

<http://road.issn.org/issn/2518-1726>

ISSN 1991-346X

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

# Х А Б А Р Л А Р Ы

---

---

## ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА  
СЕРИЯСЫ**



**СЕРИЯ**

**ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ**



**PHYSICO-MATHEMATICAL  
SERIES**

**5 (309)**

**ҚЫРКҮЙЕК – ҚАЗАН 2016 ж.  
СЕНТЯБРЬ – ОКТЯБРЬ 2016 г.  
SEPTEMBER – OCTOBER 2016**

1963 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН  
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1963 ГОДА  
PUBLISHED SINCE JANUARY 1963

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ  
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД  
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА  
АЛМАТЫ, НАН РК  
ALMATY, NAS RK

## ҚР ҰҒА ХАБАРЛАРЫ. ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА СЕРИЯСЫ

Бас редакторы  
ф.-м.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі **Ғ.М. Мұтанов**

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

**Жұмаділдаев А.С.** проф., академик (Қазақстан)  
**Кальменов Т.Ш.** проф., академик (Қазақстан)  
**Жантаев Ж.Ш.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Өмірбаев У.У.** проф. корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Жүсіпов М.А.** проф. (Қазақстан)  
**Жұмабаев Д.С.** проф. (Қазақстан)  
**Асанова А.Т.** проф. (Қазақстан)  
**Бошкаев К.А.** PhD докторы (Қазақстан)  
**Сұраған Д.** PhD докторы (Қазақстан)  
**Quevedo Hernando** проф. (Мексика),  
**Джунушалиев В.Д.** проф. (Қырғыстан)  
**Вишневский И.Н.** проф., академик (Украина)  
**Ковалев А.М.** проф., академик (Украина)  
**Михалевич А.А.** проф., академик (Белорус)  
**Пашаев А.** проф., академик (Әзірбайжан)  
**Такибаев Н.Ж.** проф., академик (Қазақстан), бас ред. орынбасары  
**Тигиняну И.** проф., академик (Молдова)

## ИЗВЕСТИЯ НАН РК. СЕРИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ

Главный редактор  
д.ф.-м.н., проф. академик НАН РК **Г.М. Мутанов**

Редакционная коллегия:

**Джумадильдаев А.С.** проф., академик (Казахстан)  
**Кальменов Т.Ш.** проф., академик (Казахстан)  
**Жантаев Ж.Ш.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Умирбаев У.У.** проф. чл.-корр. (Казахстан)  
**Жусупов М.А.** проф. (Казахстан)  
**Джумабаев Д.С.** проф. (Казахстан)  
**Асанова А.Т.** проф. (Казахстан)  
**Бошкаев К.А.** доктор PhD (Казахстан)  
**Сураган Д.** доктор PhD (Казахстан)  
**Quevedo Hernando** проф. (Мексика),  
**Джунушалиев В.Д.** проф. (Кыргызстан)  
**Вишневский И.Н.** проф., академик (Украина)  
**Ковалев А.М.** проф., академик (Украина)  
**Михалевич А.А.** проф., академик (Беларусь)  
**Пашаев А.** проф., академик (Азербайджан)  
**Такибаев Н.Ж.** проф., академик (Казахстан), зам. гл. ред.  
**Тигиняну И.** проф., академик (Молдова)

«Известия НАН РК. Серия физико-математическая». ISSN 1991-346X

<http://road.issn.org/issn/2518-1726>

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5543-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год.

Тираж: 300 экземпляров.

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,  
[www.nauka-nanrk.kz / physics-mathematics.kz](http://www.nauka-nanrk.kz/physics-mathematics.kz)

---

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2016

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75.

**NEWS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC  
OF KAZAKHSTAN. SERIES OF PHYSICS AND MATHEMATICS**

Editor in chief

doctor of physics and mathematics, professor, academician of NAS RK **G.M. Mutanov**

Editorial board:

**Dzhumadildayev A.S.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Kalmenov T.Sh.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Zhantayev Zh.Sh.** prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Umirbayev U.U.** prof. corr. member. (Kazakhstan)  
**Zhusupov M.A.** prof. (Kazakhstan)  
**Dzhumabayev D.S.** prof. (Kazakhstan)  
**Asanova A.T.** prof. (Kazakhstan)  
**Boshkayev K.A.** PhD (Kazakhstan)  
**Suragan D.** PhD (Kazakhstan)  
**Quevedo Hernando** prof. (Mexico),  
**Dzhunushaliyev V.D.** prof. (Kyrgyzstan)  
**Vishnevskiy I.N.** prof., academician (Ukraine)  
**Kovalev A.M.** prof., academician (Ukraine)  
**Mikhalevich A.A.** prof., academician (Belarus)  
**Pashayev A.** prof., academician (Azerbaijan)  
**Takibayev N.Zh.** prof., academician (Kazakhstan), deputy editor in chief.  
**Tiginyanu I.** prof., academician (Moldova)

**News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Physical-mathematical series.**  
**ISSN 1991-346X**

<http://road.issn.org/issn/2518-1726>

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of information and archives of the Ministry of culture and information of the Republic of Kazakhstan N 5543-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,  
[www.nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz) / [physics-mathematics.kz](http://physics-mathematics.kz)

---

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2016

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

**NEWS**

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**PHYSICO-MATHEMATICAL SERIES**

ISSN 1991-346X

Volume 5, Number 309 (2016), 140 – 145

UDK 524.335

**S.A. Shomshekova, I.V. Reva, L.N. Kondratyeva, A.B. Otebay**

Fesenkov Astrophysical Institute, Almaty, Kazakhstan

[shmshekva-saule@mail.ru](mailto:shmshekva-saule@mail.ru)

**STANDARDIZATION OF THE PHOTOMETRIC SYSTEM  
OF THE 1-METER TELESCOPE  
OF TIEN-SHAN ASTRONOMICAL OBSERVATORY**

**Abstract.** The results of standardization of photometric observations, which are carried out on the eastern 1-meter telescope located on Tien-Shan Astronomical Observatory of Fesenkov Astrophysical Institute, are presented in this paper. The receiver of radiation is CCD camera U9000D9 of Apogee Alta Company and Astrodon filters are used in order to obtain the photometric system, similar to the Johnson – Morgan international system B V R. As a rule, it is not possible to achieve the full identity of the two photometric systems, and an additional procedure is required for transformation of the observational data into the standard international system. In order to solve this problem, photometric observations of ~ 40 standard stars from the Landolt Catalog were carried out. Comparison of observable and catalogue values of star's magnitudes allows calculating the coefficients in the system of the equations, which are used for transformation of observational B V R values into the international Johnson – Morgan system. Then comparison of the calculated of B V R values with those from Catalog shows good agreement and confirms the reliability of suggested equations.

