

ISSN 2518-1726 (Online),
ISSN 1991-346X (Print)

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**

4 (314)

ШІЛДЕ – ТАМЫЗ 2017 Ж.

ИЮЛЬ – АВГУСТ 2017 г.

JULY – AUGUST 2017

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

Б а с р е д а к т о р ы
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)
Бошқаев К.А. PhD докторы (Қазақстан)
Сұраған Д. корр.-мүшесі (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)

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Физика-математикалық сериясы».

ISSN 2518-1726 (Online), ISSN 1991-346X (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ (Алматы қ.)
Қазақстан республикасының Мәдениет пен ақпарат министрлігінің Ақпарат және мұрағат комитетінде
01.06.2006 ж. берілген №5543-Ж мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік

Мерзімділігі: жылына 6 рет.
Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,
www.nauka-nanrk.kz / physics-mathematics.kz

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2017

Типографияның мекенжайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

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. чл.-корр. (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 2518-1726 (Online), ISSN 1991-346X (Print)

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

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2017

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

E d i t o r i n c h i e f
doctor of physics and mathematics, professor, academician of NAS RK **G.M. Mutanov**

E d i t o r i a l b o a r d:

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. corr. member. (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 2518-1726 (Online), ISSN 1991-346X (Print)

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 / physics-mathematics.kz

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2017

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

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
PHYSICO-MATHEMATICAL SERIES

ISSN 1991-346X

Volume 4, Number 314 (2017), 155 – 161

УДК 524.335

S. A. Shomshekova, I. V. Reva, L.N. Kondratyeva

Fessenkov Astrophysical Institute, Almaty, Kazakhstan
shmshekva-saule@mail.ru, reva@aphi.kz, lu_kondr@mail.ru

STANDARDIZATION OF THE PHOTOMETRIC SYSTEM OF THE 1-METER TELESCOPE ON TSHAO

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 Fessenkov Astrophysical Institute, are presented in the paper. At the end of 2016, instead of the CCD camera, which was used as a detector on 1-meter telescope, a new CCD camera Alta F16M was installed. At this time, the angular scale of image is 0.563 "/ pixel. The angular size of the frame is 19' × 19'. For standardization of the instrumental values B V R, photometric observations of 31 standard stars from the Landolt Catalog were carried out. Comparison of observable and catalogue values of star's magnitudes allows to calculate 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. Comparison of the calculated of B V R values with those from Catalog shows good agreement and confirms the reliability of suggested equations.

Key words: photometry, standard stars, B V R magnitudes

С. А. Шомшекова, И. В. Рева, Л.Н. Кондратьева

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

Стандартизация фотометрической системы 1-метрового телескопа ТШАО

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. В конце 2016 года вместо ПЗС камеры, которая раньше использовалась в качестве приемника излучения на 1-метровом телескопе, была установлена новая камера Alta F16M. В данное время угловой масштаб кадра с изображением объектов - 0.563"/пиксель. Угловой размер кадра 19'×19'. Для стандартизации инструментальных значений B V R были выполнены фотометрические наблюдения 31 стандартной звезды из Каталога Ландольта. Сравнение наблюдаемых и каталожных значений звездных величин позволяет вычислить коэффициенты в системе уравнений, которые используются для перевода инструментальных значений B V R в интернациональную систему Джонсона - Моргана. Сравнение вычисленных значений B V R с каталожными данными показало отличное согласие, что доказывает правильность полученных уравнений.

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.

1. Наблюдения и обработка результатов.

На 1-метровом телескопе системы Ричи-Кретьена (фокусное расстояние 6,5м, угловой размер кадра 19'×19') используются ПЗС камера Alta F16M фирмы Argee Alta и BVR Astrodon фильтры. Угловой

масштаб кадра с изображением объектов - 0.563"/пиксель. В программу наблюдений вошли 31 стандартная звезда из Каталога [1]. Были выбраны площадки SA 32, SA 35 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 площадок SA 32 и SA 35 было получено по пять и по три кадра в каждом из трех фильтров, соответственно.

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

Таблица 1 - Характеристика выбранных звезд – стандартов

№	Обозначения Объекта	α	δ	V	B-V	V-R
	1	2	3	4	5	6
1	SA32-282	12 56 02.614	+44 26 49.25	10,152	+0.480	+0.283
2	SA32-272	12 55 10.338	+44 17 28.83	8,961	+0.488	+0.304
3	SA32-377	12 55 45.397	+44 40 38.6	10,63	+0.641	+0.372
4	SA32-379	12 55 50.119	+44 42 22.67	11,174	+1.039	+0.547
5	SA32-330	12 55 26.396	+44 33 35.57	10,068	+0.665	+0.378
6	SA32-212	12 55 03.313	+44 42 28.14	9,317	+1.159	+0.609
7	SA32-221	12 55 36.794	+44 14 59.60	11,429	+0.682	+0.378
8	SA32-220	12 55 34.253	+44 15 02.31	13,094	+0.646	+0.380
9	SA32-105	12 56 29.185	+43 54 07.17	13,372	+0.632	+0.364
10	SA32-106	12 56 32.000	+43 56 45.10	13,266	+0.685	+0.399
11	SA32-107	12 56 34.300	+43 54 33.99	13,673	+0.747	+0.421
12	SA32-109	12 56 40.337	+43 56 33.74	11,891	+0.536	+0.325
13	SA32-113	12 57 25.835	+43 56 32.95	10,834	+0.906	+0.531
14	SA32-167	12 56 11.417	+44 00 32.42	13,51	+0.398	+0.241
15	SA32-177	12 57 17.140	+44 01 00.49	11,377	+0.641	+0.372
16	SA32-178	12 57 25.633	+44 02 02.82	11,313	+0.805	+0.457
17	SA32-176	12 57 03.215	+44 00 33.80	10,212	+1.071	+0.561
18	SA32-175	12 57 00.485	+44 05 02.78	13,544	+1.063	+0.652
19	SA32-174	12 56 55.284	+44 05 00.64	12,433	+0.721	+0.431
20	SA32-172	12 56 35.217	+44 02 25.02	14,469	+0.642	+0.368
21	SA32-64	12 58 36.649	+43 43 35.26	11,831	+0.603	+0.334
22	SA32-62	12 58 30.288	+43 43 19.21	9,788	+1.086	+0.550
23	SA35-243	15 49 49.168	+44 27 53.56	12,011	+0.542	+0.319
24	SA35-316	15 49 41.176	+44 35 23.77	9,953	+0.462	+0.282
25	SA35-318	15 50 01.814	+44 33 04.74	11,807	+0.180	+0.129
26	SA35-491	15 50 33.186	+44 58 06.22	11,539	+0.915	+0.509
27	SA35-492	15 50 38.980	+45 00 37.36	9,829	+0.556	+0.332
28	SA35-339	15 51 54.385	+44 32 29.14	12,775	+0.554	+0.336
29	SA35-341	15 51 56.722	+44 33 24.64	12,565	+0.559	+0.337
30	SA35-343	15 51 57.200	+44 35 26.22	10,87	+0.433	+0.271
31	SA35-338	15 51 50.503	+44 41 51.75	9,605	+0.371	+0.221

