ю.В. Баркин

Yu.V. Barkin

ВЕКОВОЕ ДВИЖЕНИЕ ПОЛЮСА ЗЕМЛИ: ЭФФЕКТ ПОДДВИГА ПЛИТ

Secular Motion of the Earth Pole: Effect of Subduction of the Plates

Резюме. На основе предположения, что поддвиг («вклинивание») океанических литосферных плит приводит к эффекту «аккумуляции масс» в зонах субдукции и их окрестностях, определены вековые вариации компонент тензора инерции Земли. Показано, что вследствие указанного эффекта полюс оси вращения Земли смещается со скоростью $\vartheta = 0'376\frac{1}{T}$ (T - век) в направлении $\lambda = 56^\circ 2' W$.

Subduction zones are zones of wedging-in of the oceanic lithosphere. Their location on the Earth surface is clearly defined by relief features. In the first turn, these are deep-sea trenches and conjugate volcanic-island arcs, as well as high-mountain structures like the Andes or the Himalaya in the case where subduction takes place beneath a continent. A complete list of the subduction zones (by names of conjugate geographic structures) with a total extension of 39,000 km is given in the Table. Well-developed kinematic theories of plate relative motion allow us to readily calculate the rate per unit time (T =century) of mass transfer from the oceanic lithosphere to the subduction zones.

In the vicinities of the subduction zones, the mass distribution undergoes a complicated restructuring, affecting gravimetric and seismic observations. The main features of the subduction zones are: **(1)** when the plates (the superimposed and subducted ones) overlap, a concentration of excess masses takes place; **(2)** seismic data indicate to a finite extension of the subduction zones (from more than 150–300 km to 700 km), and the wedge-shaped edge of the oceanic plate penetrates the asthenosphere at an angle of 30° – 50° ; **(3)** a «bump» of the geoid with an amplitude of about 80 m in the western part of the Pacific Ocean indicates to the presence of excess masses in this region, due to immersion of cool (and, consequently, heavy) plates into the mantle.

In the present study, we are basing on the assumption that the plate wedging-in effect leads to a considerable restructuring and accumulation of lithospheric masses in the vicinities of the subduction zones (mechanism of «mass injection» into the asthenosphere with a subsequent resorption of the masses at long geological timescales). This implies that the components of the Earth tensor of inertia, its rotation, and the position of its center of masses must experience secular variations.

Table lists secular variations of the geopotential parameters $\dot{C}_{21}$, $\dot{S}_{21}$, due to plate subduction for each of the subduction zones selected. Table also contains components of the speed of the secular motion of the Earth rotation axis pole in the Greenwich system of coordinates.

When computing the variations of $\dot{C}_{21}$ and $\dot{S}_{21}$, we divided the subduction zones into short arcs (~ 60) and in subsequent calculations assumed them to be material points. We solved a dynamic problem about rotation of an isolated deformable body, using the equations of motion in the Andoyer variables. This yielded compact analytical formulae for the rates of the secular motion of the rotation-axis pole, due to slow (secular) variations of its dynamic structure. After some natural simplifications, these formulae are reduced to

$$\dot{x} = -0'2702(\dot{C}_{21} \cdot 10^9)\frac{1}{T}, \quad \dot{y} = -0'2702(\dot{S}_{21} \cdot 10^9)\frac{1}{T}.$$

The last line of the table lists the summary secular variations. Their magnitudes imply

Table

Contribution of subduction zones to the variations of geopotential parameters $\dot{C}_{21}$, $\dot{S}_{21}$ (in units $10^{-9} \frac{1}{T}$) and to parameters of the secular motion of the Earth rotation axis pole $\dot{x}$, $\dot{y}$ (in units arcsec/ T)

No.	Subduction zone	$\dot{C}_{21}$	$\dot{S}_{21}$	$\dot{x}$	$\dot{y}$
1	Zond Isls	-0.047	-0.107	0''013	0''029
2	Philippines	-0.041	0.057	0.011	-0.016
3	Ryukyu Isls	-0.072	0.095	0.019	-0.026
*4	Marian Isls	-0.116	0.083	0.031	-0.022
*5	Nampo, N.Honshu Isls	-0.180	0.132	0.049	-0.036
6	Hokkaido, Kurile Isls	-0.311	0.125	0.084	-0.034
7	Aleutian Isls	-0.324	-0.048	0.088	0.013
8	Kermadec Isls	0.197	0.001	-0.053	0.000
*9	Tonga Isls	0.182	0.016	-0.049	-0.001
10	New Hebrides	0.098	-0.017	-0.027	0.005
11	Solomon Isls	0.038	-0.017	-0.010	0.005
12	New Brittany Isls	0.006	0.001	-0.002	0.000
13	Antilles	0.049	-0.097	-0.013	0.026
14	Sandwich Isls	-0.053	0.032	0.014	-0.009
15	South Cordilleras (Central-America Trench)	-0.382	-0.142	0.103	0.038
16	Andes (Peru-Chile Trench)	-0.176	0.661	0.048	-0.179
17	Himalaya	0.044	0.383	-0.012	-0.103
	Summary effects	-0.776	1.157	0''210	-0''313

that, according to the effect studied of mass addition of oceanic plates in all the subduction zones, the Earth rotation axis pole commits a secular motion at a rate of $\vartheta = 0''.376$ toward the direction of longitude $\lambda = 56^\circ 2'W$. Note that this result was obtained for the density of the plates immersed $\rho = 3.3 \text{ g/cm}^3$ and for their stationary thickness of 80 km.