**Keywords:** photometry, standard stars, B V R magnitudes.

УДК 524.335

**С. А. Шомшекова, И. В. Рева, Л.Н. Кондратьева, А.Б. Отебай**

ДТОО «Астрофизический Институт им. Фесенкова», г. Алматы, Казахстан

**СТАНДАРТИЗАЦИЯ ФОТОМЕТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ  
1-МЕТРОВОГО ТЕЛЕСКОПА ТЯНЬ-ШАНСКОЙ  
АСТРОНОМИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ**

**Аннотация.** В статье приводятся результаты стандартизации фотометрических наблюдений, которые проводятся на восточном 1- метровом телескопе, установленном на Тянь-Шаньской астрономической обсерватории Астрофизического Института им. В.Г. Фесенкова. Приемник излучения - ПЗС камера U9000D9 фирмы Apogee Alta и Astrodon фильтры используются для воссоздания фотометрической системы, близкой к B V R интернациональной системе Джонсона – Моргана. Как правило, полной идентичности двух фотометрических систем достичь не удастся, и требуется дополнительная процедура перевода данных, полученных в процессе наблюдений, в общепринятую интернациональную систему. Для решения проблемы были выполнены фотометрические наблюдения ~ 40 стандартных звезд из Каталога Ландольта. Сравнение наблюдаемых и каталожных значений звездных величин позволяет вычислить коэффициенты в системе уравнений, которые используются для перехода от инструментальных значений B V R величин к интернациональную систему Джонсона – Моргана. Сравнение вычисленных и каталожных значений B V R величин показало хорошее согласие и подтвердило правильность предлагаемых выражений.

**Ключевые слова:** стандартные звезды, фотометрия, B V R величины.

**Введение**

В Астрофизическом институте им. В.Г. Фесенкова (АФИФ) проводятся регулярные исследования переменных звезд и галактик с активными ядрами. Фотометрические наблюдения являются одним из главных источников важной информации о поведении и природе этих объектов. Аппаратура, используемая для наблюдений: ПЗС камеры и фильтры создают полосы пропускания, близкие к стандартной B V R системе Джонсона-Моргана. Однако, достичь полного соответствия практически невозможно. Выход состоит в создании системы уравнений, позволяющих перевести наблюдаемые значения звездных величин в интернациональную систему.

**2. Наблюдения и обработка результатов.**

На 1-метровом телескопе системы Ричи-Кретьена (фокусное расстояние 6,5м поле зрения 20'×20') используются ПЗС камера U9000D9 фирмы Apogee Alta и BVR Astrodon фильтры. Угловой масштаб кадра с изображением объектов - 0,38"/пиксель. В программу наблюдений вошли 39 стандартных звезд из Каталога [1]. Были выбраны площадки SA 26, SA 23, GD 61 и GD 64 с достаточно большим положительным склонением, так что во время наблюдений они располагались на зенитном расстоянии, близком к нулю. Основные данные для выбранных звезд приводятся в Таблице 1. Для каждой площадки было получено по 3 кадра в каждом из трех фильтров.

Стандартная предварительная обработка полученных изображений выполнялась с использования файлов Dark, Bias и Flat field. Измерения блеска звезд проводилось с помощью программы Maxim DL 5.

Таблица 1 - Характеристика выбранных звезд – стандартов

№	Обозначения Объекта	$\alpha$	$\delta$	V	B-V	V-R
	1	2	3	4	5	6
1	SA 26-234	06 43 07.334	+44 50 32.75	9.371	+0.583	+0.339
2	SA 26-231	06 42 51.320	+44 51 18.46	10.732	+1.117	+0.599
3	SA 26-150	06 43 37.042	+44 43 20.73	9.506	+1.010	+0.539
4	SA 26-139	06 43 09.275	+44 40 03.79	11.335	+0.838	+0.468
5	SA 26-135	06 42 58.715	+44 38 52.53	9.117	+1.110	+0.583
6	SA 26- 219	06 42 23.097	+44 47 54.40	10.632	+0.509	+0.323
7	SA 26 -60	06 43 41.731	+44 30 45.40	9.542	+0.125	+0.088
8	SA 26 -27	06 42 39.409	+44 31 47.34	10.860	+0.611	+0.375
9	SA 26 - 280	06 44 39.784	+44 48 25.64	11.089	+1.082	+0.579
10	SA 26 - 262	06 44 05.750	+44 47 22.64	13.100	+0.741	+0.430
11	SA 26 - 95	06 45 16.159	+44 32 04.67	11.988	+0.546	+0.326
12	SA 26 - 93	06 45 13.215	+44 30 56.56	11.071	+1.700	+1.378
13	SA 26 - 172	06 44 31.718	+44 34 05.88	9.580	+0.264	+0.144
14	SA 23 - 195	03 43 51.964	+45 10 02.52	12.125	+0.688	+0.421
15	SA 23 - 198	03 43 56.438	+45 09 41.46	11.559	+0.192	+0.133
16	SA 23 - 45	03 44 42.135	+45 04 43.53	9.972	+1.249	+0.663
17	SA 23 - 57	03 44 59.361	+45 03 47.90	10.368	+1.879	+1.169
18	SA 23 - 15	03 44 05.128	+45 06 03.00	10.658	+0.375	+0.202
19	SA 23 - 402	03 44 23.010	+45 23 37.73	9.835	+0.172	+0.110
20	SA 23 - 418	03 44 56.347	+45 18 59.93	11.716	+0.700	+0.407
21	SA 23 - 241	03 44 36.960	+45 17 59.22	12.312	+0.768	+0.458
22	SA 23 - 246	03 44 43.903	+45 18 01.25	11.700	+0.278	+0.154
23	SA 23 - 264	03 45 04.420	+45 17 48.41	10.335	+1.098	+0.591
24	SA 23 - 561	03 44 53.412	+45 30 25.87	10.546	+0.515	+0.287
25	SA 23 - 440	03 45 39.288	+45 28 12.70	12.030	+0.861	+0.493
26	SA 23 - 438	03 45 35.825	+45 24 31.45	13.327	+0.886	+0.511
27	SA 23 - 443	03 45 45.754	+45 25 33.98	10.691	+0.604	+0.368
28	GD 61 A	04 38 41.533	+41 10 51.24	14.420	+0.415	+0.261
29	GD 61 B	04 38 29.122	+41 11 00.48	14.129	+0.317	+0.191
30	GD 61 C	04 38 27.184	+41 10 07.68	13.731	+0.548	+0.344
31	GD 64 A	04 57 25.311	+41 55 30.57	14.438	+0.658	+0.414

№	Обозначения Объекта	$\alpha$	$\delta$	V	B-V	V-R
	1	2	3	4	5	6
32	GD 64 B	04 57 18.332	+41 55 28.12	13.923	+0.700	+0.443
33	GD 64 C	04 57 21.370	+41 54 23.70	12.915	+0.625	+0.406
34	GD 64 D	04 57 08.313	+41 55 12.86	12.799	+0.595	+0.370
35	GD 64 E	04 57 26.257	+41 55 52.18	11.531	+0.239	+0.144
36	GD 64 F	04 57 28.704	+41 55 50.45	12.195	+1.819	+1.082

В столбцах Таблицы даны: 1- обозначение объекта по Каталогу [1], 2- прямое восхождение объекта, 3- склонение объекта, 4 – звездная величина в фильтре V, 5 – значения B-V, 6- значения V-R.