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 ₀	V ₀	R ₀
	1	2	3	4	5	6	7
1	SA32-282	10,624	10,142	9,866	10,632	10,152	9,869
2	SA32-272	9,449	8,961	8,657	9,449	8,961	8,657
3	SA32-377	11,277	10,636	10,265	11,271	10,63	10,258
4	SA32-379	12,221	11,184	10,645	12,213	11,174	10,627
5	SA32-330	10,733	10,068	9,69	10,733	10,068	9,69
6	SA32-212	10,408	9,296	8,687	10,476	9,317	8,708
7	SA32-221	12,075	11,416	11,033	12,111	11,429	11,051
8	SA32-220	13,74	13,094	12,714	13,74	13,094	12,714
9	SA32-105	14,134	13,366	13,001	14,004	13,372	13,008
10	SA32-106	13,951	13,266	12,867	13,951	13,266	12,867
11	SA32-107	14,401	13,677	13,245	14,42	13,673	13,252
12	SA32-109	12,417	11,883	11,558	12,427	11,891	11,566
13	SA32-113	11,688	10,814	10,289	11,74	10,834	10,303
14	SA32-167	13,894	13,511	13,251	13,908	13,51	13,269
15	SA32-177	11,952	11,366	11,012	11,978	11,377	11,019
16	SA32-178	12,076	11,299	10,849	12,118	11,313	10,856
17	SA32-176	11,236	10,201	9,651	11,283	10,212	9,651
18	SA32-175	14,588	13,557	12,906	14,607	13,544	12,892
19	SA32-174	13,12	12,419	11,993	13,154	12,433	12,002
20	SA32-172	15,117	14,448	14,103	15,111	14,469	14,101
21	SA32-64	12,434	11,831	11,497	12,434	11,831	11,497
22	SA32-62	10,843	9,787	9,247	10,874	9,788	9,238
23	SA35-243	12,553	12,011	11,692	12,553	12,011	11,692
24	SA35-316	10,342	9,904	9,655	10,415	9,953	9,671
25	SA35-318	11,955	11,778	11,658	11,987	11,807	11,678
26	SA35-491	12,454	11,539	11,03	12,454	11,539	11,03
27	SA35-492	10,377	9,826	9,481	10,385	9,829	9,497
28	SA35-339	13,33	12,763	12,426	13,329	12,775	12,439
29	SA35-341	13,134	12,576	12,228	13,124	12,565	12,228
30	SA35-343	11,303	10,87	10,599	11,303	10,87	10,599
31	SA35-338	9,933	9,575	9,33	9,976	9,605	9,384

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 стандартных звезд по Каталогу [1] в трех фильтрах.

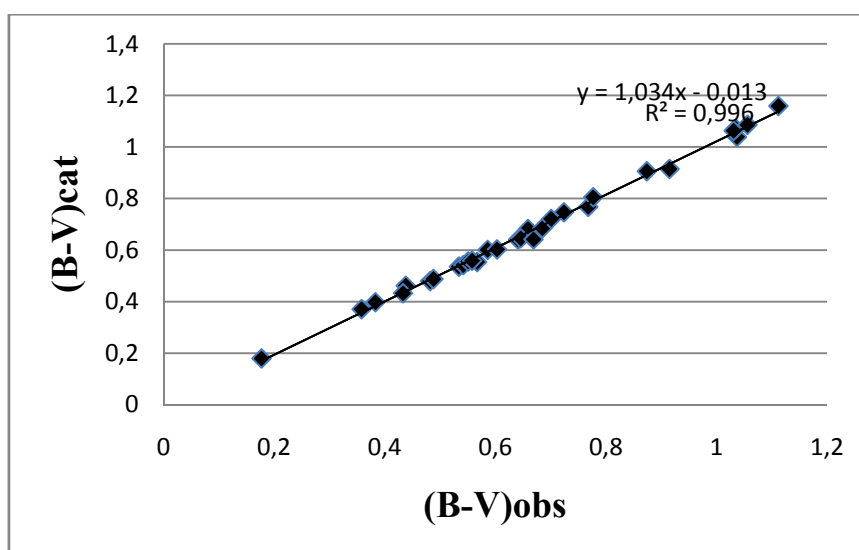


Рисунок 1 - Диаграмма показателей цвета (B-V) для инструментальной и стандартной фотометрических систем.