The approach used in this work makes it possible to study the role of individual subduction zones as well as that of various groups in the secular variations of the geopotential and the Earth rotation. For instance, it is quite possible that the effect of «mass accumulation» depends on the types of plate subduction. Asterisks in the table denote the sections of plate subduction with considerable length of the wedge. If we exclude these values, we get the following parameters of the pole secular motion: $\vartheta = 0''.222$, $\lambda = 76^\circ 9'W$.

This work was supported by the Russian Foundation for Basic Research.

Гос. астрон. ин-т им.П.К.Штернберга

Поступила в редакцию 30 марта 1994 г.

После доработки 25 мая 1995 г.

Ю.В.Баркин

Yu.V.Barkin

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КООРДИНАТ РАДИОЗВЕЗД НА ПАССАЖНОМ ИНСТРУМЕНТЕ

Determination of Radio Stars' Coordinates by Means of a Transit Instrument

Abstract. Basing on the observations on the photoelectric transit instrument, the corrections of the positions of 20 radio stars from the Bordeaux meridian circle catalogue were determined in the Time Service of the Sternberg Astronomical Institute.

Проблема связи оптических и радио координат небесных объектов весьма актуальна и интересна. Она уже многие годы активно разрабатывается классическими астрометристами. Для ее решения используются наблюдения на астрографах и меридианных кругах.

Известный интерес представляет использование для этой цели фотоэлектрических пассажных инструментов Служб времени. Массовость наблюдений на пассажных инструментах дает им некоторое преимущество перед другими методами.

Таблица

	PPL	FK5	m^*	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	81831	1002	4.8	0 5 20.143	-5.7	-2.8	11.4	5
2*	90149	27	4.3	0 47 20.332	24.3	0.9	1.6	101
3*	146173	107	2.8	3 2 16.771	4.1	-6.8	2.3	58
4	29054		4.6	4 18 14.611	50.3	8.7	5.0	6
5	15047	178	4.3	4 54 3.008	66.3	10.8	3.7	33
6*	175888	206	2.6	5 32 0.392	-0.3	-4.3	3.4	36
7	400076		2.2	5 40 45.533	-1.9	4.0	4.4	4
8*	32699	398	5.2	10 35 9.701	57.1	8.1	1.7	104
9*	18276	472	4.0	12 33 28.947	69.8	9.4	2.3	104
10	18337		5.7	12 48 39.465	60.3	2.0	2.1	97
11	159616		5.2	13 16 46.531	9.4	12.2	8.0	5
12	165855		5.2	18 27 12.507	0.2	-7.2	5.0	17
13	81887	705	3.7	18 50 4.797	33.4	-0.6	3.6	22
14	84645		4.8	20 17 47.204	38.0	-0.3	1.0	192
15	239206		5.2	21 41 32.870	-14.0	2.8	9.5	5
16	140575		5.9	21 44 31.333	14.8	2.4	8.0	5
17	23328		5.1	21 56 39.155	63.6	6.8	4.7	16
18	141947		5.9	22 53 2.278	16.8	4.9	6.0	14
19*	64456	890	4.1	23 37 33.852	46.5	-0.2	1.2	132
20	89159		5.9	23 49 40.967	36.4	6.3	4.9	16

В программу наблюдений Службы времени ГАИШ на 1992–1993 гг. было включено 20 радиозвезд из каталога автоматического меридианного круга в Бордо «Optical positions of 221 radio stars obtained with the Bordeaux automatic meridian circle» (Y.Requière, J.M., AsAp Suppl, 1991, **89**, 311).

Девять звезд из этого каталога наблюдались и раньше, т.к. они входят в программу Службы времени ГАИШ. Поправки к прямым восхождениям этих девяти звезд были получены по наблюдениям с 1987 по 1993 г. Для остальных радиозвезд поправки получены по наблюдениям за 1992–1993 гг.

Обработка проводилась в системе каталога FK5. Поправки к прямым восхождениям определяемых звезд находились по группе из 10–11 опорных звезд FK5 по формуле Майера. Как это обычно принято в практике Служб времени, по группе звезд находилась средняя поправка часов U , а разности $U - U$ рассматривались как поправки к прямым восхождениям радиозвезд.

Полученные поправки, их средние квадратичные ошибки и число наблюдений даны в столбцах (7), (8), (9) таблицы. Звездочками отмечены 9 звезд, наблюдавшихся в течение 7 лет. Номера звезд даны по каталогам PPL и FK5. В столбце (5) приведены прямые восхождения звезд с учетом поправок, полученных нами. Эпоха и равноденствие 2000.0. Собственные движения звезд взяты из каталога Бордо. В столбце (6) приведены приближенные склонения в градусах.

Надо отметить, что часть поправок получилась неуверенно, так как ряд наблюдений слишком короток. Часть же поправок, несомненно, заслуживает внимания. Можно полагать, что использование очень большого массива наблюдений Служб времени даст поправки к координатам радиозвезд с высокой точностью.

Гос. астрон. ин-т им. П.К. Штернберга

Н.С.Блинов N.S.Blinov¹

119991, Москва В-234

Г.М.Бланк G.M.Blank

Университетский проспект, 13

Е.Н.Федосеев E.N.Fedoseev

Поступила в редакцию 5 мая 1994 г.

¹Профессор Николай Сергеевич Блинов скончался 29 августа 2002 г.