Полученные результаты – значения блеска, усредненные по измерениям 3-х кадров, приведены в таблице 2. На их основе построены графики (Рис.1 и Рис. 2), которые показывают соотношения между инструментальными и каталожными значениями показателей цвета (B-V) и (V-R). Разброс точек характеризует ошибки измерений.

Таблица 2 – Результаты фотометрических наблюдений выбранных стандартных звезд

№	Обозначения объекта	B	V	R	B <sub>0</sub>	V <sub>0</sub>	R <sub>0</sub>
	1	2	3	4	5	6	7
1	SA 26-234	9,976	9,497	9,264	9,954	9,371	9,032
2	SA 26-231	11,852	10,745	10,174	11,849	10,732	10,133
3	SA 26-150	10,525	9,595	9,217	10,516	9,506	8,967
4	SA 26-139	12,182	11,339	10,884	12,173	11,335	10,867
5	SA 26-135	10,206	9,256	8,903	10,227	9,117	8,534
6	SA 26- 219	11,141	10,632	10,309	11,141	10,632	10,309
7	SA 26 -60	9,709	9,718	9,711	9,667	9,542	9,454
8	SA 26 -27	11,471	10,86	10,485	11,471	10,86	10,485
9	SA 26 - 280	12,136	11,056	10,51	12,171	11,089	10,528
10	SA 26 - 262	13,841	13,1	12,67	13,841	13,1	12,67
11	SA 26 - 95	12,476	11,787	11,459	12,534	11,988	11,662
12	SA 26 - 93	12,733	10,939	9,715	12,771	11,071	9,693
13	SA 26 - 172	9,844	9,58	9,436	9,844	9,58	9,436
14	SA 23 - 195	12,794	12,112	11,674	12,813	12,125	11,704
15	SA 23 - 198	11,751	11,532	11,381	11,751	11,559	11,426
16	SA 23 - 45	11,182	10,058	9,678	11,221	9,972	9,309
17	SA 23 - 57	12,217	10,411	9,631	12,247	10,368	9,199
18	SA 23 - 15	11,033	10,658	10,456	11,033	10,658	10,456
19	SA 23 - 402	10,037	9,912	9,689	10,007	9,835	9,725
20	SA 23 - 418	12,435	11,684	11,177	12,416	11,716	11,309
21	SA 23 - 241	13,094	12,269	11,712	13,08	12,312	11,854
22	SA 23 - 246	11,996	11,655	11,392	11,978	11,7	11,546
23	SA 23 - 264	11,433	10,335	9,744	11,433	10,335	9,744
24	SA 23 - 561	11,069	10,577	10,258	11,061	10,546	10,259
25	SA 23 - 440	12,904	12,026	11,45	12,891	12,03	11,537
26	SA 23 - 438	14,248	13,334	12,722	14,213	13,327	12,816
27	SA 23 - 443	11,295	10,691	10,323	11,295	10,691	10,323
28	SA 23 - 264	11,419	10,377	9,977	11,433	10,335	9,744
29	SA 23 - 418	12,416	11,716	11,309	12,416	11,716	11,309
30	GD 61 A	14,863	14,435	14,158	14,835	14,42	14,159
31	GD 61 B	14,46	14,099	13,897	14,446	14,129	13,938
32	GD 61 C	14,279	13,731	13,387	14,279	13,731	13,387
33	GD 64 A	15,089	14,446	14,047	15,096	14,438	14,024
34	GD 64 B	14,625	13,918	13,491	14,623	13,923	13,48
35	GD 64 C	13,547	12,918	12,52	13,55	12,915	12,509
36	GD 64 D	13,38	12,797	12,435	13,394	12,799	12,429
37	GD 64 E	14,047	12,206	11,163	14,014	12,195	11,113
38	GD 64 F	11,77	11,531	11,387	11,77	11,531	11,387

В столбцах Таблицы 2 даны: 1- обозначения объекта по каталогу [1], 2,3,4 – B,V,R величины, полученные из наблюдений; 5,6,7 – значения B,V,R по Каталогу [1].

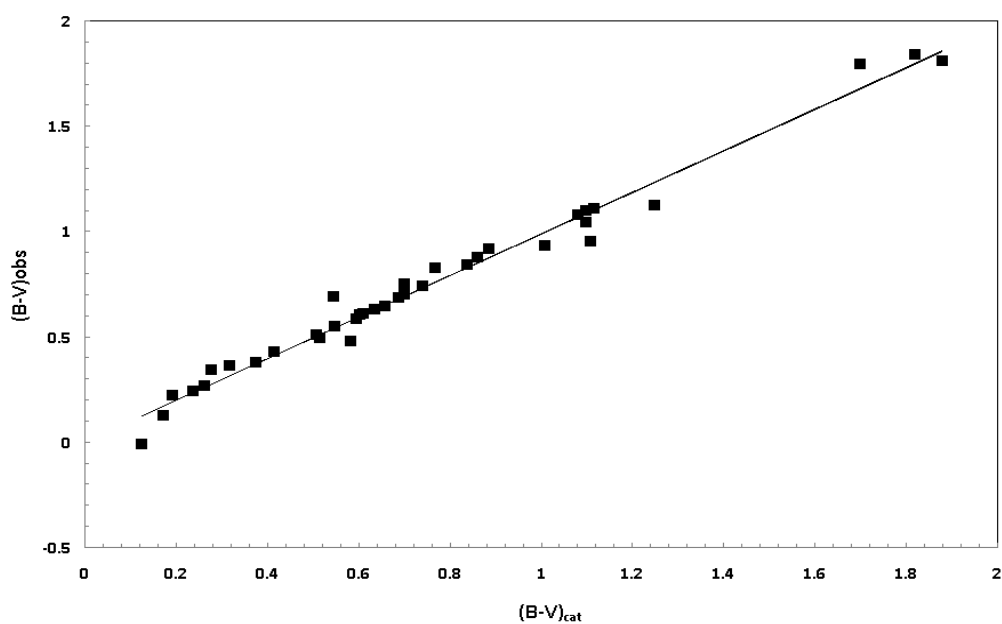


Рисунок 1 - Диаграмма показателей цвета (B-V) для инструментальной (ось Y) и стандартной (ось X) фотометрических систем