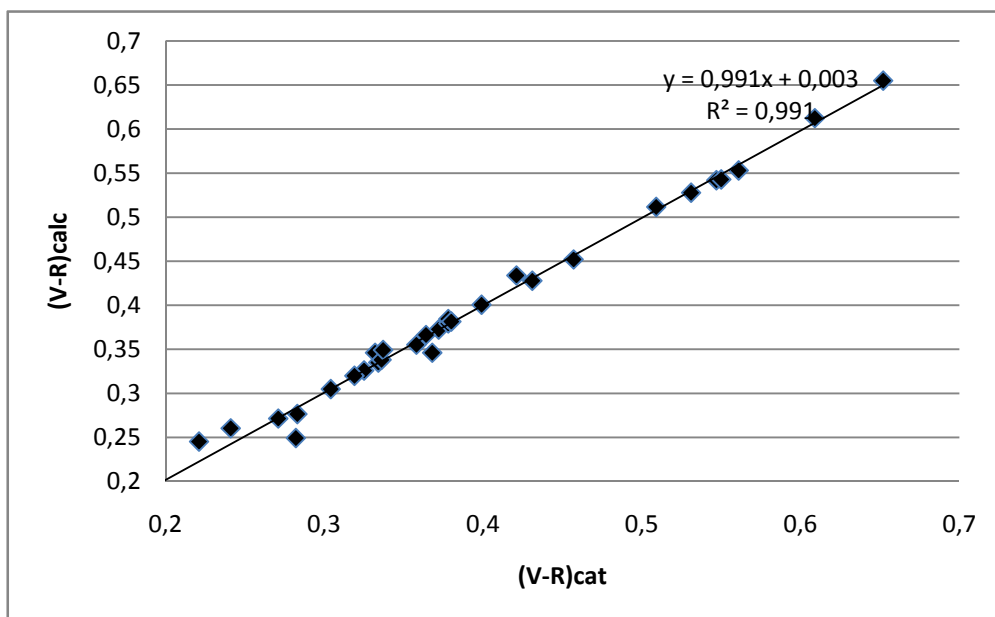


Рисунок 2 - Диаграмма показателей цвета (V-R) для инструментальной и стандартной фотометрических систем

Используя метод наименьших квадратов, мы записали следующие системы уравнений:

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

$$\begin{aligned} \sum (V - R)_{cat} &= a1 \cdot \sum (V - R)_{obs} + b1 \cdot N \\ \sum (V - R)_{cat} \cdot (V - R)_{obs} &= a1 \cdot \sum (V - R)_{obs}^2 + b1 \cdot \sum (V - R)_{obs} \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \sum (V_{cat} - V_{obs}) &= a2 \cdot \sum (B - V)_{obs} + b2 \cdot N \\ \sum (V_{cat} - V_{obs}) \cdot (B - V)_{cat} &= a2 \cdot \sum (B - V)_{cat}^2 + b2 \cdot \sum (B - V)_{cat} \end{aligned} \quad (3)$$

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, $a, a1, a2$ и $b, b1, b2$ - коэффициенты, которые необходимо определить.

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

$$\begin{aligned} (B - V)_{calc} &= 1,035 \cdot (B - V)_{obs} - 0,013 - 0,0512 \cdot \sec Z \\ (V - R)_{calc} &= 1,009 \cdot (V - R)_{obs} - 0,0021 - 0,0881 \cdot \sec Z \\ V_{calc} &= V_{obs} - 0,014 \cdot (B - V)_{calc} - 0,016 - 0,2627 \cdot \sec Z \\ B_{calc} &= V_{calc} + (B - V)_{calc} \\ R_{calc} &= V_{calc} - (V - R)_{calc} \end{aligned} \quad (4)$$

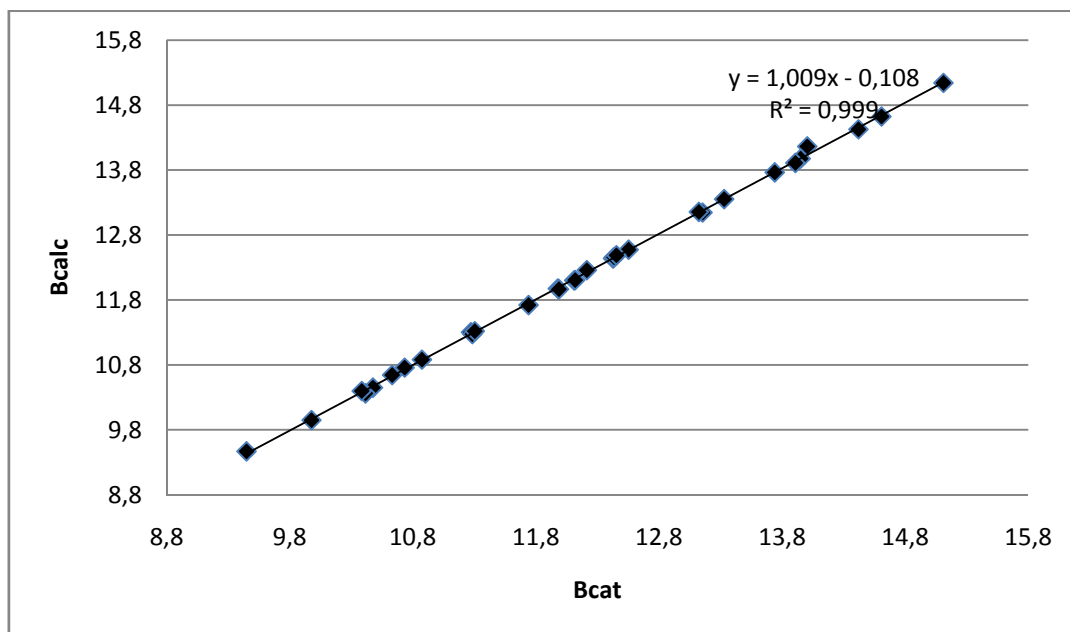


Рисунок 3 - Сравнение расчетных значений B- величин с данными Каталога [1].

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.