МЕЛКОЗЕРНИСТАЯ АСТРОЭМУЛЬСИЯ НА КВАЗИПЛОСКИХ КРИСТАЛЛАХ, ОЧУВСТВЛЯЕМАЯ ВОДОРОДОМ

Hydrogen-Sensitized Fine-Grain Emulsion with Quasi-T-Crystals

Резюме. Описана астрофотоэмульсия на квазиплоских кристаллах бромистого серебра.

As we know, the first report on photographic plate hydrogen hypersensitization (hypering) is dated 1871 (a USA patent). A new interest to the topic appeared in the 1930s, after the work of Robert Kozlowsky at Agfa Wolfen. Kozlowsky was the inventor of gold sensitization. In the 1950s in Russia the action of hydrogen on thick nuclear emulsions was studied, too. Strong fogging, especially at increased temperatures, was observed. Another period of intense interest in hydrogen hypering was connected with the work of Babcock, James and Lewis at Eastman Kodak. In 1974, they found a marked lowering of reciprocity failure after hydrogen hypering, an effect important for astronomy. In 1975 the use of warm hydrogen was suggested. It must be noted that hydrogen hypering acts in an independent way from other sensitizers, so it can produce ultimate efficiency.

It appears that hydrogen acts as a slow chemical reducing agent, aiding the formation of an AgAg quasimolecule with hole-accepting capability on the faces of the silver halide crystals. It preferentially locates on the cubic faces of the crystal. Chemical sensitizers such as gold and thiosulphate react better on the octahedral faces, so their action is independent. A photochemical reaction, the mechanism for which was suggested by James, allows the two electrons given by the AgAg quasimolecule to react with two interstitial Ag^+ ions, forming a stable Ag_2 subcenter, growing to a latent image subcenter of at least four silver atoms.

Good hypering was urgently needed to use the three new 1-m Zeiss Jena reflectors put in operation in good dark sites in the Middle Asia. Having a rather low focal ratio of $F/13.5$, these Ritchey–Chrétien telescopes cannot reach the sky background with unhypered 103aO or ZU21.

At that time it was found that ZU21 shows no increase of sensitivity when hypered at room temperature. Warm H-hypering was tried in a double-walled tank with circulating water. A thermistor near the plates was not used, only the temperature of water being measured. The plates were put into the tank, which was pumped out to 2×10^{-2} mm Hg, then heating was turned on and the tank filled with hydrogen. The typical time of hypering is 45 min at 46°C . The temperature must be adjusted so as not to give a strong chemical fog. After hypering the plates cool in air.

A communication from the Chemistry Department of the Moscow University proposed a very good method of storing hydrogen. This is probably a German invention – a powder of a special alloy having a strong hydrogen absorbing capability. A two-litre cylinder of this alloy absorbs about 200 l of hydrogen at 2–3 atm pressure. The desorbed hydrogen is cleaner than the one which has been absorbed. Such accumulators have been used at the Sternberg Institute for several years.

In the late 80s the hypering tank and the technology were transferred to the Sternberg Institute, where they proved to be reliable. At this time it occurred to us to develop an emulsion with «T» (tabular) crystals and coat it on glass ourselves. The emulsion would be slow, but designed for use with hypering (Fig. 1).

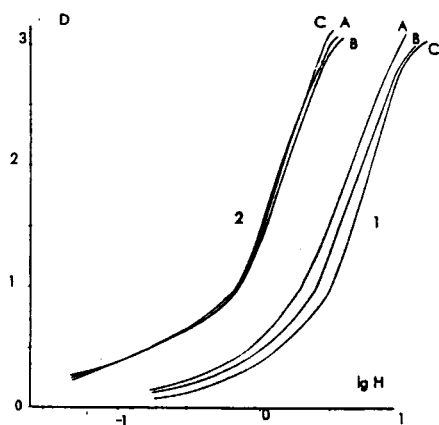


Fig. 1.

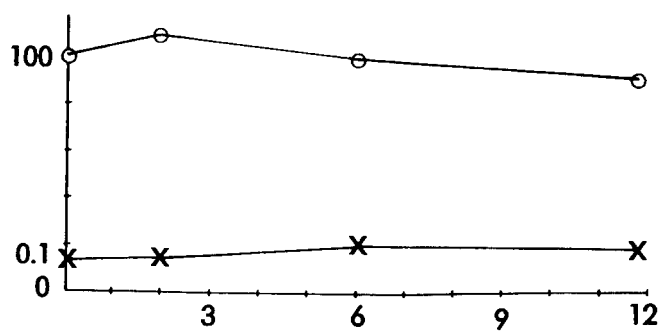


Fig. 2.

The aspect ratio of the new-emulsion crystals is 3–6, and the developed crystals have dimensions $0.95\text{--}1.25\text{ }\mu\text{m}$, 70% falling in the limits $1.08\pm 0.08\text{ }\mu\text{m}$. The new emulsion, NT-1A, is of the non-dye-sensitized silver bromide type, with an addition of 3% silver iodide. Before hypering it can be stored at room temperature for at least one year (Fig. 2). Hypered plates can be stored between $+4$ and $+8^\circ\text{C}$ for about one month (Fig. 3). After hypering the new emulsion has the sensitivity of unhypered 103aO or ZU21, but the graininess is much better.

The first astronomical tests of NT-1A have been published in the ESO Mess., 1993 March, p. 57. At normal sky background it gives a limiting magnitude by about $0^m.8$ better than ZU21, and its astrometric qualities are also better. The NT-1A works well in light pollution, the Carte du Ciel astrographs at Pulkovo and Tashkent showing limiting $B \sim 16^m$.