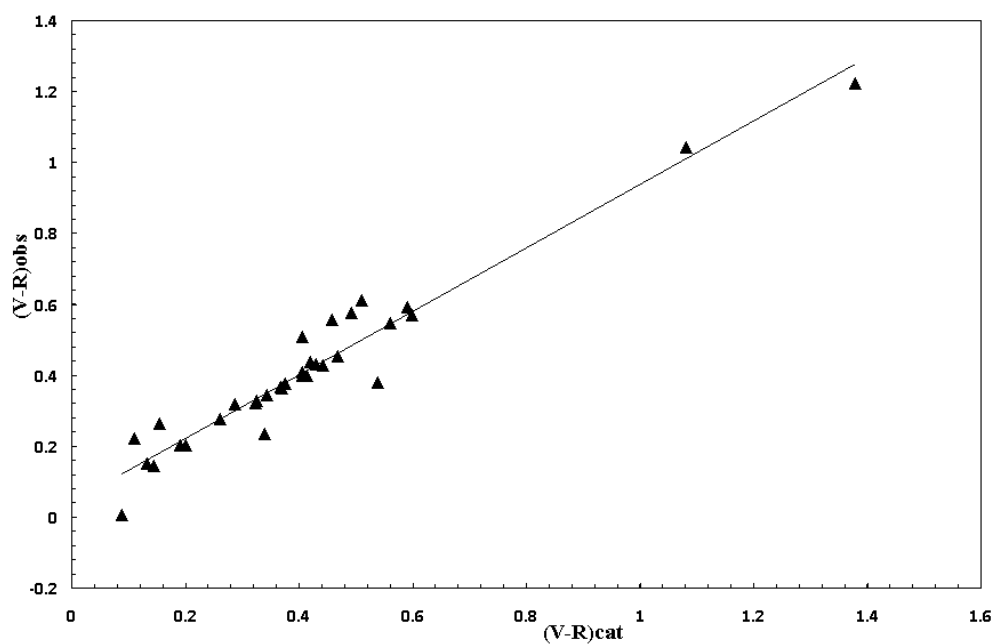


Рисунок 2 - Диаграмма показателей цвета (V-R) для инструментальной (ось Y) и стандартной (ось X) фотометрических систем

Используя метод наименьших квадратов, мы записали следующие системы уравнений:

$$\begin{aligned} \sum (B-V)_{cat} &= a \sum (B-V)_{obs} + b \cdot N \\ \sum (B-V)_{cat} \cdot (B-V)_{obs} &= a \sum (B-V)_{obs}^2 + b \sum (B-V)_{obs} \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \sum (V-R)_{cat} &= a_1 \cdot \sum (V-R)_{obs} + b_1 \cdot N \\ \sum (V-R)_{cat} \cdot (V-R)_{obs} &= a_1 \cdot \sum (V-R)_{obs}^2 + b_1 \cdot \sum (V-R)_{obs} \end{aligned} \quad (2)$$



$$\begin{aligned} \sum (V_{cat} - V_{obs}) &= a_2 \cdot \sum (B - V)_{obs} + b_2 \cdot N \\ \sum (V_{cat} - V_{obs}) \cdot (B - V)_{cat} &= a_2 \cdot \sum (B - V)^2_{cat} + b_2 \cdot \sum (B - V)_{cat} \end{aligned} \quad (3)$$

где  $(B-V)_{cat}$  и  $(V-R)_{cat}$  - значения из каталога,  $(B-V)_{obs}$  и  $(V-R)_{obs}$  - значения, полученные из наблюдений,  $N$ - количество используемых звезд,  $a, a_1, a_2$  и  $b, b_1, b_2$  - коэффициенты, которые необходимо определить.

Решая приведенные системы уравнений, получаем необходимые коэффициенты и следующие выражения для перехода от инструментальной системы к стандартной:

$$\begin{aligned} (B - V)_{calc} &= 0.9943 \cdot (B - V)_{obs} + 0.0116 - 0.0512 \cdot \sec Z \\ (V - R)_{calc} &= 1.0495 \cdot (V - R)_{obs} - 0.0218 - 0.0881 \cdot \sec Z \\ V_{calc} &= V_{obs} - 0.0050 \cdot (B - V)_{calc} - 0.0117 - 0.2627 \cdot \sec Z \\ B_{calc} &= V_{calc} + (B - V)_{calc} \\ R_{calc} &= V_{calc} - (V - R)_{calc} \end{aligned} \quad (4)$$

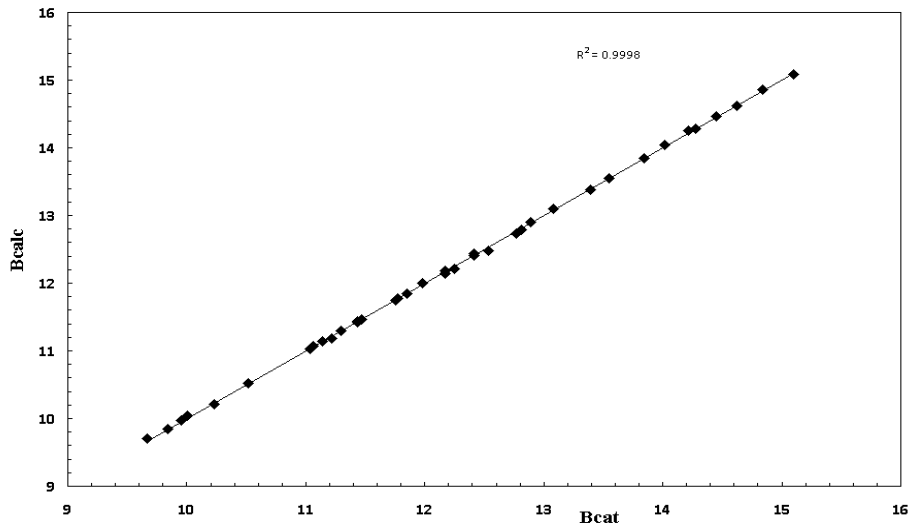


Рисунок 3 – Сравнение расчетных значений B - величин с данными Каталога [1]