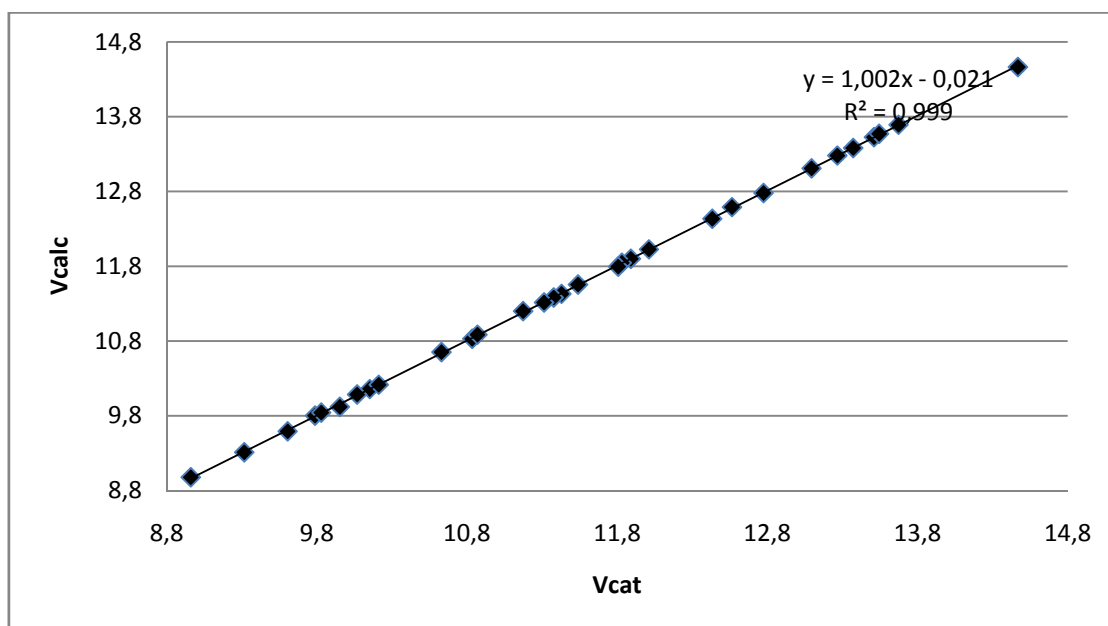


Рисунок 4 - Сравнение расчетных значений V- величин с данными Каталога [1].

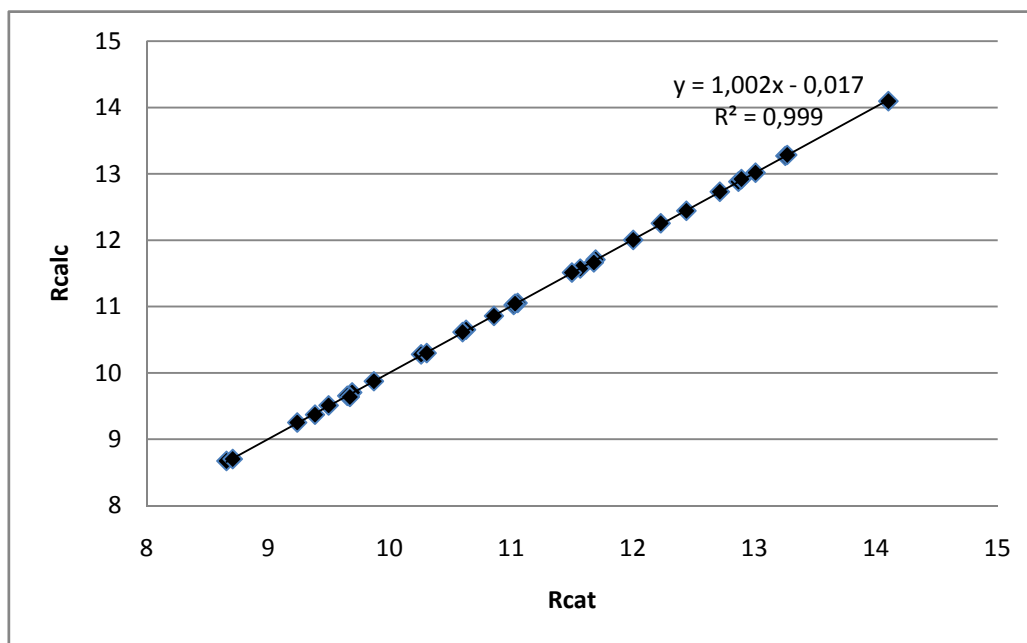


Рисунок 5 - Сравнение расчетных значений R- величин с данными Каталога [1].

Заклучение

В данной работе получены коэффициенты и уравнения для стандартизации фотометрической системы 1-метрового телескопа ТШАО. Сравнение вычисленных значений V , V , R величин с данными из Каталога Ландольта показывают хорошее согласие результатов для всех трех фильтров. Используемые нами показатели прозрачности атмосферы P_{λ} 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_{λ} слабо влияет на конечные результаты.

Работа выполнена по проекту «Исследование физических процессов в космических объектах, выбранных для внеатмосферных наблюдений в ультрафиолетовом диапазоне с использованием современных информационных технологий»

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Landolt, A.U. UBVR photometric standard stars around the sky at +50 deg declination// ApJ. 2013. 146:131. 41.
- [2] Миронов А.В. Прецизионная фотометрия. Практические основы прецизионной фотометрии и спектрофотометрии звезд. Москва. 1997. 152с.

REFERENCES

- [1] Landolt, A.U.. ApJ. 2013. 146:131. 41.
- [2] Mironov A.V. Precizionnaja fotometrija. Prakticheskie osnovy precizionnoj fotometrii i spektrofotometrii zvezd. Moskva. 1997. 152s.

ӘОЖ: 524.335

С.А. Шәмшекoвa, И.В. Реvа, Л.Н. Кондратьевa

В.Г. Фесенков атындағы Астрофизика институты, Алматы қ., Қазақстан

**ТЯНЬ-ШАНЬ АСТРОНОМИЯЛЫҚ ОБСЕРВАТОРИЯСЫНДАҒЫ
1-МЕТРЛІК ТЕЛЕСКОБҚА 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. 2016 жылдың соңында ПЗС-камерасы Alta F16M ауыстырылды. Қазіргі кездегі кадрдың масштабы объектінің кескіні бойынша - 0.563"/пиксель. Кадрдың бұрыштық өлшемі 19'×19'. 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 ~31 жуық стандарт жұлдыздарына бақылау жүргізілді. Бақыланған және каталогтан алынған жұлдыздық шамалар мәндерін салыстыру теңдеулер жүйесінің коэффициенттерін табуға мүмкіндік береді, оларды В V R шамаларының құралдық мәндерін халықаралық Джонсон-Морган жүйесіне ауыстыруға пайдаланылады. Есептеуден алынған және каталогтың В V R шамаларының мәндерін салыстыру жақсы сәйкестікті тудырды және ұсынылған теңдеулердің дұрыстығын дәлелдеді.

Түйін сөздер: стандартты жұлдыздар, фотометрия, В V R шамалары.

Сведения об авторах:

Кондратьева Людмила Николаевна - ВНС, канд. физ.-мат. наук. Дом. адрес: Алматы, Обсерватория, д.20, кв.18.