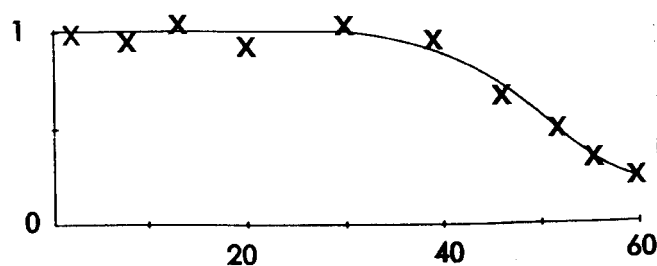


Fig. 3.

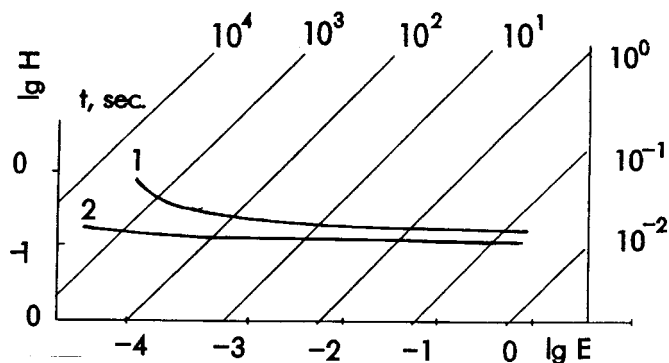


Fig. 4.

During the winter of 1992–1993, NT-1A plates on 1.7-mm glass (2.6 mm is also available) were tested at the 80-cm Schmidt camera near Riga in Latvia. The 24×24-cm plates were successfully bent mechanically for a focal length of 240 cm. They show a better limiting magnitude and a more detailed picture of dark nebulae in M31, due perhaps to better granularity and acutance of the new emulsion, not yet measurable during our laboratory sensitometry (Fig. 4).

Thanks are due to David Malin for improving the English of this article.

152140, Переславль-Залесский
пл. Менделеева 2, НПО «Славич»
Гос. астрон. ин-т им. П.К. Штернберга

Д.К. Михайлов

D.K. Mikhailov

П.В. Щеглов¹

119991, Москва В-234
Университетский проспект, 13
Поступила в редакцию 21 июня 1994 г.

P.V. Shcheglov

¹Профессор Петр Владимирович Щеглов скончался 19 декабря 2001 г.

О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ АТМОСФЕРНОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ, БЛАГОПРИЯТНЫХ ДЛЯ ХОРОШЕГО АСТРОКЛИМАТА

On Some Features of Atmospheric Circulation Favourable to Good Seeing

Резюме. Метеорологические ситуации, при которых в ясную ночную погоду происходит опускание воздушных масс, благоприятны для ослабления атмосферной турбулентности. Возможно, они имеют место в центральной Антарктике.

In 1976–1990 an extensive program of site testing, using a calibrated photoelectric polar seeing monitor (PSM), a folding interferometer, microthermometers, a sodar and having meteorological support was done in the Middle Asian region of the USSR, Crimea and Caucasus.

Seeing measurements with the same calibrated PSM have shown a considerable variation of excellent image percentage at different mountain sites (A.E. Guryanov *et al.*, Sov. Astr., 1991, **35**, No.3, 310–313).

Site	$\beta(\text{FWHM})$, arcsec		
	0–0.6	0.6–1.2	≥ 1.2
Crimea	0%	45%	55%
Almaty	0	5	95
Maidanak	5	65	30
Sanglock	40	55	5

A question rose: why is the seeing at Mt.Sanglock is so extremely good?

The late Orest V. Deminev, chief meteorologist at the Weather bureau in Dushanbe, Tajikistan, and amateur astronomer, explained this phenomenon in such a way:

(1) The summit of Mt.Sanglock lies in a zone of low wind velocity due to interaction of the W–E motion of the atmosphere and the air descending from high Pamir summits situated to the East. This layer was detected in the 1950s by free balloon sounding.

(2) The summit of Mt. Sanglock is drained by deep canyons, allowing the air cooled by contact with the ground to flow down. It is replaced by low-turbulent air descending from the upper layers of the atmosphere. The absence of wind allows this flow to go undisturbed. Air temperatures of about -2°C were measured during clear nights in August at 0.5 m above the ground, the temperature at 2 m being $+16^{\circ}\text{C}$ (P.V. Shcheglov *et al.*, Astron. Tsirk. No., 1971, 606, 7).

(3) A flash of very good images was observed with the PSM during three nights in August 1977 at the mediocre site of Maidanak. O.A. Lyapina *et al.* (Comptes Rendus Acad. Sci. Uzb., 1981, **10**, 28–30) have found, that a strong cyclone several hundred kms from Maidanak caused a descending motion of air at that mountain.

The wind profiles during clear nights are given for Mt. Sanglock and Mt. Maidanak in Fig. 1 (after A.E. Guryanov *et al.*, AsAp, **262**, 373–381, 1992).

It is possible that such conditions could be found in other geographic locations. In particular, a downflow of cold air is observed from the Antarctic plateau, and low-turbulent

descending air can be expected in the central part of this continent, in the region of intersection of air flow lines (Fig. 2).