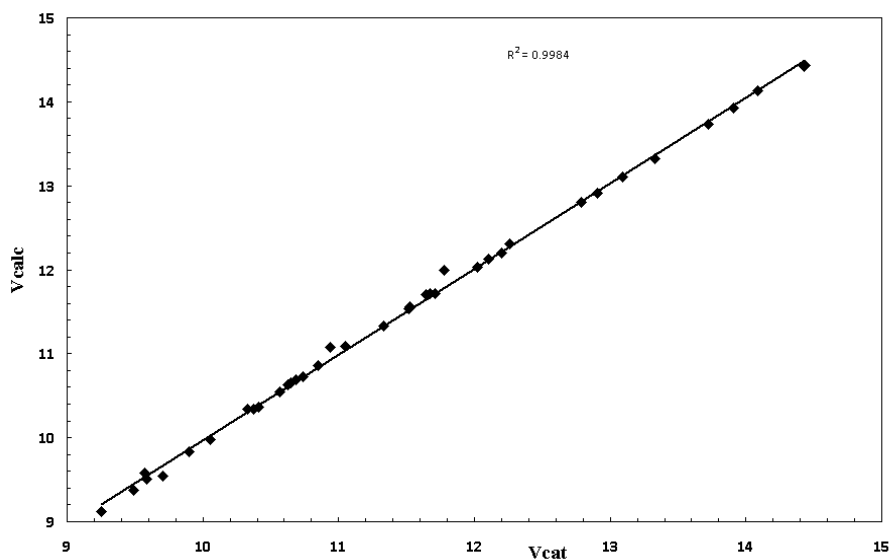


Рисунок 4 - Сравнение расчетных значений V- величин с данными Каталога [1]

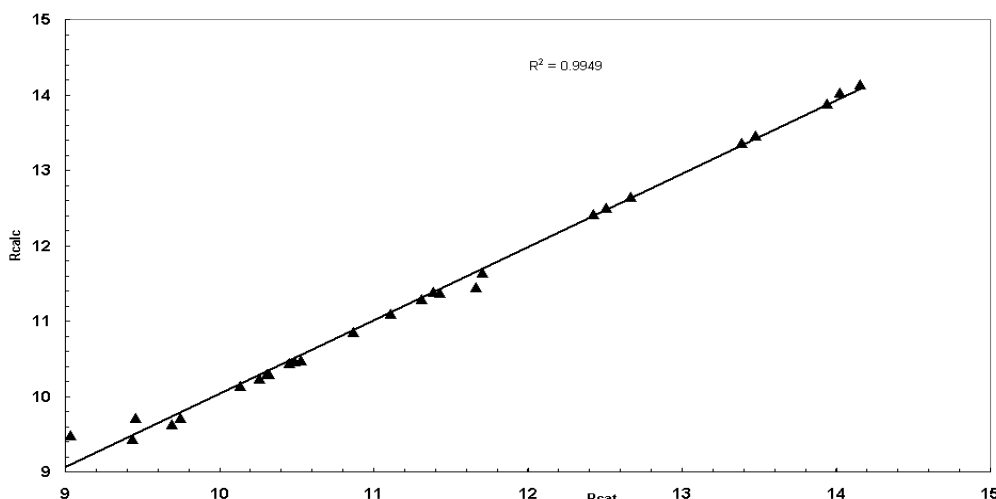


Рисунок 5 - Сравнение расчетных значений R- величин с данными Каталога [1]

Для того, чтобы учесть степень поглощения излучения в земной атмосфере, мы использовали коэффициенты прозрачности, приведенные в работе Миронова и др [2]. Результаты сравнения  $B V R$  величин, вычисленных по формулам (4) с данными из Каталога [1] представлены на Рис. 3-5.

#### Заключение

В данной работе получены коэффициенты и уравнения для стандартизации фотометрической системы 1-метрового телескопа ТШАО. Сравнение вычисленных значений  $B V R$  величин с данными из Каталога Ландольта показывают хорошее согласие результатов для фильтра  $B$  и удовлетворительное – для фильтров  $V$  и  $R$ . Используемые нами показатели прозрачности атмосферы  $P_\lambda$  были получены в 80-х годах и нуждаются в обновлении. Однако, учитывая тот факт, что наблюдения объектов и соответствующих стандартов проводятся на одинаковых зенитных расстояниях, значение  $P_\lambda$  слабо влияет на конечные результаты.

Работа выполнена по проекту N 0073/ПЦФ-15-МОН

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Landolt, A.U. UBVR photometric standard stars around the sky at +50 deg declination, ApJ, vol.146, 2013, p. 131.  
 [2] Миронов А.В. Прецизионная фотометрия. Практические основы прецизионной фотометрии и спектрофотометрии звезд. Москва, МГУ. 1997, 152 с.

#### REFERENCES

- [1] Landolt, A.U. UBVR photometric standard stars around the sky at +50 deg declination, ApJ, vol.. 146, 2013, p. 131.  
 [2] Mironov A.V. Precision photometry. Practical bases of precision photometry and spectrophotometry of stars, Moscow, MSU, 1997, 152 P.

С.А. Шөмшекova, И.В. Рева, Л.Н. Кондратьева, А.Б. Өтебай

«В.Г. Фесенков атындағы Астрофизика институты» ЕЖШС, Алматы қ.

#### ТЯНЬ-ШАНЬ АСТРОНОМИЯЛЫҚ ОБСЕРВАТОРИЯСЫНДАҒЫ 1-МЕТРЛІК ТЕЛЕСКОПҚА АРНАЛҒАН ФОТОМЕТРЛІК ЖҮЙЕНІ СТАНДАРТТАУ

**Аннотация.** Мақалада, В.Г. Фесенков атындағы Астрофизика институтының Тянь-Шань астрономиялық бақылау базасында орналасқан 1 м телескопқа (шығыс) құралдық жүйеден стандарттық жүйеге ауысу теңдеуі табылған. Сәулелік қабылдағыш – халықаралық Джонсон-Морганның  $B V R$  жүйесіне жақын, фотометрлік жүйені құруға U9000D9 фирмасының Argee Alta ПЗС камерасы және Astrodon сүзгілері қолданылды. Бақылау нәтижесінде алынған мәліметтерді заң бойынша бірыңғай қабылданған халықаралық жалпы жүйеге келтіруге толық сәйкес екі фотометрлік жүйеге қол жеткізу мүмкін емес, сондықтан мәліметтерді ауыстырудың қосымша тәртіпті жұмыстарын жүргізуді талап етеді. Мәселені шешу үшін, Ландольт каталогынан ~ 40 жуық стандарт жұлдыздарына бақылау жүргізілді. Бақыланған және каталогтан алынған жұлдыздық шамалар мәндерін салыстыру теңдеулер жүйесінің коэффициенттерін табуға мүмкіндік береді, оларды  $B V R$  шамаларының құралдық мәндерін халықаралық Джонсон-Морган жүйесіне ауыстыруға пайдаланылады. Есептеуден алынған және каталогтың  $B V R$  шамаларының мәндерін салыстыру жақсы сәйкестікті тудырды және ұсынылған теңдеулердің дұрыстығын дәлелдеді.