Место работы - ДТОО Астрофизический Институт им. В.Г. Фесенкова, Телефон: : 260-74-99, e-mail: lu_kondr@mail.ru;

Шомшекова Сауле Ахметбековна - м.н.с. Дом. адрес: Алматы, Шелихова 163. Место работы - ДТОО Астрофизический Институт им. В.Г. Фесенкова, Телефон: 2607591, e-mail: shmshekva-saule@mail.ru;

Рева Инна Владимировна - Дом. адрес: Алматы, Обсерватория, д. 23, Место работы - ДТОО Астрофизический Институт им. В.Г. Фесенкова, Телефон: 2607591, e-mail: reva@aphi.kz

МАЗМҰНЫ

<i>Сайдуллаева Н.С., Қабылбеков К.А., Пазылова Д.Т., Тагаев Н.С., Каликулова А.О.</i> Электр тізбегінің сыртқы кедергісінде бөлінетін қуатты зерттеуге арналған компьютерлік зертханалық жұмысты орындауды ұйымдастыру.....	5
<i>Асанова А.Т., Аширбаев Х.А., Сабалахова А.П.</i> Гиперболалық тектес дербес туындылы интегралдық-дифференциалдық теңдеулер жүйесі үшін бейлокал есеп туралы.....	11
<i>Сайдуллаева Н.С., Қабылбеков К.А., Пазылова Д.Т., Аширбаев Х.А., Каликулова А.О.</i> Компьютерлік зертханалық жұмыстарды орындау үшін бірмәнді емес есептер мен берілгендері түгел емес есептерді құрастыру.....	19

Аспан механикасының, жұлдыздар жүйесінің және ядролық астрофизика мәселелері

<i>Дубовиченко С.Б., Буркова Н.А., Джазаиров-Кахраманов А.В., Ткаченко А.С., Бейсенов Б.У., Мукаева А.Р.</i> Радиациялық ${}^3\text{He}^4\text{He}$ басып алу астрофизикалық S-факторы.....	25
<i>Ибраимова А.Т.</i> Жұлдызды шоғырлардың сандық үлгілеріндегі жарқырағыштылық кескіні.....	32
<i>Гайсина В.Н., Денисюк Э.К., Валиуллин Р.Р., Кусакин А.В., Шомшекова С.А., Рева И.В.</i> , NGC 5548 Айнымалы сейферт ғаламы.....	41
<i>Демченко Б.И., Воропаев В.А., Комаров А.А., Серебрянский А.В., Усольцева Л.А., Акниязов Ч.Б.</i> , KAZSAT-2 және KAZSAT-3 Қазақстандық байланыс серіктері үшін әлеуетті қауіпті геотұрақты серіктер	50
<i>Акниязов Ч.Б.</i> Ғарыштық коқыс бұлтындағы объекттердің соқтығысу ықтималдылығын анықтауды болжауға арналған қысқа және ұзақ мерзімді әдіс.....	57
<i>Серебрянский А.В., Кругов М.А., Валиуллин Р.Р., Комаров А.А., Демченко Б.И., Усольцева Л.А., Акниязов Ч.Б.</i> , Қазақстандағы ассы-түрген обсерваториясының жаңа оптикалық кешені	66
<i>Демченко Б.И., Комаров А.А., Кругов М.А., Рева И.В., Серебрянский А.В., Усольцева Л.А.</i> , 2016 жылы Тянь-шань және ассы-түрген обсерваторияларында геостационар серіктерді бақылау нәтижелері.....	74

Жұлдыздардың және тұмандықтардың зерттеулері

<i>Кондратьева Л.Н., Рспаев Ф.К., Кругов М.А.</i> , PC 12 және M1-46 планеталық тұмандықтардың спектрлік зерттеулері.....	81
<i>Павлова Л.А., Вильковиский Э.Я.</i> Жас жұлдыздарда X-гау эмиссиялар құрылуының негізгі механизмдері	90
<i>Павлова Л.А., Вильковиский Э.Я.</i> Хебигтің AeBe қос жұлдыздарынан X-гау эмиссияларды бақылау	96
<i>Павлова Л.А.</i> Жас жұлдыздар қабаттарындағы айнымалылықтың құрылымдарын және механизмдерін зерттеу.....	102
<i>Терецченко В.М.</i> , «Жұлдыздардың спектродетекциялық каталогы» O-B-жұлдыздар үшін бақыланатын және есептелген жұлдыздар шамасын және түстерінің көрсеткіштерін салыстыру.....	110
<i>Шестакова Л.И., Рева И.В., Кусакин А.В.</i> WD1145+017 ақ ергежей маңындағы планетоидтардың транзиттік өтуі және олардың термиялық эволюциясы.....	117
<i>Серебрянский А.В., Шестакова Л.И., Рева И.В.</i> WD1145 + 017 ақ ергежейдің жарқырау қисығының талдауы.....	123
<i>Айманова Г.К., Серебрянский А.В., Рева И.В.</i> SDSS 1507 + 52 катаклизмалық айнымаланың фотометрлік зерттеулері.....	129
<i>Терецченко В.М.</i> , Фотометрлік мәліметтер бойынша энергияның спектрлік таралуының абсолютизациясы.....	136
<i>Шестакова Л.И., Демченко Б.И.</i> , Соңғы спектрлік кластардағы жұлдыздар жанында сублимациялану процесінде шаң-тозаңды бөлшектердің орбиталық эволюциясы.....	143
<i>Шомшекова С.А., Рева И.В., Кондратьева Л.Н.</i> , Тянь-Шань Астрономиялық Обсерваториясындағы 1-метрлік телескопқа арналған фотометрлік жүйені стандарттау.....	155

