

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](http://www.nauka-nanrk.kz) / [physics-mathematics.kz](http://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](http://www.nauka-nanrk.kz) / [physics-mathematics.kz](http://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](http://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), 74 – 80

**B. I. Demchenko, A. A. Komarov, M.A. Krugov,  
I.V. Reva, A.V. Serebryansky, L. A. Usoltseva**

Fesenkov Astrophysical Institute, Almaty, Kazakhstan  
E-mail: [demchenko@aphi.kz](mailto:demchenko@aphi.kz), [komarov@aphi.kz](mailto:komarov@aphi.kz), [mkrugov@aphi.kz](mailto:mkrugov@aphi.kz),  
[reva@aphi.kz](mailto:reva@aphi.kz), [alex@aphi.kz](mailto:alex@aphi.kz), [usoltseva@aphi.kz](mailto:usoltseva@aphi.kz)

## RESULTS OF OBSERVATIONS OF GEOSTATIONARY SATELLITES AT TIEN SHAN AND ASSY- TURGEN ASTRONOMICAL OBSERVATORY IN 2016

**Abstract.** A brief description of the equipment, methods of obtaining and processing of geostationary satellites observations used in two observatories of Fesenkov Astrophysical Institute is given. In 2016 we held the support of Kazakhstan communication satellites KazSat-2 and KazSat-3, as well as objects potentially dangerous for them and the GSS', information about which is outdated in our catalogue. The results of the work are provided.

**Key words:** Geostationary satellite, methods of observations, CCD camera.

УДК 520.88 +523.4 4 + 629.78

**Б.И. Демченко, А. А. Комаров, М. А. Кругов,  
И. В. Рева, А. В. Серебрянский, Л. А. Усольцева**

Астрофизический институт им. В.Г. Фесенкова, Алматы, Казахстан

## РЕЗУЛЬТАТЫ НАБЛЮДЕНИЙ ГЕОСТАЦИОНАРНЫХ СПУТНИКОВ В ТЯНЬ-ШАНСКОЙ И АССЫ-ТУРГЕНЬСКОЙ ОБСЕРВАТОРИЯХ В 2016 г.

**Аннотация.** Дано краткое описание используемой аппаратуры и методик получения и обработки наблюдений геостационарных спутников на двух обсерваториях Астрофизического института. В 2016г. Проводилось сопровождение казахстанских спутников связи Казсат-2 и Казсат-3, объектов, потенциально опасных для них, и тех ГСС, информация о которых в нашем каталоге устарела. Приведены результаты работ.

**Ключевые слова:** геостационарный спутник, методика наблюдений, ПЗС-матрица.

Проведенные исследования являются продолжением наших работ, связанных с сопровождением активных и пассивных геостационарных спутников (ГСС), созданием программных комплексов для разной комплектации автоматизированных систем по приему и обработке координатной и фотометрической информации. В настоящее время оптические наблюдения ГСС проводятся в Тянь-Шаньской и Ассы-Тургенской обсерваториях Астрофизического института им. В.Г. Фесенкова.

1. Результаты наблюдений ГСС в Тянь-Шаньской астрономической обсерватории (ТШАО)

С 2012 г. наблюдения ГСС проводятся на телескопе «Цейсс–1000» с ПЗС-камерой Arroye Alta U9000D9, [1]. Основные параметры системы: диаметр главного зеркала телескопа  $D = 1000$ мм, относительное фокусное расстояние  $F = 6580$  мм, поле зрения  $19'.5 \times 19'.5$ , масштаб  $0''.38/\text{пиксель}$ . Набор светофильтров реализует систему, близкую к стандартной фотометрической системе BVR, [2]. При проведении наблюдений ГСС используется режим с выключенным часовым механизмом

телескопа (определение координат и оценка звездных величин) и с включенным часовым ведением (оценка периодов изменения яркости).