**Түйін сөздер:** стандартты жұлдыздар, фотометрия,  $B V R$  шамалары.

## МАЗМҰНЫ

### Жұлдыздардың және тұмандықтардың зерттеулері

<i>Серебрянский А.В., Гайнуллина Е.Р., Халикова А.В.</i> , ТУС3215-906-1 айнымалы жұлдыз: бүгілген жаркылдың талдауы және жіктеуі.....	5
<i>Кондратьева Л.Н., Рспаев Ф.К., Аймуратов Е.К., Отебай А.Б.</i> , V725 Тау объектісінің спектрлік және фотометрлік бақылауларының нәтижелері.....	12
<i>Кондратьева Л.Н., Рспаев Ф.К., Аймуратов Е.К.</i> , M1-65 планеталық тұмандықтың айнымалылығы.....	22
<i>Павлова Л.А.</i> , Жұлдыз маңындағы құрылымдардың қалыптасуына магниттік өрістердің әсері.....	29
<i>Кокумбаева Р.И., Хруслов А.В., Кусакин А.В.</i> , GSC 3601-01531 және GSC 3601-01504 екі жаңа айнымалы жұлдыздар .....	35

### Аспан механикасының және жұлдыздар жүйесінің мәселелері

<i>Дубовиченко С.Б., Джазаиров-Кахраманов А.В., Буркова Н.А., Ткаченко А.С.</i> , Астрофизикалық энергия кезінде радиациялық ${}^2\text{H}^3\text{He}$ басып алу .....	41
<i>Зулыхаров А.Т., Коньсбаев Т.К., Чечин Л.М.</i> , Қараңғы материя есебімен ғаламдар релаксацияларының уақытын бағалау.....	50

### Күннің және күн жүйесі денелерінің физикасы

<i>Шестакова Л.И., Демченко Б.И.</i> , А тобы жұлдыздары дискілерінде атомдар мен иондар динамикасына бүгілген жарық қысымының әсері.....	55
<i>Демченко Б.И., Шестакова Л.И.</i> , Күн маңындағы сублимация процессінде оливин тозақ бөлшектерінің орбиталық дамуы .....	64
<i>Шестакова Л.И., Демченко Б.И.</i> , А тобы жұлдыздары маңындағы сублимация процессінде силикатты тозақ бөлшектерінің орбиталық дамуы.....	73
<i>Минасянц Г.С., Минасянц Т.М., Томозов В.М.</i> Күннің минимум белсенді кезіндегі иондық энергиямен Fe/O қатынасының өзгеруі. I. күнде дақтар жоқ болғанда Fe және O иондарының энергетикалық спектрлері.....	81
<i>Минасянц Г.С., Минасянц Т.М., Томозов В.М.</i> Күн белсенділігі минимумында иондар қуатымен Fe/O мәнінің өзгеруі. II. Циклдің минимумында ғарыш сәулелерінің аномалды компоненттерінің ролі.....	86
<i>Тейфель В.Г., Каримов А.М., Харитонова Г.А.</i> , Сатурндағы аммиактың жұтылуы – 2009 жылы күн мен түннің теңелуі кезеңінде ендік вариациялар асимметриясы .....	91
<i>Каримов А.М., Лысенко П.Г., Тейфель В.Г.</i> , Сатурнның солтүстік жартышары - 2015 жылы метан және аммиактың жұтылуы .....	97
<i>Вдовиченко В.Д., Кириенко Г.А., Лысенко П.Г.</i> 2016 жылдың көріну маусымында юпитер дискісі бойынша метанның-аммиактың жұтылуын зерттеу I. Экватор аймағы .....	104
<i>Вдовиченко В.Д., Кириенко Г.А., Лысенко П.Г.</i> жылдың көріну маусымында юпитер дискісі бойынша метанның-аммиактың жұтылуын зерттеу. II. Ендік вариациялар .....	110
<i>Вдовиченко В.Д., Кириенко Г.А., Лысенко П.Г.</i> 2016 жылдың көріну маусымында Юпитерде метан-аммиак жұтылуын зерттеу III. Үлкен Қызыл Дақ (ҮҚД).....	118
<i>Демченко Б.И., Воропаев В.А., Комаров А.А., Молотов И.Е., Серебрянский А.В., Усольцева Л.А.</i> , Көптеген геотұрақты серіктердің кейбір сипаттамалары.....	124
<i>Демченко Б.И., Комаров А.А., Нифонтова М.В., Усольцева Л.А.</i> , Көру шегі аз CCD-матрицада ГТС бақылауларының астрометриялық өңдеулерінің әртүрлі әдістерінің салыстырмалы талдауы.....	129
<i>Демченко Б.И., Комаров А.А., Кругов М.А., Рева И.В., Серебрянский А.В., Усольцева Л.А.</i> , Тянь-Шань Астрономиялық Обсерваториясы бекетінде геотұрақты серіктерді бақылау жағдайы.....	135
<i>Шомищева С.А., Рева И.В., Кондратьева Л.Н., Отебай А.Б.</i> , Тянь-Шань Астрономиялық Обсерваториясының 1-метрлік телескобында фотометрлік жүйесін стандарттау.....	140
<i>Терещенко В.М.</i> , SSP-5A фотоэлектрлік фотометрі жұмысының сипаттамасы және ерекшеліктері.....	146
<i>Терещенко В.М., Шамро А.В.</i> , Абсолютті өлшемдер үшін спектрограф. Оптика-механикалық блоктың сызбасы және құрылымы.....	155