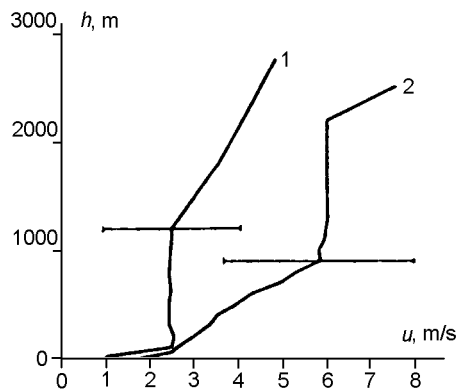


Fig. 1. Wind profiles at Sanglock (1) and Maidanak (2) during site testing.

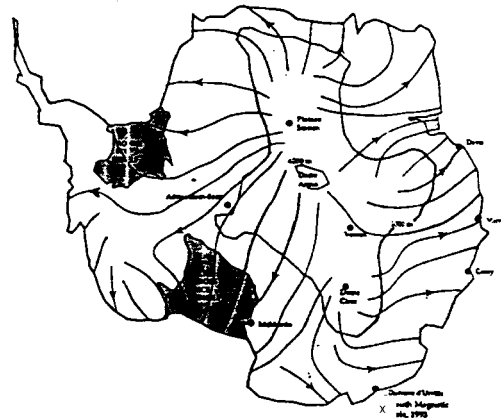


Fig. 2. Direction of near-ground wind in Antarctic.

Гос. астроном. ин-т им. П.К. Штернберга

119991, Москва В-234

Университетский проспект, 13

Поступила в редакцию 25 июня 1994 г.

П.В. Щеглов¹

P.V. Shcheglov

¹Профессор Петр Владимирович Щеглов скончался 19 декабря 2001 г.

О НАЧАЛЕ ПРОИЗВОДСТВА ЭОП В СССР

On the Beginning of Image Converter Production in the USSR

Abstract. The production of infrared image converters in the USSR began in 1942.

Как хорошо известно, в конце 40-х годов в СССР были выполнены пионерские работы по фотографированию астрономических объектов и спектров ночного неба в инфракрасной области спектра при помощи электронно-оптического преобразователя. Это позволяет думать, что к тому времени сложилась определенная традиция применения этих приборов и имелись достаточно квалифицированные специалисты в этой области. В настоящее время в отечественной литературе появилось несколько упоминаний о работах по ЭОП того периода.

Мы знаем, что ЭОП с катодами S1 и S25 применяются в приборах ночного видения (В.А. Орлов, В.И. Петров, Приборы наблюдения ночью и при ограниченной видимости, М.: Воениздат, 1989). В книге «Оружие победы» (М.: Машиностроение, 1985, 238) сообщается, что во время Сталинградской битвы применялись разработанные ГОИ и ВЭИ биноклярные ИК-визеры для саперов и для наблюдения сигнальных огней танков и бронемашин ночью.

В книге «С.И. Вавилов – очерки и воспоминания» (М.: Наука, 1991) со ссылкой на В.И. Красовского упоминается, что в апреле 1943 г. на высшем государственном уровне С.И. Вавилову было поручено руководство проблемой разработки ЭОП; вскоре он был назначен уполномоченным Государственного комитета обороны.

Л.Г. Лейтейзен - к.т.н., лауреат Государственной премии, окончила МЭИ в 1938 г. и с 1938 г. по 1993 г. работала на Московском электроламповом заводе. Темой ее дипломной работы в МЭИ была разработка первого в СССР сурьмяно-цезиевого фотоэлемента СЦВ-1. На МЭЛЗ она стала работать в группе по производству фотоэлектронных приборов т.н. газоразрядной лаборатории. Приводим конспективное изложение ее воспоминаний, относящихся к этому периоду.

«В начале войны мужчины были призваны в армию, и в группе осталось два инженера - Т.Н. Работнова, окончившая МЭИ в 1937 г., и я. В цехе фотоэлементов выпускали тогда фотоэлементы с катодом S1 для звукового кино.

После разгрома немцев под Москвой на завод начали возвращаться оставшиеся в Москве сотрудники, отправленные в отпуск 16 октября 1941 г. Стали прибывать эвакуированные ленинградцы со «Светланы». В начале 1942 года на заводе появился П.В. Тимофеев, заведующий лабораторией электронных приборов ВЭИ; мы слушали курс его лекций в МЭИ. Он принес разработанный им ЭОП – прибор, позволяющий ночью хорошо видеть противника, оставаясь для него невидимым.

Прибор был выполнен по схеме Холста, диаметр рабочего поля составлял 20 мм. На входное окно изнутри наносился катод типа S1. Тот факт, что в приборе применялся этот катод, делал цех фотоэлементов единственным местом, где ЭОП мог быть сравнительно быстро внедрен в производство. Основное оборудование, материалы и квалифицированные рабочие имелись. Выпуск ЭОПов можно было организовать на базе цеха фотоэлементов – к такому выводу пришли главный инженер завода Р.А. Нилендер, П.В. Тимофеев и начальник лаборатории Ф.С. Коновалов.

По легенде цех сохранил свое название цеха фотоэлементов; его начальником назначили А.Б. Зуйкову, хорошего организатора, заместителем – П.В. Тимофеева. Работнову и Лейтейзен назначили технологами – Работнова ведала операциями откачки и формирования фотокатода, а я – остальными операциями и сдачей приборов военной приемке.