Подробные сведения о пункте наблюдений (ПН) в ТШАО (геодезические и геоцентрические координаты, диаграмма закрытости горизонта, условия наблюдений геостационарных спутников и др.) приведены в нашей работе [3]. Там же показано, что в любой момент времени общее количество каталогизированных ГСС, попадающих в зону обзора ПН, превышает 600. Качественные наблюдения всех этих объектов с одного пункта нереальны, поэтому программа работ 2016 г. предусматривала сопровождение отечественных спутников KazSat-2, KazSat-3 и тех ГСС, которые с большой вероятностью способны приближаться к ним на опасное расстояние. В этот список из текущего каталога были включены 9 отождествленных неуправляемых либрационных спутников класса L1, и два объекта, которые в настоящее время неопознаны, но информация о них есть в нашем каталоге. Все эти ГСС представляют собой космический мусор, имеют малый дрейф по долготе, небольшие наклоны, эксцентриситеты и движутся практически по орбите корректируемых аппаратов, что повышает вероятность опасных сближений. При планировании наблюдений учитывались условия видимости и необходимость регулярного обновления текущего каталога ГСС.

Получаемая информация включает в себя экваториальные координаты, текущие параметры орбит, средние звездные величины и периоды изменения блеска сопровождаемых объектов.

Предварительная обработка CCD-изображений проводилась программами специализированного пакета для анализа астрономических данных IRAF (Image Reduction and Analysis Facility). Координатная информация получена с применением методики, разработанной в нашем институте [4], и специализированного пакета «Апекс-2» [5], ([http://lfvn.astronomer.ru/instr/apex\\_2\\_2/](http://lfvn.astronomer.ru/instr/apex_2_2/)). Для определения параметров связи между наблюдаемыми прямоугольными координатами в CCD-кадре ( $x, y$ ) и угловыми экваториальными координатами на небе ( $\alpha, \delta$ ) использовался устойчивый вариант 6-параметрического метода Тернера [6]. В качестве звездного каталога – созданный у нас компактный вариант каталога ТУСНО-2 объемом 25 мбайт. Средняя квадратическая ошибка определения экваториальных координат не превышает 2" по прямому восхождению и 1" - по склонению.

При вычислении параметров орбит применялся устойчивый алгоритм, ориентированный на наблюдения именно геостационарных спутников, его основы изложены в работе [7].

В течение 2016 г. проведены три цикла наблюдений, выполнена обработка и анализ полученных сведений. Параметры орбит сопровождаемых ГСС, их звездные величины и периоды изменения блеска приведены в Таблицах 1-3 для каждого из сеансов. Используемые обозначения:  $e, i$  – эксцентриситет и наклон плоскости орбиты к плоскости экватора; Корр. – корректируемый (управляемый) ГСС; Дрейф. – дрейфующий ГСС;  $P_{\text{либр}}, A_{\text{либр}}$  – период и амплитуда либрации (только для либрационных ГСС); ДВУ – долгота восходящего узла; АРГП – аргумент перигея;  $m$  – звездная величина;  $P_m$  – основной период изменения блеска. Объекты с условными номерами NORAD более 60000 неотожествлены, но их орбитальная информация есть в нашем Каталоге.

Таблица 1 - Результаты анализа сеанса наблюдений в феврале 2016 г.

номер NORAD	Название	$e$	$i$	$P_{\text{либр}}$ (сутки)	$A_{\text{либр}}$ (град)	Полуось (км)	ДВУ (град.)	АРГП (град.)	$m$	$P_m$ (сек)
20836	Blok DM	0,00200	10°00'	913,9	45,4	42155,97	312,88	165.0	13.7	17.0
8357	Kosmos-775	0,00101	10°55'	868,7	39,5	42171,59	316,06	0.9	12.8	1.5
11648	Gorizont	0,00128	13°36'	830,3	33,3	42146,26	330,02	139.7	13	12
37749	Kazsat-2	0,00013	0°08'	Корр.	---	42162,80	214,76	249.2	11.9	---
28139	Blok DM-2M	0,00175	9°59'	796,5	26,2	42147,96	42,57	198.3	13.0	11.0
12309	Comstar D-4	0,00040	14°31'	746,6	6,2	42166,51	346,50	274.1	11.1	23.9
9416	Raduga	0,00289	11°53'	752,7	10,9	42163,66	319,80	280.65	13.5	13.0
10365	Ekran	0,00375	12°30'	799,8	27,0	42178,11	322,64	266.8	12.2	31.0
39728	Kazsat-3	0,00004	0°02'	Корр.	---	42164,11	81,41	233,6	10.2	---
65245	Неизвестный	0,00039	4°54'	Дрейф.	---	42404,72	329,06	154,2	8,7	---