### Теориялық зерттеулер

<i>Қалдыбекова Б.Қ., Решетова Г.В.</i> Арнайы ішектен жасалған тордың сандық нәтижелері.....	160
<i>Бакирова Э.А., Қадырбаева Ж.М.</i> Жүктелген дифференциалдық теңдеулер үшін сызықты көпнүктелі шеттік есептің шешілімділігі туралы.....	168
<i>Бесбаев Г.А., Көпжасарова А.А., Сапрыгина М.Б., Шалданбаев А.Ш.</i> Гурса операторының Крейн кеңістігіндегі жалқылығы туралы.....	176
<i>Жұмәлі А.С., Решетова Г.В.</i> Жерасты ерітінділеудің микроскопиялық динамикасын сандық моделдеу.....	188
<i>Бақтыбаев Қ., Дәлелханқызы А., Қиқымова І., Мырзагулов А.</i> Әсерлесуші бозондар моделін уран ядросының деформацияланған изотоптарына қолдану.....	195
<i>Көпжасарова А.А., Бесбаев Г.А., Абылкасымова Э. А., Шалданбаев А.Ш.</i> Толқын теңдеуінің шартарапты волтерлі есептерінің Крейннің кеңістігіндегі спектралдік таралымдары.....	203
<i>Шоманбаева М.Т., Көпжасарова А.А., Бесбаев Г.А., Шалданбаев А.Ш.</i> Толқындық теңдеуінің шартарапты шекаралық есебінің спектрлік қасиеттері.....	213
<b>Қазақстанның астрономиялық ғылым 75 жыл.</b> .....	224

СОДЕРЖАНИЕ

Исследование звезд и туманностей

<i>Серебрянский А.В., Гайнуллина Е.Р., Халикова А.В.</i> , Переменная звезда TYC3215-906-1: анализ кривой блеска классификация.....	5
<i>Кондратьева Л.Н., Рспаев Ф.К., Аймуратов Е.К., Отебай А.Б.</i> , Результаты спектральных и фотометрических наблюдений объекта V725 Тау.....	12
<i>Кондратьева Л.Н., Рспаев Ф.К., Аймуратов Е.К.</i> , Переменность планетарной туманности M1-65 .....	22
<i>Павлова Л.А.</i> , Влияние магнитных полей на формирование околосветных структур .....	29
<i>Кокумбаева Р.И., Хруслов А.В., Кусакин А.В.</i> , Две новые переменные звезды GSC 3601-01531 и GSC 3601-01504... ..	35

Проблемы небесной механики и динамики звездных систем

<i>Дубовиченко С.Б., Джазаиров-Кахраманов А.В., Буркова Н.А., Ткаченко А.С.</i> , Радиационный $^2\text{H}^3\text{He}$ захват при астрофизических энергиях .....	41
<i>Зулыхаров А.Т., Коньсбаев Т.К., Чечин Л.М.</i> , Оценка времени релаксации галактик с учетом темной материи.....	50

Физика Солнца и тел солнечной системы

<i>Шестакова Л.И., Демченко Б.И.</i> , Действие светового давления на динамику атомов и ионов в осколочных дисках звезд класса А.....	55
<i>Демченко Б.И., Шестакова Л.И.</i> , Орбитальная эволюция пылевых частиц оливина в процессе сублимации около Солнца .....	64
<i>Шестакова Л.И., Демченко Б.И.</i> , Орбитальная эволюция силикатных пылевых частиц в процессе сублимации около звезд класса А .....	73
<i>Минасянц Г.С., Минасянц Т.М., Томозов В.М.</i> Изменение отношения Fe/O с энергией ионов в минимуме солнечной активности. I. Энергетические спектры ионов Fe и O при отсутствии пятен на Солнце.....	81
<i>Минасянц Г.С., Минасянц Т.М., Томозов В.М.</i> Изменение отношения Fe/O с энергией ионов в минимуме солнечной активности. II. Роль аномальной компоненты космических лучей в минимуме цикла.....	86
<i>Тейфель В.Г., Каримов А.М., Харитонова Г.А.</i> , Аммиачное поглощение на Сатурне - асимметрия широтных вариаций в период равноденствия 2009 года.....	91
<i>Каримов А.М., Лысенко П.Г., Тейфель В.Г.</i> , Северное полушарие Сатурна - поглощение метана и аммиака в 2015 году .....	97
<i>Вдовиченко В.Д., Кириенко Г.А., Лысенко П.Г.</i> Исследование молекулярного поглощения по диску Юпитера в сезон видимости 2016 года I. экваториальная область.....	104
<i>Вдовиченко В.Д., Кириенко Г.А., Лысенко П.Г.</i> , Исследование молекулярного поглощения на Юпитере в сезон видимости 2016 года II. Широтные вариации.....	110
<i>Вдовиченко В.Д., Кириенко Г.А., Лысенко П.Г.</i> Исследование молекулярного поглощения на Юпитере в сезон видимости 2016 года. III. Большое Красное Пятно (БКП) .....	118
<i>Демченко Б.И., Воропаев В.А., Комаров А.А., Молотов И.Е., Серебрянский А.В., Усольцева Л.А.</i> , Некоторые характеристики множества геостационарных спутников.....	124
<i>Демченко Б.И., Комаров А.А., Нифонтова М.В., Усольцева Л.А.</i> , Сравнительный анализ различных методов астрометрической обработки наблюдений ГСС на CCD-матрице с малым полем зрения.....	129
<i>Демченко Б.И., Комаров А.А., Кругов М.А., Рева И.В., Серебрянский А.В., Усольцева Л.А.</i> , Условия наблюдений геостационарных спутников на пункте Тянь-Шанская Астрономическая Обсерватория.....	135
<i>Шомищева С.А., Рева И.В., Кондратьева Л.Н., Отебай А.Б.</i> , Стандартизация фотометрической системы 1-метрового телескопа Тянь-Шанской Астрономической Обсерватории.....	140
<i>Тереценок В.М.</i> , Характеристики и особенности работы фотоэлектрического фотометра SSP-5A .....	146
<i>Тереценок В.М., Шамро А.В.</i> , Спектрограф для абсолютных измерений. Схема и конструкция оптико-механического блока.....	152

Теоретические исследования

<i>Калдыбекова Б. К., Решетова Г. В.</i> Численные результаты специальной сетки из струн.....	160
<i>Бакирова Э.А., Кадирбаева Ж.М.</i> О разрешимости линейной многоточечной краевой задачи для нагруженных дифференциальных уравнений.....	168
<i>Бесбаев Г.А., Көпжасарова А.А., Сапрыгина М.Б., Шалданбаев А.Ш.</i> О самосоряженности оператора Гурса в пространстве Крейна.....	176
<i>Жумали А.С., Решетова Г.В.</i> Численное моделирование микроскопической динамики подземного выщелачивания.....	188
<i>Бактыбаев К., Далелханкызы А., Кикымова I., Мырзабаев А.</i> Применение модели взаимодействующих бозонов в деформированных изотопах ядра урана.....	195
<i>Көпжасарова А.А., Бесбаев Г.А., Абылкасымова Э. А., Шалданбаев А.Ш.</i> Спектральные разложения решения вольтерровых нелокальных краевых задач волнового уравнения.....	203
<i>Шомамбаева М.Т., Көпжасарова А.А., Бесбаев Г.А., Шалданбаев А.Ш.</i> Спектральные свойства нелокальной краевой задачи волнового уравнения .....	213
<b>75 лет казахстанской астрономической науке.....</b>	<b>224</b>

