

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

ISSN 1991-346X

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

# Х А Б А Р Л А Р Ы

---

---

## ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА  
СЕРИЯСЫ**



**СЕРИЯ**

**ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ**



**PHYSICO-MATHEMATICAL  
SERIES**

**5 (309)**

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

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

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

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

## ҚР ҰҒА ХАБАРЛАРЫ. ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА СЕРИЯСЫ

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

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

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

## ИЗВЕСТИЯ НАН РК. СЕРИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ

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

Редакционная коллегия:

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

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

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

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

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

Периодичность: 6 раз в год.

Тираж: 300 экземпляров.

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

---

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2016

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

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

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.** PhD (Kazakhstan)  
**Quevedo Hernando** prof. (Mexico),  
**Dzhunushaliyev V.D.** prof. (Kyrgyzstan)  
**Vishnevskiy I.N.** prof., academician (Ukraine)  
**Kovalev A.M.** prof., academician (Ukraine)  
**Mikhalevich A.A.** prof., academician (Belarus)  
**Pashayev A.** prof., academician (Azerbaijan)  
**Takibayev N.Zh.** prof., academician (Kazakhstan), deputy editor in chief.  
**Tiginyanu I.** prof., academician (Moldova)

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

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

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

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

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

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

---

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

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

**NEWS**

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**PHYSICO-MATHEMATICAL SERIES**

ISSN 1991-346X

Volume 5, Number 309 (2016), 12 – 21

UDK 524.335

**L. Kondratyeva, F. Rspaev, Ye. Aimuratov, A. Otebay**

“V.G. Fesenkov Astrophysical Institute” SLLP, Almaty, Kazakhstan

[lu\\_kondr@mail.ru](mailto:lu_kondr@mail.ru)

**RESULTS OF THE SPECTRAL AND PHOTOMETRIC  
OBSERVATIONS OF THE OBJECT V725 TAU**

**Abstract.** V725 Tau is the double system, consisting of a giant star of the early spectral class and a neutron star – pulsar. In Fesenkov Astrophysical Institute the spectral and photometric researches of the given object are carried out since 2010. Irregular variability of brightness in filters B V R with amplitude of  $\sim 0.^m4$  is marked, but as a whole the level of brightness corresponds to its average values. The data for H $\alpha$  and H  $\beta$  absolute fluxes and their equivalent widths are received. Profiles of the lines consist of two components. The ratio of the maximal intensities of the "blue" and "red" components – V/R varies from date to date within the limits of 0.5 – 2.5. The analysis of the possible sources of observable variability is executed. It is established, that the ratio V/R does not depend on the brightness of the object, intensity of the lines and their equivalent widths. It was also shown that the position of X-ray star in an orbit does not influence the value of this ratio. At last a periodicity of the V/R change with the period P=491days is revealed; most likely it is connected to rotation of the giant star and its circumstellar disk.

**Keywords:** variable stars, individual objects – V725 Tau.

УДК 524.335

**Л.Н. Кондратьева, Ф.К. Рспаев, Е.К. Аймуратов, А. Б. Отебай**

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

**РЕЗУЛЬТАТЫ СПЕКТРАЛЬНЫХ И ФОТОМЕТРИЧЕСКИХ  
НАБЛЮДЕНИЙ ОБЪЕКТА V725 Tau**

**Аннотация.** V725 Tau представляет собой звездную систему, состоящую из звезды – гиганта раннего спектрального класса и нейтронной звезды – пульсара. В Астрофизическом Институте им. Фесенкова спектральные и фотометрические исследования данного объекта проводятся, начиная с 2010г. Отмечается нерегулярная переменность в фильтрах B V R блеска в пределах  $\sim 0.^m4$ , в среднем, его уровень соответствует средним значениям. Получены данные для абсолютных потоков излучения в эмиссионных линиях H $\alpha$  и H $\beta$  и их эквивалентных ширин. Профили линий состоят из двух компонент. Отношение максимальных интенсивностей «синей» и «красной» компонент V/R меняется от даты к дате в пределах 0.5 – 2.5. Выполнен анализ возможных источников наблюдаемой переменности. Установлено, что отношение V/R не зависит от блеска объекта, от интенсивности линий и их эквивалентной ширины. Точно также положение рентгеновской звезды на орбите не влияет на величину этого отношения. Выявлена периодичность в изменениях V/R, полученный период P=491d, вероятнее всего связан с вращением звезды – гиганта и околзвездного диска.