В цехе нашлись рабочие всех специальностей – помню замечательного стеклодува, «бога огня» Василия Жидикова. Работники цеха получили усиленное питание и белые халаты, что вызвало на заводе легкую панику, т.к. до этого в белых халатах ходили только медики, и увеличение их количества могло означать какую-либо эпидемию. Технической документации не было – ее разрабатывали по опытному образцу. От ВЭИ в этом участвовали М.М. Бутслов, Е.Г. Кормакова, В.В. Сорокина, К.И. Юматов, начавшие обучать рабочих. Получать хорошие катоды стали далеко не сразу – мешал экран; пришлось удалять его на время формирования фотокатода а затем, уже в откачанном приборе, ставить на место. Люминофор экрана наносился на проводящую прозрачную подложку. Появились и новые, неожиданные дефекты – светящиеся точки и др.

К нам часто приезжал С.И. Вавилов, впоследствии подключивший к работам по ЭОПам А.А. Лебедева – с 1943 г. академика, который после длительных исследований (он тщательно изучал фотокатод в микроскоп) выяснил причину появления ярких точек. Оказалось, что при этом наблюдается холодная эмиссия с оказавшихся на катоде микропылинок. Впоследствии, когда сборку стали вести в обеспыленных помещениях, этот эффект исчез.

К концу 1942 г. стали получаться отдельные бездефектные экземпляры ЭОПов. Их разрешающая способность измерялась в темной комнате по мирам с взаимно перпендикулярным направлением штрихов. Измерительное помещение, единственное из всего технологического цикла, охранялось часовым, и допуск в него осуществлялся по специальному пропуску. Однажды молоденький часовой не выдержал и спросил: «Что это вы там делаете в темноте?»

Сотрудники завода выезжали в воинскую часть, где приборы ночного видения проходили испытания в полевых условиях. Все устройство представляло целый агрегат – на голове закреплялся бинокль с двумя преобразователями и оптикой, выше – инфракрасный прожектор. Блоки питания находились в ранце за спиной.

Цех продолжал выпускать ЭОПы, поставляя несколько десятков трубок ежемесячно; работали без выходных и отпусков.»

Московский завод
электровакуумных приборов
Гос. астрон. ин-т им. П.К. Штернберга
119991, Москва В-234
Университетский проспект, 13
Поступила в редакцию 15 июля 1994 г.

Л.Г. Лейтейзен
L.G. Leiteisen
П.В. Щеглов¹
P.V. Shcheglov

¹Профессор Петр Владимирович Щеглов скончался 19 декабря 2001 г.

НЕИЗВЕСТНЫЙ ПЕРЕВОД XVII ВЕКА НА РУССКИЙ ЯЗЫК ПЕРВОЙ КНИГИ «АЛЬМАГЕСТА» ПТОЛЕМЕЯ

An Unknown Russian Translation of the First Book of «Almagest» by Ptolemy Made in XVII Century

Abstract. In October 1994 an unknown Russian translation of the first book of Almagest by Ptolemy was found in the library of the Moscow State University. The translation was made about 1684–1689. The contents of the translation is briefly reviewed.

В октябре 1994 г. автор обнаружил в отделе редких книг и рукописей Библиотеки МГУ рукопись под названием «Математического сочинения книга первая», которая оказалась неизвестным переводом на русский язык первой книги «Альмагеста» Клавдия Птолемея, выполненным в конце XVII века.

Таблица

Названия глав в переводах «Альмагеста»

Гла- ва	Рукопись МГУ	Перевод Веселовского
1	Предисловие	Введение
2	О чине сия науки	О последовательности изложения
3	Яко небо будет кругловидно и круглым видом обращается	О том, что небо имеет сферическое движение
4	Яко будет земля кругловидна по всем частем	О том, что Земля в целом имеет вид сферы
5	Яко земля в середине неба положена будет	О том, что Земля находится в середине неба
6	Что земля яко пункт будет к небу положена	О том, что по сравнению с небесами Земля является точкой
7	Яко земля не движется местным движением или отменением места	О том, что Земля не совершает никакого поступательного движения
8	Яко первая движения в небе будет сугуба	О том, что в небе существует два различных вида первых движений
9	О науке особных частей	О специальных понятиях
10	О количестве правых в колеси	О величинах прямых в круге
11	[Нет названия]	Таблица прямых в круге
12	О кружении в преможных	О дуге, заключенной между солнцеворотами
13	Теорематы предположенные сферическим показанием	Предварительные теоремы для доказательств сферики
14	О окружениях в равноденственном и косвенном колеси	О дугах, заключенных между равноденственным и наклонным к нему кругами
15	[Нет названия]	Таблица склонений
16	О вступах в правом сфери	О восхождениях в прямой сфере

Более точную датировку рукописи удалось выполнить по водяным знакам (филиграням) бумаги, которые соответствуют интервалу 1684–1689 гг., т.е. периоду правления царевны Софьи. Личность переводчика пока выяснить не удалось, возможно, это был Николай Спифарий или переводчик русского приказа Павел Негребецкий.

По изображениям приборов Птолемея – меридианного круга и квадранта, удалось установить, с какого оригинала был сделан перевод. Это латинский перевод первой книги «Альмагеста», изданной в 1549 г. в Виттенберге Эразмом Рейнгольтом с предисловием Филипа Меланхтона в виде стихов на греческом языке. Надо сказать, что Рейнгольт сделал не дословный перевод греческого текста первой книги «Альмагеста» на латинский язык, а его изложение, близкое к оригиналу.