Цель февральского сеанса – обновление текущего каталога ГСС и определение основного периода изменения блеска некоторых спутников. При проведении наблюдений был обнаружен объект (условный номер 65245). Расчеты показали, что скорость его дрейфа – 3.1 °/сутки на запад (класс D1), положение плоскости орбиты нетипичное. Он имеет большую яркость  $M=8^m.7$  (следовательно, большую энергетику). По совокупности характеристик, исходя из предшествующего опыта наблюдений, можно предположить, что это разведывательный спутник США, находящийся на переходной орбите и в ближайшее время должен быть остановлен на некоторой долготе.

В следующем, июньском, сеансе 65245 – корректируемый объект класса C1 с точкой стояния  $\lambda = 75^\circ$ . Расчеты показывают, что он был остановлен 26-27 февраля 2016г. Еще один сопровождаемый ГСС (условный номер 65210) имел постоянную яркость,  $m \approx 12^m$ . Но в самом конце наблюдений были зарегистрированы резкие вспышки с периодом более 40 сек. Скорее всего, это эффект зеркального отражения от панелей солнечных батарей при вращении спутника.

Таблица 2 - Результаты обработки наблюдений, проведенных в июне 2016 г.

номер NORAD	Название	$e$	$i$	$R_{\text{либр}}$	$A_{\text{либр}}$	Полуось	ДВУ	АРГП	$m$
37749	Kazsat-2	0,00006	0°02'	Корр.	---	42164,75	271,90	73,1	11,7
65210	Неизвестный	0,00025	3°18'	1234,1	68,5	42154,50	75,51	116,7	12,3
27554	Eutelsat-W5	0,00094	0°36'	1033,0	56,7	42145,45	88,30	230,7	12,8
28094	Yamal-201	0,00019	1°31'	767,7	17,8	42164,67	80,76	214,6	12,7
65245	Неизвестный	0,00544	4°47'	Корр.	---	42164,68	329,35	3,5	9,0
39728	Kazsat-3	0,00001	0°02'	Корр.	---	42165,37	36,25	285,1	11,7
26638	Astra-2D	0,00022	2°56'	768,0	17,9	42165,54	71,30	24,9	13,8
24957	NSS-5	0,00036	3°07'	790,2	24,6	42164,99	70,80	4,3	11,3
33463	Feng Yun 2E	0,00029	1°30'	757,6	13,6	42165,32	61,78	187,7	12,9

В конце июля 2016 г. проведены наблюдения 20 ГСС и получено более 300 ПЗС-изображений в режиме выключенного часового ведения телескопа. Цель наблюдений – обновление орбитальных параметров по некоторым приоритетным объектам, а также по тем ГСС, информация для которых в текущем каталоге устарела. Из 20-ти наблюдавшихся объектов 13.– космический мусор.

Таблица 3 - Результаты анализа сеанса наблюдений в июле 2016 г.