**Ключевые слова:** переменные звезды; индивидуальные объекты – V725 Tau.

## Введение

**Объект V 725 Tau = A0535+26** представляет собой двойную звездную систему, состоящую из нейтронной звезды – пульсара ( $P \sim 103.25$ сек) и звезды-гиганта HD245770, спектрального класса O9.7 – B0 [1]. Объект расположен на расстоянии 2 кпс [1]. Нейтронная звезда вращается по эксцентрической орбите с периодом  $P_{orb} = 111.07 \pm 0.07$  d [2]. X-ray светимость объекта меняется на три порядка по величине в зависимости от его состояния. Выделено три фазы: спокойная, активная со вспышками I типа (normal) и активная со вспышками II типа (giant). Вспышки I типа происходят при прохождении нейтронной звездой периастра. Ве-звезда окружена тонким газовым диском, который сформировался в результате постепенного истечения вещества из экваториальной области атмосферы быстро вращающейся звезды. В процессе взаимодействия между звездными компонентами вещество из околос звездного диска звезды – гиганта поступает на магнитные полюса через аккреционный диск нейтронной звезды и переполняет его, вызывая вспышку. При этом сначала регистрируется усиление рентгеновского излучения, а вспышка в оптическом диапазоне происходит с некоторым запаздыванием. Эфемериды для оптических вспышек I типа:  $JD_{opt-outb} = 2444944 \pm 110.856 * E$ , предложены в работе [3]. По мере того, как звезды отдаляются друг от друга, аккреционный диск сжимается, и объект переходит в ‘спокойную’ стадию [4]. Вспышки II типа могут происходить в любой орбитальной фазе. Предпосылкой могут служить «асинхронные потоки вещества». Индикатором размера околос звездного диска являются эквивалентные ширины линий H $\beta$  и HeI, а также уровень блеска в визуальной области длин волн [5]. В работе [2] приводятся данные для этих параметров, полученные за 37 лет. Начиная с момента открытия в 1975г, объект испытал 9 гигантских вспышек: декабрь 1977г. [1], октябрь 1980г. [6], июнь 1983г. [7], март – апрель 1989г. [8], февраль 1994 г. [9], май - июнь 2005 г. [10]. После длительной «спокойной» стадии, продолжавшейся почти 11 лет, произошло уникальное событие - три гигантские рентгеновские вспышки подряд: в декабре 2009г., апреле 2010г. и феврале 2011г. [2, 11, 12]. Причины, порождающие столь глобальные процессы, находятся в стадии изучения. Поэтому объекты, подобные V725 Tau активно исследуются, как в рентгеновском, так и в оптическом диапазонах длин волн.

### 1. Наблюдения и обработка результатов.

В Астрофизическом Институте им. В.Г. Фесенкова (АФИФ) исследования V725 Tau проводятся, начиная с 2007г. Для спектральных наблюдений используются 70-см рефлектор АЗТ-8, установленный на территории Обсерватории, и телескоп фирмы Карл Цейс Йена с диаметром зеркала 1м., установленный на высокогорной наблюдательной станции Ассы- Тургень.

Телескоп АЗТ-8 оснащен дифракционным спектрографом оригинальной конструкции. Приемником излучения служит ПЗС камера SBIG ST-8 (1530 x 1024, 9 $\mu$ ). Рабочая ширина входной щели соответствует 4".5 в проекции на небе. Набор сменных решеток и объективов камеры позволяют получать спектрограммы с дисперсией от 1.2 $\text{\AA}$ /пиксель до 0.20 $\text{\AA}$ /пиксель. Спектрограммы с дисперсией 0.75  $\text{\AA}$ /пиксель охватывают  $\sim 1200\text{\AA}$ . Полный спектральный диапазон, доступный для наблюдений составляет  $\sim 4500\text{\AA}$  (от 4000 $\text{\AA}$  до 8500 $\text{\AA}$ ). Коротковолновая граница определяется характеристиками ПЗС камеры.