Күннің және күн жүйесі денелерінің физикасы

<i>Минасянц Г.С., Минасянц Т.М.</i> , Жеделдетілген протондар қуатына корональ шығарулардың соққы толқынының әсері.....	162
<i>Вдовиченко В.Д., Кириенко Г.А.</i> , 2004-2016 жылдары Юпитердің солтүстік және оңтүстік жартышарларында аммиактың жұту жолында асимметрияны зерттеу.....	170
<i>Каримов А.М., Лысенко П.Г., Тейфель В.Г., Филиппов В.А.</i> Юпитердің галилейлік серіктеріндегі өзара бірігулерді және тұтылуды зерттеу (халықаралық бағдарлама РНЕМУ-15).	179
<i>Тейфель В.Г., Каримов А.М., Лысенко П.Г., Филиппов В.А., Харитонов Г.А., Хоженец А.П.</i> , Юпитер: көпжылдық бақылаулар бойынша бес негізгі ендік белдіктерінде молекулалық жұтудың вариациясы.....	185
<i>Вдовиченко В.Д., Кириенко Г.А., Лысенко П.Г.</i> 2016 жылы экватор бойында және юпитердің орталық меридианында аммиак және метанның жұту вариациясы. 8 Жұту жолағы үшін салыстырмалы талдау.....	192
<i>Вдовиченко В.Д., Кириенко Г.А., Лысенко П.Г.</i> Юпитер дискісі бойынша аммиакты және метанды жұтудың кеңістікті-уақыттық вариациясы параметрлерінің корреляциялық өзара байланысы және олардың күн қарқындылығы индексімен байланысы	204
<i>Серебрянский А.В., Усольцева Л.А., Комаров А.А., Рева И.В.</i> Атмосфералық экстинкцияның лездік мәндері және ауысуы коэффициенттері.....	209

* * *

<i>Ақылбаев М.И., Бесбаев Г.А., Шалданбаев А.Ш.</i> Коэффициенті айнымалы, бірінші ретті кәдімгі дифференциалдық теңдеудің сингуляр әсерленген Коши есебін спектралді таралым әдісі арқылы шешу.....	215
<i>Құдайберген А.Д., Байгісова Қ.Б., Жетпісбаев Қ.У., Алжамбекова Г.Т., Сәрсембаева Б.Д.</i> Нанокұрылымдардың ЖТАӨ қасиеттеріне әсері.....	223
<i>Бесбаев Г.А., Шалданбаев А.Ш., Ақылбаев М.И.</i> Коэффициенттері тұрақты екінші ретті кәдімгі дифференциалдық теңдеудің сингуляр әсерленген Кошилік есебін шешудің операторлық әдісі туралы.....	230
<i>Жақып-тегі К.Б.</i> Гуктың заңы анизотроптық денелердің серпілімдік теориясында.....	241
<i>Қабылбеков К.А., Аширбаев Х.А., Абдрахманова Х.К., Джумагалиева А.И., Қыдырбекова Ж.Б.</i> MATLAB бағдарламалық пакетін қолданып «Тікбұрыш екі диэлектрик жазықтық ішінде орналасқан ұзын, зарядталған өткізгіштен құралған жүйенің электр өрісін модельдеу» атты зертханалық жұмысты орындауды ұйымдастыру	252
<i>Қабылбеков К.А., Саидахметов П.А., Омашова Г.Ш., Тоқжигитова А.А., Абдикерова Ж.Р.</i> Айнымалы ток тізбегіндегі индуктивті катушканың реактивті кедергісінің тоқ жиілігіне тәуелдігін зерттеуге арналған компьютерлік зертханалық жұмысты ұйымдастыру.....	259
<i>Нысанбаева С.Қ., Тұрлыбекова Г.Қ., Майлина Х.Р., Манабаев Н.К., Омаров Т.К., Мырзашева Ф.Т.</i> Акустикалық интерферометрде конденсирленген орталардағы ультрадыбыстық жұтылу коэффициентін зерттеу.....	266
<i>Сэрээтэр Гульбахыт, Дюсембина Ж.К.</i> Модульдік оқыту технологиясын математика сабағында қолдану.....	274

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Сайдуллаева Н.С., Кабылбеков К.А., Пазылова Д.Т., Тагаев Н.С., Каликулова А.О.</i> Организация выполнения компьютерной лабораторной работы по исследованию мощности выделяемой на внешней нагрузке электрической цепи.....	5
<i>Асанова А.Т., Аширбаев Х.А., Сабалахова А.П.</i> О Нелокальной задаче для системы интегро-дифференциальных уравнений в частных производных гиперболического типа.....	11
<i>Сайдуллаева Н.С., Кабылбеков К.А., Пазылова Д.Т., Аширбаев Х.А., Каликулова А.О.</i> Конструирование неоднозначных задач и задач с недостающими данными для выполнения компьютерных лабораторных работ	19

Проблемы небесной механики, динамики звездных систем и ядерной астрофизики

<i>Дубовиченко С.Б., Буркова Н.А., Джазаиров-Кахраманов А.В., Ткаченко А.С., Бейсенов Б.У., Мукаева А.Р.,</i> Астрофизический S-фактор радиационного $^3\text{He}^4\text{He}$ захвата.....	25
<i>Ибраимова А.Т.,</i> Профили светимости в численных моделях звездных скоплений.....	32
<i>Гайсина В.Н., Денисюк Э.К., Валиуллин Р.Р., Кусакин А.В., Шомшекова С.А., Рева И.В.,</i> Переменность сейфертовской галактики NGC 5548.....	41
<i>Демченко Б.И., Воропаев В.А., Комаров А.А., Серебрянский А.В., Усольцева Л.А., Акниязов Ч.Б.,</i> Геостационарные спутники, потенциально опасные для Казахских спутников связи KAZSAT-2 и KAZSAT-3.....	50
<i>Акниязов Ч.Б.,</i> Коротко-временной и долговременной подход для прогноза определения вероятности столкновения объектов в облаке космического мусора.....	57
<i>Серебрянский А.В., Кругов М.А., Валиуллин Р.Р., Комаров А.А., Демченко Б.И., Усольцева Л.А., Акниязов Ч.Б.,</i> Новый оптический комплекс на обсерватории Ассы-Турген в Казахстане.....	66
<i>Демченко Б.И., Комаров А.А., Кругов М.А., Рева И.В., Серебрянский А.В., Усольцева Л.А.,</i> Результаты наблюдений геостационарных спутников в Тянь-Шанской и Ассы-Тургенской обсерваториях в 2016 году.....	74