Номер NORAD	Название	$e$	$i$	$R_{\text{либр}}$	$A_{\text{либр}}$	Полуось	ДВУ	АРГП	$m$
24957	NSS 5	0.00038	3°13'	790.2	24.6	42163.36	71.00	58.1	11.3
25404	SINOSAT 1	0.00122	3°48'	Дрейф.	---	42474.78	67.71	135.3	12.4
25558	SATMEX 5	0.00034	2°32'	Дрейф.	---	42606.00	75.35	28.8	12.1
25922	GALAXY 27)	0.00054	2°33'	Дрейф.	---	42164.78	73.38	90.6	10.9
26369	EUTE 36A	0.00014	0°21'	Корр.	---	42115.81	78.42	82.8	11.3
26638	ASTRA 2D	0.00022	3°02'	768.0	17.9	42164.98	71.56	72.6	13.8
27554	EUTE 25C	0.00080	0°43'	1033.0	56.7	42165.57	89.17	217.9	12.7
27632	NIMIQ 2	0.00085	1°20'	Дрейф.	---	42382.80	83.61	321.6	10.3
28094	YAMAL 201	0.00024	1°38'	767.7	17.8	42168.07	81.25	157.5	12.7
30323	BEIDOU 1D	0.00602	1°41'	Дрейф.	---	42482.82	89.09	175.7	13.0
33463	FENGYUN 2E	0.00040	1°35'	757.6	13.6	42163.08	63.50	188.4	12.9
36032	NSS-12	0.00025	0°02'	Корр.	---	42165.88	351.48	121.8	11.2
37344	ELEKTRO-L 1	0.00349	1°48'	Дрейф.	---	42323.13	79.16	80.6	12.0
37749	Kazsat-2	0.00008	0°02'	Корр.	---	42164.89	214,76	249,2	11,7
37950	AMOS-5	0.00040	0°31'	Корр.	---	42135.65	90.44	12.8	12.7
39728	Kazsat-3	0.00007	0°02'	Корр.	---	42166.07	81,41	233,6	10,2
40896	BLOCK DM SL R/B	0.00998	0°41'	Дрейф.	---	42626.25	85.62	53.6	11.4
65245	Неизвестный	0.00527	4°43'	Корр.	---	42165.82	329.62	2.5	9.1
65241	Неизвестный	0.00154	0°06'	Корр.	---	42170.65	36.94	340.7	10.4
61025	Неизвестный	0.03967	0°59'	Дрейф.	---	41635.52	61.17	58.8	16.2

В этом сеансе 65245 по-прежнему ведет себя как корректируемый ГСС класса C1 на долготе  $75^\circ$ . Ниже на рисунке 1 показано положение плоскости орбиты этого объекта на фоне эволюционной диаграммы «наклон-узел». Короткая дуга, соединенная с плоскостью Лапласа прямой линией, показывает эволюцию плоскости орбиты для ГСС 65245 за небольшой промежуток времени наших наблюдений (около полугода, или менее 1% от полного оборота).

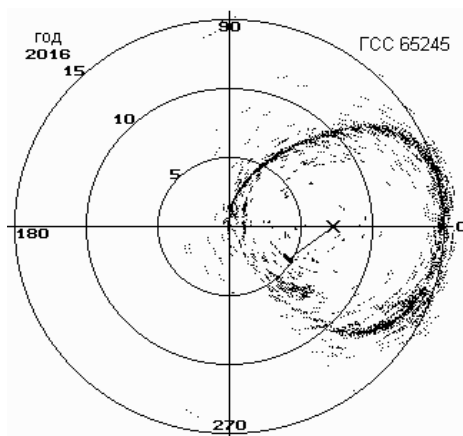


Рисунок 1 - Эволюционная диаграмма «наклон-узел» за 2016 г. положение на ее фоне плоскости орбиты для ГСС 65245

Из рисунка можно понять, что плоскость орбиты ГСС 65245 никогда не совпадет с плоскостью экватора. Наклон его орбиты к экватору будет меняться примерно от  $4^\circ$  до  $11^\circ$ , а долгота восходящего узла не выйдет за границы  $\pm 45^\circ$ . Второй характерный либрационный объект 65210 имеет амплитуду либрации более  $60^\circ$  (см. таблицу 2), и в июльском сеансе находился вне зоны видимости ПН.