Русский текст, как и оригинал, разделен на главы. Их названия мы сравнили с названиями тех же глав по современному переводу «Альмагеста» И.Н. Веселовского.

В работе А.И. Соболевского (Переводная литература Московской Руси XIV–XVII веков. Сб. Отделения русского языка и литературы. СПб, 1903, 74, No.1) удалось найти описание другого списка той же рукописи, хранящегося в Гос. Российской национальной библиотеке и поступившего туда в 1830 г. из собрания графа Ф.А. Толстого. Петербургский список отличается от московского лишь отдельными словами; недавно он обнаружен в ГРНБ Г.П. Матвиевской.

Все подписи к рисункам русский переводчик озаглавливает словом «наука». Это его перевод греческого слова *σχολιωμ*, означающего объяснение, комментарий. Большинство же греческих слов, как и в переводе Рейнгольта, оставлено без перевода.

В. А. Бронштэн¹

V.A. Bronshten

Поступила в редакцию 22 февраля 1995 г.

¹Виталий Александрович Бронштэн скончался 1 февраля 2004 г.

СОЗВЕЗДИЕ ДРАКОНА КАК КЛЮЧЕВОЙ ЭЛЕМЕНТ ДРЕВНЕКИТАЙСКОЙ АСТРОНОМИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ МИРА

The Draco Constellation as the Clue Element of the Ancient Chinese Astronomy Outlook

Abstract. A connection between the S-shaped pattern of the Taoist traditional symbol of the Great Limit Chart (GLC) and the S-figure of the Draco constellation is reconstructed. A special class of constellations — «Ribbon Constellations» — is defined (Draco, Serpens, Hydra, and Eridanus). A kinematic relationship between the Ribbon Constellations is determined.

Древнекитайские памятники письменности, в частности, «И цзин», указывают на важную роль символа Дракона в жизни Древнего Китая в дописьменную эпоху. В философском плане эта роль, в контексте культуры Дао, освещена в монографиях [см. А.Е. Лукьянов, Становление философии на Востоке, Древний Китай и Индия, М.: Инсан, 1992; А.Е. Лукьянов, Истоки Дао: Древнекитайский миф, М.: Инсан, 1992; А.Е. Лукьянов, Дао «Книги перемен», М.: Инсан, 1993].

В результате анализа этих работ и в развитие астрономических аспектов этой проблемы, нам удалось реконструировать связь между важнейшим центральным понятием древнекитайской культуры Дао — понятием и символом Великого предела и символическим изображением созвездия Дракона. Логическим следствием этого факта, как нам представляется, можно считать установление такого события, как возникновение на небесной сфере протяженных и узких созвездий, составленных из ничем не примечательных неярких звезд. Мы предполагаем, что эти созвездия типологически могут быть связаны общим понятием — «ленточные созвездия».

К ленточным созвездиям, помимо созвездия Дракона, относятся созвездия Змеи, Гидры и Эридаана. Оказалось, что существует содержательная внутренняя связь в виде кинематических соотношений для ленточных структур этих созвездий, очертания которых традиционно приняты древней астрономией со времен составления звездного каталога Птолемея и еще более древнего описания карты звездного неба по Арату.

С учетом древнекитайского происхождения созвездия Дракона, можно предполагать, что эта наблюдательная традиция имеет, по крайней мере, древнекитайское происхождение. В соответствии с результатами предварительного анализа, начало формирования указанных ленточных созвездий относится к эпохе около 100 тысяч лет тому назад. При этом процесс формирования этих созвездий продолжался несколько десятков тысячелетий. Таким образом, они, возможно, принадлежат к древнейшим созвездиям в астрономии.

Логическим развитием данной концепции является также наше утверждение о том, что созвездия Геркулеса и Ориона служат синхронными временными маркерами и возраст их возникновения находится примерно в том же диапазоне, что и возраст ленточных созвездий.

Следует отметить, что символика ленточных созвездий относится к самым архаическим формам зооморфных символов природных сил — змеям и драконам, что

также указывает на глубокую древность происхождения этих созвездий. Ключевым элементом этой древнейшей системы, связанной с хронологией, циклическим исчислением времени, ведением календаря и маркировкой сторон света, является созвездие Дракона. Традиционно важнейшую роль околополярной области и созвездия Дракона подчеркивает и известный специалист в области астрономии Древнего Китая Дж. Нидхэм [J. Needham, *Science and Civilisation in China*, vols. I–V, Cambridge, 1954–1971].

Предполагаемая картина древнекитайской наблюдательной практики базируется также на фундаментальной роли последствий явления прецессии в наблюдательной практике древних цивилизаций.

Одним из таких важнейших последствий является эффект смещения точек равноденствий и солнцестояний на эклиптике, выразившийся в чередовании четверок созвездий зодиакального пояса, отмеченный в работах д.ф.-м.н. А.А. Гурштейна [A.A. Gurshtein, *On the Origin of the Zodiacal Constellations*, *Vistas in Astronomy*, **36**, pt. 2, 171–190, 1993].

См. также публикацию: E.N. Kaurov, *Astron. Astrophys. Trans.*, **9**, 249–250, 1995.

Международное астрономическое общество
119992, Москва, Университетский пр., 13

Э.Н. Кауров
E.N. Kaurov

Поступила в редакцию 3 февраля 1995 г.