Исследование звезд и туманностей

<i>Кондратьева Л.Н., Рспаев Ф.К., Кругов М.А.,</i> Спектральные исследования планетарных туманностей PC 12 и M1-46.....	81
<i>Павлова Л.А., Вильковиский Э.Я.,</i> Основные механизмы формирования X-гау эмиссии в молодых звездах.....	90
<i>Павлова Л.А., Вильковиский Э.Я.,</i> Наблюдения X-гау эмиссии от двойных звезд AeVe Хербига.....	96
<i>Павлова Л.А.,</i> Исследование структуры и механизмов переменности в оболочках молодых звезд.....	102
<i>Терецко В.М.,</i> Сравнение наблюдаемых и вычисленных звездных величин и показателей цвета для O-B-звезд «Спектрофотометрического каталога звезд».....	110
<i>Шестакова Л.И., Рева И.В., Кусакин А.В.,</i> Транзитные прохождения планетоидов около белого карлика WD1145+017 и их термическая эволюция.....	117
<i>Серебрянский А.В., Шестакова Л.И., Рева И.В.,</i> Анализ кривой блеска белого карлика WD1145+017.....	123
<i>Айманова Г.К., Серебрянский А.В., Рева И.В.</i> Фотометрические исследования катаклизмической переменной SDSS 1507 + 52	129
<i>Терецко В.М.,</i> Абсолютизация спектрального распределения энергии звезд по фотометрическим данным.....	136
<i>Шестакова Л.И., Демченко Б.И.,</i> Орбитальная эволюция пылевых частиц в процессе сублимации около звезд поздних спектральных классов.....	143
<i>Шомшекова С.А., Рева И.В., Кондратьева Л.Н.,</i> Стандартизация фотометрической системы 1-метрового телескопа ТШАО.....	155

Физика Солнца и тел солнечной системы

<i>Минасянц Г.С., Минасянц Т.М.,</i> Влияние ударной волны корональных выбросов на энергию ускоренных протонов. . .	162
<i>Вдовиченко В.Д., Кириенко Г.А.,</i> Исследование асимметрии в ходе поглощения аммиака в северном и южном полушариях Юпитера в 2004-2016 годах.....	170
<i>Каримов А.М., Лысенко П.Г., Тейфель В.Г., Филиппов В.А.,</i> Наблюдения взаимных соединений и затмений галилеевых спутников Юпитера (Международная программа RHEMU-15).....	179
<i>Тейфель В.Г., Каримов А.М., Лысенко П.Г., Филиппов В.А., Харитонова Г.А., Хоженец А.П.,</i> Юпитер: вариации молекулярного поглощения в пяти основных широтных поясах по многолетним наблюдениям.....	185
<i>Вдовиченко В.Д., Кириенко Г.А., Лысенко П.Г.</i> Вариации поглощения аммиака и метана вдоль экватора и центрального меридиана юпитера в 2016 году. Сравнительный анализ для 8 полос поглощения.....	192
<i>Вдовиченко В.Д., Кириенко Г.А., Лысенко П.Г.,</i> Корреляционные взаимосвязи параметров пространственно-временных вариаций аммиачного и метанового поглощения по диску Юпитера и их связь с индексом солнечной активности.....	204
<i>Серебрянский А.В., Усольцева Л.А., Комаров А.А., Рева И.В.,</i> Коэффициенты перехода и мгновенные значения атмосферной экстинкции.....	209

* * *

<i>Ақылбаев М.И., Бесбаев Г.А., Шалданбаев А.Ш.</i> Решение сингулярно возмущенной задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка с переменным коэффициентом, методом отклоняющегося аргумента.....	215
<i>Кудайберген А.Д., Байгисова К.Б., Жетписбаев К.У., Алджамбекова Г.Т., Сарсембаева Б.Д.</i> Влияние наноструктуры на свойства ВТСП	223
<i>Бесбаев Г.А., Шалданбаев А.Ш., Ақылбаев М.И.</i> Решение сингулярно возмущенной задачи Коши, для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, операторным методом.....	230
<i>Джакупов К.Б.</i> Закон Гука в теории упругости анизотропных тел	241
<i>Кабылбеков К.А., Аширбаев Х.А., Абдрахманова Х.К., Джумагалиева А.И., Кыдырбекова Ж.Б.</i> Организация выполнения лабораторной работы «Моделирование электрического поля системы, состоящей из диэлектрического угольника и длинного заряженного проводника» с использованием пакета программ MATLAB.....	252
<i>Кабылбеков К.А., Саидахметов П.А., Омашова Г.Ш., Токжигитова А.А., Абдикерова Ж.Р.</i> Организация выполнения компьютерной лабораторной работы по исследованию зависимости реактивного сопротивления катушки индуктивности от частоты переменного тока.....	259
<i>Нысанбаева С.К., Турлыбекова Г.К., Майлина Х.Р., Манабаев Н.К., Омаров Т.К., Мырзаева Ф.Т.</i> Исследование коэффициента ультразвукового поглощения в конденсированных средах на акустическом интерферометре	266
<i>Сэрээтэр Гульбахыт, Дюсембина Ж.К.</i> Технология модульного обучения на уроках математики.....	274

CONTENTS

<i>Saidullayeva N.S., Kabyzbekov K.A., Pazylova D.T., Tagaev N.S., Kalikulova A.O.</i> Organization of computer lab work to study the power of an electrical circuit oozed on an exterior loading.....	5
<i>Assanova A.T., Ashirbaev H.A., Sabalakhova A.P.</i> On the nonlocal problem for a system of the partial integro-differential equations of hyperbolic type.....	11
<i>Saidullayeva N.S., Kabyzbekov K.A., Pazylova D.T., Ashirbaev Kh.A., Kalikulova A.O.</i> Designing the ambiguous tasks and tasks with missing data for performance of computer laboratory works.....	19

Problems of celestial mechanics, dynamics of stellar systems and nuclear astrophysics