Полученные данные внесены в Зональный каталог ГСС. На середину 2016 г. каталог содержал орбитальную и иную информацию для 1782 объектов. При дополнении и обновлении каталога ГСС использовались собственные наблюдения, а также данные из внешних источников: [<http://spacedata.vimpel.ru/ru/>]; [<http://www.planet4589.org/space/log/geo.log>]; [<http://celestrak.com/NORAD/elements/geo.txt>].

В таблице 4 показана статистика заполнения геостационарной зоны на основе указанных каталогов ГСС на разные даты в интервале 2011-2016гг.

Обозначения, используемые в Таблице 4: Date – средняя дата каталога (year = год, mm = месяц, dd = день); Nsum – общее количество геостационарных объектов в каталоге; Corr – кол-во корректируемых ГСС (C0 – коррекция в экваторе, C1 – коррекция в орбите); Libr – кол-во либрационных ГСС (L1 – в точке  $75^\circ$ , L2 – в точке  $255^\circ$ ); Drift – кол-во дрейфующих ГСС (D1 – дрейф с востока на запад, D2 – дрейф с запада на восток).

Таблица 4- Некоторые статистические параметры каталогов ГСС на разные даты

Date year mm dd	Nsum	Corr		Libr		Drift	
		C0	C1	L1	L2	D1	D2
2011 01 24	1395	270	124	140	48	523	290
2012 03 11	1520	283	121	150	58	578	330
2013 01 29	1600	285	132	160	55	609	359
2014 01 20	1562	292	136	157	57	582	338
2015 02 25	1621	306	138	150	51	618	358
2016 01 24	1726	320	140	158	58	660	390
2016 05 03	1762	323	144	160	59	670	406
2016 07 21	1782	331	142	159	50	676	424

При интерпретации данных таблицы 4 надо иметь в виду, что орбита любого активного ГСС может быть скорректирована. Типичный пример – объект 65245, переведенный из дрейфующего



класса D1 в корректируемый C1. Кроме того, в каталоги ГСС иногда включаются объекты, которые не относятся к стационарам, но способны проходить вблизи геостационарной области. Из таблицы 4 видно, что суммарное количество объектов в Каталоге постоянно возрастает. Для сравнения, в конце 2000 г. наш Каталог содержал информацию о 831 объекте, за 16 лет их количество возросло более чем в 2 раза. В 2016 г. за первые полгода количество каталогизированных ГСС увеличилось на 56 объектов, из них 13 - новые корректируемые ГСС, 43 объекта - это космический мусор (новые либрационные и дрейфующие).

## 2. Результаты наблюдения ГСС в обсерватории Ассы-Тургень

Оптический комплекс для поиска и сопровождения ГСС в Ассы-Тургеньской обсерватории базируется на телескопе ASTROSIB RC500 с высокочувствительной инновационной ПЗС-камерой EMCCD iXon Ultra-888 компании Andor. Важные преимущества данной камеры перед Alta U9000D9 Тянь-Шаньской обсерватории – высокая чувствительность (до одного фотона), т.е. возможность обнаруживать слабые объекты; высокая скорость считывания изображений (26 изображений в секунду при размере кадра 1024×1024 пикселей); высокая квантовая эффективность в широком диапазоне длин волн; охлаждение до  $-95^{\circ}\text{C}$ .