1-метровый телескоп Ассы-Тургеньской станции оснащен спектрографом УАГС, установленном в касегреновском фокусе. В качестве приемника излучения также используется ПЗС камера ST-8. Рабочая ширина входной щели составляет 0.2мм или 3" в проекции на небо. Спектрограммы с дисперсией 0.5 $\text{\AA}$ /пиксель охватывают  $\sim 800\text{\AA}$  при полном доступном спектральном диапазоне от 4000 $\text{\AA}$  до 8500 $\text{\AA}$ .

В процессе наблюдений спектрограммы исследуемого объекта получаются с узкой (3" – 4") и с широкой (7" – 10") входной щелью. Так же, с широкой входной щелью, выполняются наблюдения стандартной звезды с известным распределением энергии в спектре из каталога [13]. Спектрограммы, полученные с узкой щелью и с более высоким разрешением, используются для исследования структуры эмиссионных линий. Широкая входная щель гарантирует прохождение и регистрацию всего потока излучения объекта и стандартной звезды и дает возможность учесть спектральную чувствительность аппаратуры и представить спектр исследуемого объекта в абсолютных энергетических единицах. Процедура первичной обработки спектрограмм состоит из стандартных операций: вычитание темнового тока, учета влияния атмосферной экстинкции и спектральной чувствительности аппаратуры.

## 2. Результаты наблюдений

В таблице 1 приводятся данные, полученные во время наших фотометрических наблюдений V725 Tau.

Таблица 1 – Результаты фотометрических наблюдений V725 Tau

Дата	JD 2400000+	B	V	R	B-V	V-R
04.11.2010	55505.312	9.31±0.01	8.88±0.01	8.38±0.01	0.43	0.50
01.12.2010	55532.302	9.73±0.01	9.18±0.01	8.68±0.01	0.55	0.50
06.12.2010	55537.312	9.77±0.01	9.21±0.01	8.69±0.01	0.56	0.52
12.12.2010	55543.298	9.76±0.011	9.22±0.01	8.71±0.01	0.54	0.51
25.01.2011	55587.125	9.76±0.01	9.21±0.01	8.68±0.02	0.55	0.53
23.12.2011	55918.350	9.78±0.01	9.15±0.01	8.50±0.01	0.63	0.65
24.12.2011	55919.217	9.77±0.01	9.14±0.01	8.54±0.01	0.63	0.60
15.02.2012	55973.250	9.75±0.01	9.14±0.01	8.52±0.01	0.64	0.62
12.10.2012	56213.400	9.58±0.01	8.94±0.01	8.52±0.01	0.64	0.42
17.11.2012	56249.297	9.58±0.01	9.00±0.01	8.82±0.03	0.58	0.18
21.11.2012	56569.228	9.57±0.01	8.98±0.01	8.74±0.01	0.59	0.24
10.01.2013	56601.156	9.45±0.01	8.75±0.01	8.19±0.01	0.70	0.56
14.01.2013	56307.201	9.56±0.01	8.77±0.03	7.70±0.04	0.71	1.00
12.02.2013	56336.129	9.67±0.01	8.90±0.01	7.83±0.03	0.77	1.07
06.10.2013	56572.423	9.72±0.01	9.09±0.01	8.46±0.02	0.63	0.65
05.11.2013	56602.342	9.73±0.01	9.11±0.01	8.49±0.01	0.62	0.62
03.12.2013	56630.262	9.78±0.01	9.04±0.04	8.71±0.03	0.74	0.33
21.10.2014	56921.249	9.64±0.01	9.12±0.02	8.94±0.02	0.52	0.18
20.02.2015	57074.086	9.49±0.01	8.95±0.01	8.74±0.01	0.54	0.21
14.12.2015	57371.224	9.48±0.01	8.94±0.01	8.76±0.01	0.54	0.18
09.01.2016	57397.138	9.46±0.01	8.94±0.01	8.75±0.01	0.52	0.19

В столбцах таблицы приведены: 1,2 –Дата и юлианская дата наблюдений, 3-5 – звездные величины B V R, 6,7 – показатели цвета (B-V) и (V-R)