<i>Dubovichenko S. B., Burkova N.A., Dzhezairov-Kakhramanov A.V., Tkachenko A.S., Beisenov B.U., Mukaeva A.R.</i> Astrophysical S-factor for the radiative $^3\text{He}^4\text{He}$ capture.....	25
<i>Ibraimova A.T.</i> Luminosity profiles in numerical models of star clusters.....	32
<i>Gaisina V., Denissyuk E., Valiullin R., Kusakin A., Shomsheikova S., Reva I.</i> Variability of Seyfert galaxy NGC 5548.....	41
<i>Demchenko B. I., Komarov A. A., Serebryansky A. V., Voropaev V. A., Usoltseva L. A., Akniyazov C. B.</i> Geostationary satellites, potentially dangerous for Kazakhstan communication satellites KAZSAT-2 AND KAZSAT-3.....	50
<i>Akniyazov C. B.</i> Short- and long- term approach collision probability of the objects in space debris cloud.....	57
<i>Serebryanskiy A., Krugov M., Valiullin R., Komarov A., Demchenko B., Usoltseva L., Akniyazov Ch.</i> The new optical complex at assy-turgen observatory in Kazakhstan.....	66
<i>Demchenko B. I., Komarov A. A., Krugov M.A., Reva I.V., Serebryansky A.V., Usoltseva L. A.</i> Results of observations of geostationary satellites at Tien Shan and Assy- Turgen astronomical observatory in 2016	74

The study of stars and nebulae

<i>Kondratyeva L., Rspaev F., Krugov M.</i> Spectral study of the planetary nebulae PC 12 and M1-46.....	81
<i>Pavlova L.A., Vil'koviskij E.Ya.</i> The main formation mechanisms of X-Ray emission of the young stars.....	90
<i>Pavlova L.A., Vilkoviskij E.Ya.</i> Observations of X-ray emission from binaries herbig AeBe stars.....	96
<i>Pavlova L.A.</i> Investigating of the structure and mechanisms variability in envelopes of young stars.....	102
<i>Tereschenko V. M.</i> The comparison of the observed and calculated magnitudes and color-indexes for O-B-stars of "Spectrophometrical catalogue of stars".....	110
<i>Shestakova L.I., Pesa H.B., Kysakun A.B.</i> Transit passages of planetoids near white dwarf WD1145 + 017 and their thermal evolution.....	117
<i>Serebryanskiy A.V., Shestakova L.I., Reva I.V.</i> Analysis of light curves of the white DWARF	123
<i>Aimanova G. K., Serebryanskiy A. V., Reva I.V.</i> Photometric studies of the cataclysmic variable SDSS 1507 + 52.....	129
<i>Tereschenko V. M.</i> The absolutization of spectral energy distribution of stars on spectral and photometric data	136
<i>Shestakova L.I., Demchenko B.I.</i> Orbital evolution of dust particles in the sublimation process around stars of late spectral classes	143
<i>Shomsheikova S. A., Reva I. V., Kondratyeva L.N.</i> Standardization of the photometric system of the 1-meter telescope on TShAO.....	155

Physics of the Sun and solar system bodies

<i>Minasyants G.S., Minasyants T.M.</i> Effect of the shock wave of coronal ejection on the energy of accelerated protons.....	162
<i>Vdovichenko V.D., Kirienko G.A.</i> Ammonia absorption asymmetry along the latitudes of the northern and southern hemispheres of Jupiter from 2004-2016 observations	170
<i>Karimov A.M., Lysenko P.G., Tejfel V.G., Filippov V.A.</i> The observations of the Jipiter galilean satellites mutual occultations and eclipses (PHEMU-15 international program).....	179
<i>Tejfel V.G., Karimov A.M., Lysenko P.G., Filippov V.A., Kharitonova G.A., Khozhenetz A.P.</i> Jupiter: variations of the molecular absorption at five main latitudinal belts from longtime observations.....	185
<i>Vdovichenko V.D., Kirienko G.A., Lysenko P.G.</i> The variations of ammonia and methane absorption along the jovian equator and central meridian in 2016. Comparative analysis of the eight absorption bands.....	192
<i>Vdovichenko V.D., Kirienko G.A., Lysenko P.G.</i> Mutual correlations of the parameters of the methane and ammonia absorption spatial-temporal variations over jovian disk and their connections with the solar activity index	204
<i>Serebryanskiy A., Usoltseva L., Komarov A., Reva I.</i> The trasformation coefficients and instantaneous values of atmospheric extinction.....	209

* * *

<i>Akylbaev M.I., Besbayev G.A., Shaldanbaev A.Sh.</i> Solution of a singularly perturbed Cauchy problem, for an ordinary differential equation of the first order with a variable coefficient, by the method of a deviating argument.....	215
<i>Kudaibergen A.D., Baigisova K.B., Zhetpisbayev K.U., Aldzhambekova G.T., Sarsembayeva B.D.</i> Effect of nanostructures on HTSC properties	223
<i>Besbayev G.A., Shaldanbaev A.Sh., Akylbayev M.I.</i> Solution of a singularly perturbed Cauchy problem, for an ordinary differential equation of the second order with constant coefficients, by the operator method.....	230
<i>Jakupov K.B.</i> Hook's law in the theory of elasticity of anisotropic bodies.....	241
<i>Kabyrbekov K. A., Ashirbaev H.A., Abdrahmanova H. K., Dzhumagaliyeva A.I., Kydybekova Zh.B.</i> Managing the implementation of laboratory work "Simulation of the electric field of a system consisting of dielectric triangles and long conductor charged" with using MATLAB software package	252
<i>Kabyrbekov K.A., Saidahmetov P.A., Omashova G.Sh., Tokzhigitova A.A., Abdikerova Zh.R.</i> The organization of performance of computer laboratory operation on examination of dependence of condensance of inductance coils from frequency of the alternating current.....	259
<i>Nysanbaeva S.K., Turlybekova G.K., Maylina Kh.R., Manabaev N.K., Omarov T.K., Myrzacheva F.T.</i> Research of the ultrasonic absorption coefficient in condensed states on acoustic interferometer.....	266
<i>Sereeter G., Dyusembina Zh.K.</i> Using modular technology at math lesson.....	274

**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). 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.physics-mathematics.kz>

ISSN 2518-1726 (Online), ISSN 1991-346X (Print)

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

Подписано в печать 27.07.2017.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
17,8 п.л. Тираж 300. Заказ 4.

Национальная академия наук РК
050010, Алматы, ул. Шевченко, 28, т. 272-13-18, 272-13-19