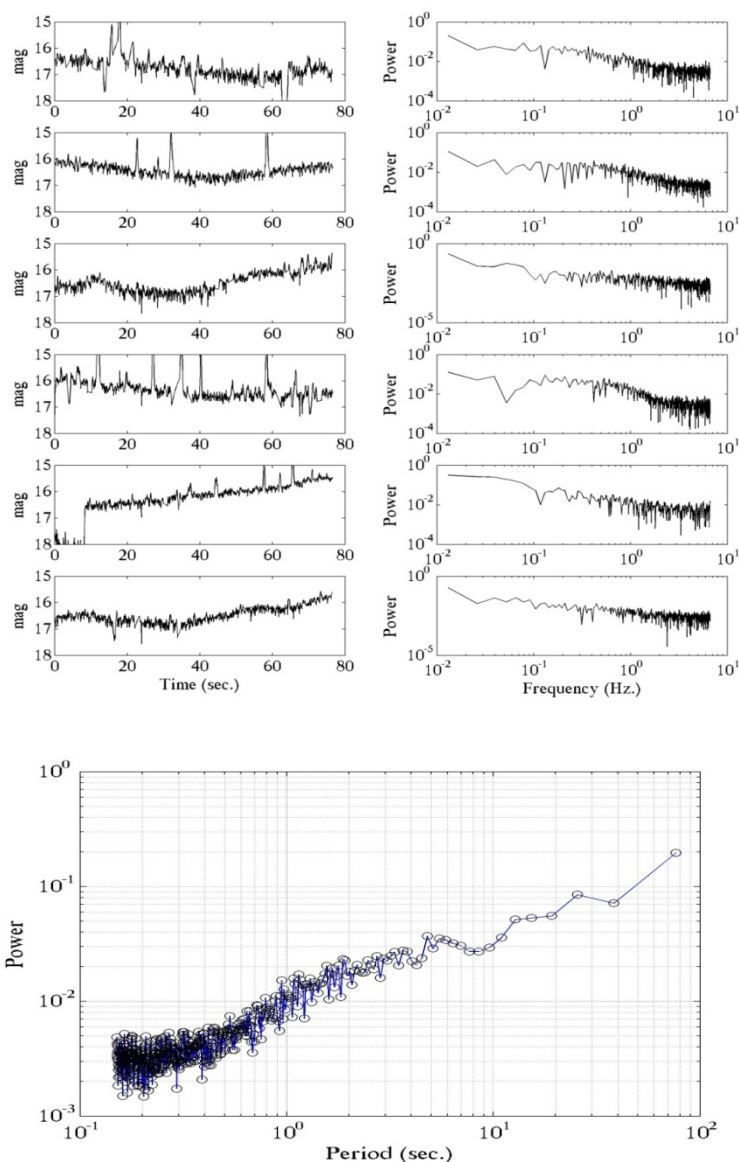


Рисунок 2 - Кривые блеска (вверху) и усредненный спектр мощности ГСС 10365

Подробное описание всей системы и ее отдельных блоков дано в статье [8] настоящего сборника. Для поиска и сопровождения объектов, как и в ТШАО, здесь используются две основные методики. Первая – с выключенным часовым ведением телескопа для накопления фотонов от слабых ГСС, при этом звезды растягиваются в треки. Вторая – с включенным часовым ведением, при этом изображение ГСС растягивается в трек по полю.

Предварительная обработка ПЗС-изображений может осуществляться в двух режимах: в среде IRAF и/или в пакете Апекс-2. Последующая фотометрическая и астрометрическая обработка осуществляется в среде IRAF с использованием разработанного у нас ПО, которое было адаптировано под операционные системы Windows-7 и Linux.

Тестовые наблюдения рассеянных звездных скоплений и нескольких ГСС, показали, что установленная система достаточно эффективна при получении информации для слабых и быстро меняющих свой блеск объектов, [8]. Скорость считывания может быть доведена до 700 кадров в секунду при размерах участка в ПЗС-кадре 128×128 пикселей. При высокой чувствительности системы и быстром считывании можно получать изображения ГСС с малыми экспозициями. Адаптированная методика проведения и анализа трековых наблюдений позволяет, в частности, оценить вариации блеска объекта, определить их период и амплитуду непосредственно из одиночных кадров, то есть получить динамические характеристики ГСС. Такой режим обработки значительно упрощает процедуру получения информации.

В 2016 г. на Ассы-Тургеньской обсерватории проводились наблюдения ГСС (номера по Norad): 10365, 11648, 12309, 28139, 37749, 39728, 8357, 9416. Для всех объектов получены кривые блеска, на их основе построены спектры мощности и проведена оценка периодов и амплитуды изменения блеска. В качестве примера на рисунке 2 показаны кривые блеска и усредненный спектр мощности для ГСС 10365.