ПАМЯТИ АЛЬБЕРТА ПЕТРОВИЧА ГУЛЯЕВА

30 марта 1998 года после тяжелой непродолжительной болезни скончался член Редакционной коллегии Астрономического циркуляра, известный ученый-астрометрист ведущий научный сотрудник ГАИШ доктор физико-математических наук профессор Альберт Петрович Гуляев.

А.П. Гуляев родился 3 декабря 1927 года в семье военнослужащего в г. Ельце. В 1933 году семья переезжает в Москву, где в 1935 году он поступает в школу. В дальнейшем он заканчивает железнодорожный техникум, а в 1948 году поступает на механико-математический факультет Московского Университета, который с отличием заканчивает в 1953 году. По окончании аспирантуры МГУ А.П. Гуляев поступает на работу в ГАИШ МГУ, не покидая его уже никогда, и последовательно занимает должности от младшего научного сотрудника до ведущего научного сотрудника. В 1959 году им была успешно защищена кандидатская, а в 1989 году – докторская диссертация.

Круг научных интересов А.П. Гуляева относился к проблемам классической фундаментальной астрометрии, где ему принадлежит много оригинальных идей и законченных работ. Особого упоминания заслуживает его абсолютный каталог близполюсных звезд, получивший широкую международную известность. В последние годы А.П. Гуляев успешно занимался отождествлением переменных звезд в обзорных звездных каталогах, с каковой целью им были тщательно исследованы десятки тысяч поисковых карт, что привело к созданию соответствующего каталога, столь необходимого в международной астрономической практике.

В научной работе А.П. Гуляева отличала высочайшая профессиональность и огромная требовательность, в первую очередь, по отношению к себе. Невозможно припомнить случай, когда какое-либо его утверждение было бы опровергнуто.

А.П. Гуляев был чрезвычайно образованным человеком, как в области астрометрии, так и в других областях астрономии и не только астрономии, что позволяло ему успешно вести большую редакторскую работу. Вообще его интересы и увлечения были очень разнообразны и везде он достигал успехов. Достаточно упомянуть о том, что в студенческие годы он был чемпионом МГУ по бегу на сто метров.

А.П. Гуляев неизменно относился с благожелательным вниманием к нуждам отдельных людей и ко всем проявлениям общественной жизни своего родного института. Много лет он был председателем Месткома ГАИШ, членом и председателем различных научных и общественных комиссий, добиваясь в каждом деле конкретных созидательных результатов.

Альберт Петрович Гуляев был настоящим русским интеллигентом, чрезвычайно мягким, вежливым и человечным, и чрезвычайно твердым, не поступающим ни в чем, отстаивая общечеловеческие и научные принципы.

Светлая память о нем навсегда останется в сердцах всех знавших его.

Друзья и коллеги

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ АСТРОНОМИЧЕСКОГО ЦИРКУЛЯРА

Астрономический циркуляр публикует статьи по всем отраслям астрономии: космологии, внегалактической астрономии, Галактике, межзвездной среде, звездам, Солнцу и солнечной системе, небесной механике, астрометрии, астрономическим инструментам и методам, истории астрономии. Предпочтение отдается кратким заметкам, содержащим информацию, которая требует скорейшего распространения (открытия сверхновых, новых, комет, важные новые теоретические результаты и т.п.). Рекомендация в печать (с обоснованием необходимости срочной публикации) дается семинаром, специализирующимся по соответствующей тематике после обсуждения работы на семинаре.

Принимаются статьи, написанные на английском или на русском языке (с русским или английским резюме соответственно).

Необходимо подавать статьи в виде, пригодном для электронного воспроизведения. Статьи, принятые к публикации, помещаются в WWW-сервер АЦ (<http://comet.sai.msu.ru/ac/>) и становятся доступными для всех пользователей Internet. С этого момента статья получает номер и страницы АЦ и считается опубликованной в открытой печати.

Объем статей, как правило, не должен превышать 4 килобайт текста с минимальным количеством рисунков и таблиц. Текст следует набирать в $\text{\LaTeX}$, используя стилевой файл 'atsirk.sty' и, в качестве шаблона, файл 'sample.ltx'. Файлы находятся в упомянутом сервере АЦ, а также могут быть высланы по запросу электронной почтой. Иллюстрации желательно готовить в формате векторной графики при помощи программ типа Adobe Illustrator, Corel Draw, Origin и т.д. и подавать в формате eps. Ссылки на литературу даются в скобках (Kippenhahn R. and Thomas H.-C., A&A, 1983, **124**, 206), используются сокращения, принятые в большинстве журналов по астрономии: АЖ – Астрономический журнал; ПАЖ – Письма в Астрономический журнал; ApJ – Astrophysical Journal; AJ – Astronomical Journal; A&A – Astronomy and Astrophysics; MNRAS – Monthly Notices of the Royal Astronomical Society и т.д.

Статьи присылайте по электронной почте на адрес gmr@sai.msu.ru; если статья написана по-русски, желательна кодировка DOS (cp866).

В случае трудностей с $\text{\LaTeX}$ ом, компьютерным оборудованием, электронной почтой, редакция пока продолжает прием статей в обычной форме на бумаге (см. Правила для авторов в АЦ No. 1543–1548).

В конце указываются инициалы и фамилии авторов (по-русски и по-английски), названия учреждений и адреса электронной почты.

Гос. астрон. ин-т им. П.К. Штернберга
Россия 119991 Москва
Университетский проспект, 13
gmr@sai.msu.ru

Г.М.Рудницкий
G.M.Rudnitskij

Поступила в редакцию 18 февраля 2010 г.