## CONTENTS

## Investigation of stars and nebulae

<i>Serebryanskiy A.V., Gaynullina E.R., Khalikova A.V.</i> Variable star TYC3215-906-1: light curve analyses and classification .....	5
<i>Kondratyeva L., Rspaev F., Aimuratov Ye., Otebay A.</i> Results of the spectral and photometric observations of the object V725 Tau .....	12
<i>Kondratyeva L., Rspaev F., Aimuratov Ye.</i> , Variability of the planetary nebula M1-65.....	22
<i>Pavlova L.A.</i> , The influents magnetic field on the forming circumstellar structure.....	29
<i>Kokumbaeva R.I., Khruslov A.V., Kusakin A.V.</i> , GSC 3601-01531 and GSC 3601-01504, two new variable stars.....	35

## Problems of celestial mechanics and dynamics of stellar systems

<i>Dubovichenko S.B., Dzhazairov-Kakhramanov A.V., Burkova N.A., Tkachenko A.S.</i> , Radiative $^2\text{H}^3\text{He}$ capture at astrophysical energies .....	41
<i>Zulpykharov A. T., Konysbayev T.K., Chechin L.M.</i> The relaxation time estimation for galaxies with account of Dark matter.....	50

## Physics of sun and bodies of the Solar system

<i>Shestakova L.I., Demchenko B.I.</i> , The action of radiation pressure on the dynamics of atoms and ions in debris disks of A-type stars.....	55
<i>Demchenko B.I., Shestakova L.I.</i> , Orbital evolution of olivine dust grain during sublimation process near the Sun.....	64
<i>Shestakova L.I., Demchenko B.I.</i> , Orbital evolution of silicate dust particles during sublimation near A-type stars.....	73
<i>Minasyants G.S., Minasyants T.M., Tomozov V.M.</i> Variations of Fe/O Ratio with Ion's Energies in the Solar Activity Minimum. I. Energy Spectra of Fe and O Ions on the Spotless Sun .....	81
<i>Minasyants G.S., Minasyants T.M., Tomozov V.M.</i> Variations of Fe/O Ratio with Ion's Energies in the Solar Activity Minimum. II. Role of anomalous component of the cosmic rays in a cycle minimum.....	86
<i>Tejfe V.G.I., Karimov A.M., Kharitonova G.A.</i> The ammonia absorption in Saturn – an asymmetry of latitudinal variations at the 2009 equinox.....	91
<i>Karimov A.M., Lysenko P.G., Tejfe V.G.I., Kharitonova G.A.</i> , Northern hemisphere of SATURN – the methane and ammonia absorption in 2015.....	97
<i>Vdovichenko V.D., Kirienko G.A., Lysenko P.G.</i> , The study of molecular absorption over Jovian disk in season of 2016 visibility. I. Equatorial area.....	104
<i>Vdovichenko V.D., Kirienko G.A., Lysenko P.G.</i> The study of molecular absorption on Jupiter in visibility season of 2016. II. Latitudinal variations.....	110
<i>Vdovichenko V.D., Kirienko G.A., Lysenko P.G.</i> The study of molecular absorption on Jupiter in visibility season of 2016. III. Great Red Spot (GRS).....	118
<i>Demchenko B. I., Komarov A. A., Molotov I. E., Serebryansky A. V., Usoltseva L. I., Voropaev V.A.</i> Some features of geostationary satellites ensemble.....	124
<i>Demchenko B. I., Komarov A. A., Nifontova M.V., Usoltseva L. I.</i> , Comparative analysis of several methods of astrometric processing of the GSS observations using CCD-cameras with narrow field of view.....	129
<i>Demchenko B. I., Komarov A. A., Krugov M.A., Reva I.V., Serebryansky A. V., Usoltseva L. I.</i> , Condition of observations of geostationary satellites at Tien Shan astronomical observatory.....	135
<i>Shomshenkova S. A., Reva I.V., Kondratyeva L.N., Otebay A.B.</i> , Standardization of the photometric system of the 1-meter telescope of Tien-Shan Astronomical Observatory.....	140
<i>Tereschenko V. M.</i> , The characteristics and peculiarities of the photoelectrical photometer SSP-5A operation.....	146
<i>Tereschenko V. M., Shamro A. V.</i> , Spectrograph for absolute measurements. Scheme and construction of the optic-mechanic block.....	152

## Theoretical studies

<i>Kaldybekova B.K., Reshetova G. V.</i> Numerical results of special grid of strings.....	160
<i>Bakirova E.A., Kadirbayeva Zh.M.</i> On a solvability of linear multipoint boundary value problem for the loaded differential equations.....	168
<i>Besbayev G. A., Kopzhasarova A.A., Saprygina M.B., Shaldanbayev A.Sh.</i> On self-conjugation of the operator of goursat in crane space .....	176
<i>Zhumali A.S., Reshetova G.V.</i> Numerical modelling of microscopic dynamics of in-situ leaching.....	188
<i>Baktybaev K., Dalelkhankyzy A., Kyqymova I., Myrzabaev A.</i> Applying the model of interacting bosons in a deformed nucleus of uranium isotopes.....	195
<i>Kopzhasarova A.A., Besbayev G. A., Abylkassymova E.A., Shaldanbayev A.SH.</i> Spectral resolutions of solution of voltaire nonlocal boundary value problems of a wave equation.....	203
<i>Shomanbayeva M. T., Kopzhasarova A.A., Besbayev G. A., Shaldanbayev A.Sh.</i> Spectral properties of a nonlocal boundary value problem of a wave equation.....	213
<b>75 years of Kazakhstan's astronomical science</b> .....	224

**Publication Ethics and Publication Malpractice  
in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct ([http://publicationethics.org/files/u2/New\\_Code.pdf](http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf)). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайтах:

[www.nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

<http://www.physics-mathematics.kz>

<http://road.issn.org/issn/2518-1726>

Редактор *М. С. Ахметова, Д.С. Аленов, Т.А. Апендиев*  
Верстка на компьютере *А.М. Кульгинбаевой*

Подписано в печать 25.09.2016.  
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.  
14 п.л. Тираж 300. Заказ 5.