*Работа выполнена в рамках проектов №0069/ГФ4 и №003-1/ПЦФ-15-АКМИР Республики Казахстан.*

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Диденко А.В., Демченко Б.И., Комаров А.А., Нифонтова М.В., Усольцева Л.А. Предварительные результаты наблюдений ГСС на 1-м телескопе с ПЗС-матрицей // Известия НАН РК. Серия физ.-мат. – 2013. – №5. – С.117-121. 2013. № 4. 7 стр.
- [2] Диденко А.В., Усольцева Л.А. Список фотометрических стандартов для наблюдений малоразмерных фрагментов космического мусора и фотометрическая система 1-м телескопа с ПЗС-матрицей // Известия НАН РК. – 2015. – № 5. – С.109-115.
- [3] Демченко Б.И., Комаров А.А., Кругов М. А., Рева И. В., Серебрянский А. В., Усольцева Л.А. Условия наблюдений геостационарных спутников на пункте Тянь-Шаньская астрономическая обсерватория // Известия НАН РК. – 2016. №4. – С.64-75.
- [4] Диденко А.В., Демченко Б.И., Нифонтов С.Г., Нифонтова М.В., Усольцева Л.А. Программный комплекс обработки и анализа координатной и фотометрической информации о ГСС, используемый в АФИФ РК // V Международная научная конференция «Наблюдения околоземных космических объектов», 10-12 ноября 2011. – Звенигород, РФ. – <http://astronomer.ru/data/0054/didenko.pdf>.
- [5] Vladimir Kouprianov Distinguishing features of CCD astrometry of faint GEO objects // Advances in Space Research. – 2008. – V.41. – P. 1029-1038.
- [6] Демченко Б.И., Комаров А.А., Усольцева Л.А. Сравнительный анализ различных методов астрометрической обработки наблюдений ГСС на CCD-матрице с малым полем зрения // Известия НАН РК. – 2016. – №4. – С.129-134.
- [7] Демченко Б.И., Комаров А.А., Усольцева Л.А. Устойчивый метод определения орбит ГСС при недостатке данных // Вестник КазНУ им. Аль-Фараби. – 2016. – №3(58). – С. 121-124.
- [8] Серебрянский А. В., Кругов М.А., Валиуллин Р.Р., Комаров А.А., Демченко Б.И., Усольцева Л.А., Акнязов Ч.Б. Новый оптический комплекс на обсерватории Ассы-Тургень в Казахстане, настоящий сборник.

#### REFERENCES

- 1] Didenko A. V., Demchenko B. I., et al. The preliminary results of GSS' observations with 1-telescope and CCD camera // Proceedings of Kazakhstan National Academy of Sciences, series of phys- math. **2013**. №5. P.117-121. (in Russ).
- [2] Didenko A. V., Usoltzeva L. A. List of photometric standards for observing of optically faint GEO debris and photometric system of 1-m telescope with the CCD // Proceedings of Kazakhstan National Academy of Sciences, series of phys- math. **2015**. № 5. P.109-115.
- [3] Demchenko B. I., Komarov A. A., et al. Condition of observations of geostationary satellites at Tien Shan astronomical observatory // Proceedings of Kazakhstan National Academy of Sciences, series of phys- math. **2016**. №4. P.64-75.

[4] Didenko A.V, Demchenko B.I., Nifontov S.G., Nifontova M.V., Usoltseva L.A. The program complex of processing and analyzing of GSS's coordinate and photometric information used in V.G. Fessenkov Astrophysical Institute, RK // V International Scientific Conference "Observations of Near-Earth Space Objects", November 10-12, 2011

[5] Vladimir Kouprianov Distinguishing features of CCD astrometry of faint GEO objects // Advances in Space Research. 2008. V.41. P. 1029-1038.

[6] Demchenko B. I., Komarov A. A., et.al. Comparative analysis of several methods of astrometric processing of the GSS's observations using CCD-cameras with narrow field of view

// Proceedings of Kazakhstan National Academy of Sciences, series of phys- math. 2016. №4. P.129-134.

[7] Demchenko B. I., Komarov A. A., Usoltseva L.A The robust method for determining of GSS' orbits with a lack of data // Vestnik of Al-Farabi KazNU. 2016. №3(58) . P. 121-124.

[8] Serebryanskiy A., Krugov M., Valiullin R., Komarov A., Demchenko B., Usoltseva L., Akniyazov Ch. The new optical complex at Assy-Turgen observatory in Kazakhstan, present volume.

ӘОЖ: 520.88 +523.4 4 + 629.78

**Б.И. Демченко, А. А. Комаров, М.А. Кругов, И.В. Рева, А.В. Серебрянский, Л. А. Усольцева**

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

### **2016 ЖЫЛЫ ТЯНЬ-ШАНЬ ЖӘНЕ АССЫ-ТҮРГЕН ОБСЕРВАТОРИЯЛАРЫНДА ГЕОСТАЦИОНАР СЕРІКТЕРДІ БАҚЫЛАУ НӘТИЖЕЛЕРІ**

**Аннотация.** Астрофизика институтының екі обсерваторияларындағы пайдаланылған аппаратураның және геостационар серіктер бақылауларының алу әдістерінің және өңдеулерінің қысқаша сипаттамасы берілді. 2016 жылы Казсат-2 және Казсат-3 қазақстандық байланыс серіктерінің олар үшін қауіпті, ГТС біздің каталогымызда олар жөніндегі ақпараттар ескірген объектілердің сүйемелдеулері жүргізілді. Жұмыстардың нәтижелері келтірілген.

**Түйін сөздер:** геостационар серік, бақылау әдістері, ЗБА-матрица.

#### **Сведения об авторах:**

Демченко Борис Иванович - СНС сектора наблюдений ИСЗ и ИС ДТОО «Астрофизический институт им. В.Г.Фесенкова». Адрес: 050020, Алматы, Обсерватория, д.23., т. 260 86 93, факс. 260 75 90, [demchenko@aphi.kz](mailto:demchenko@aphi.kz);

Комаров Андрей Анатольевич - СНС сектора наблюдений ИСЗ и ИС, ДТОО «Астрофизический институт им. В.Г.Фесенкова», адрес: 050020, Алматы, Обсерватория, д.23, факс. 260 75 90, [komarov@aphi.kz](mailto:komarov@aphi.kz);

Кругов Максим Анатольевич - инженер сектора наблюдений ИСЗ и ИС ДТОО «Астрофизический институт им. В.Г.Фесенкова», адрес: 050020, Алматы, Обсерватория, д.23, [mkrugov@aphi.kz](mailto:mkrugov@aphi.kz);

Рева Инна Владимировна - инженер сектора наблюдений ИСЗ и ИС, ДТОО «Астрофизический институт им. В.Г.Фесенкова», адрес: 050020, Алматы, Обсерватория, д.23, факс. 260 75 90, [reva@aphi.kz](mailto:reva@aphi.kz);

Серебрянский Александр Владимирович - зав. сектором наблюдений ИСЗ и ИС ДТОО «Астрофизический институт им. В.Г.Фесенкова», адрес: 050020, Алматы, Обсерватория, д.23., т. 383 49 52, [alex@aphi.kz](mailto:alex@aphi.kz);

Усольцева Любовь Александровна - ВНС сектора наблюдений ИСЗ и ИС ДТОО «Астрофизический институт им. В.Г.Фесенкова». Адрес: 050020, Алматы, Обсерватория, д.23., т. 260 87 95, факс. 260 75 90, [usoltseva@aphi.kz](mailto:usoltseva@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>Тереценько 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>Тереценько 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., Харитоновна 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., Dzhumagalieva 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](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>

**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*