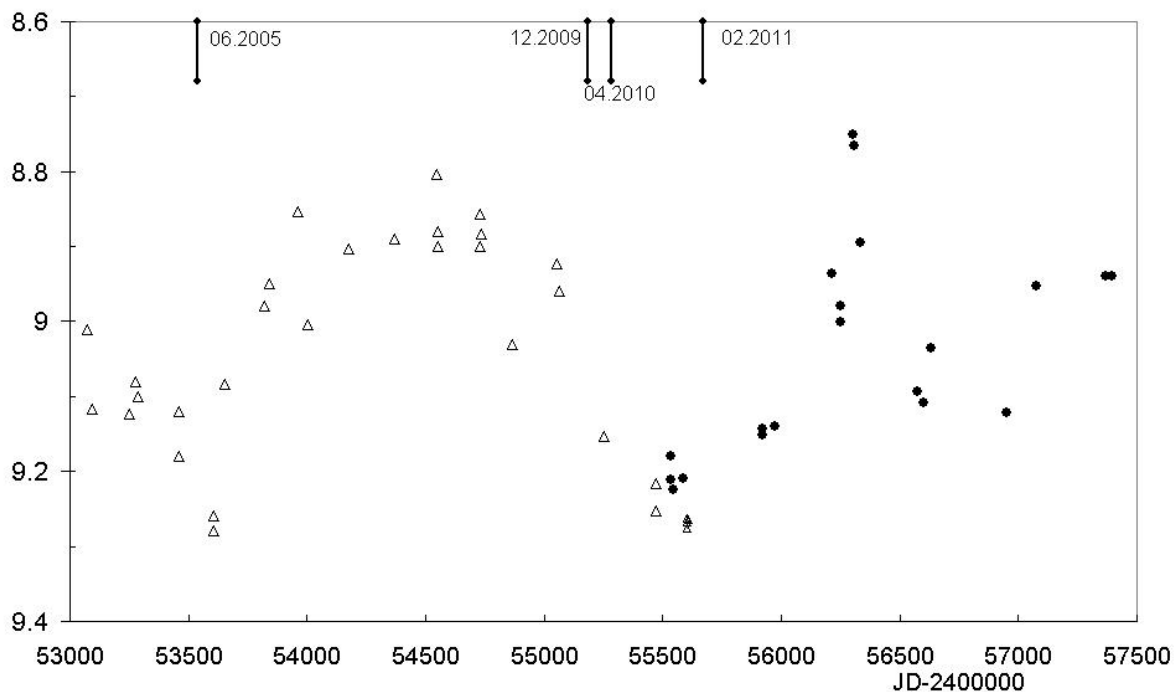


Рисунок 1- Изменение V величины объекта V725 Tau. Ось X соответствует шкале юлианских дат. Данные из [2, 14, 15] обозначены треугольниками, наши данные – кружками. Стрелки соответствуют моментам последних гигантских вспышек

Данные Таблицы 1 показывают, что блеск объекта в разных фильтрах меняется практически синхронно. Наблюдаемые амплитуды в лучах В V R составляют соответственно 0.<sup>m</sup>27, 0.<sup>m</sup>33, 0.<sup>m</sup>20. На Рис. 1 приведены фотометрические данные – V величины для V725 Tau за период 2004 -2016гг, в том числе из работ [2,15,16]. Можно заметить, что повышение блеска объекта наблюдалось накануне гигантских вспышек, затем следовал глубокий минимум. Однако, последнее повышение блеска, наблюдавшееся в начале 2013г., не привело к активным событиям. В настоящее время блеск соответствует средним для данного объекта значениям.

### 3. Результаты спектральных наблюдений объекта V 725 Tau

Большинство эмиссионных линий в спектре V725 Tau образуются в околозвездном диске. Предыдущие спектральные мониторинги дали возможность подробно исследовать изменения эквивалентной ширины EW(H $\alpha$ ) и формы профилей эмиссионных линий для разных стадий объекта [2, 4, 5, 16, 17, 19, 20]. В работе [18] была найдена корреляция между EW(H $\alpha$ ) и блеском объекта в оптическом диапазоне, связанная с тем, что околозвездный Ве диск, в котором формируются эмиссионные линии, вносит свой вклад в изменения блеска объекта. С другой стороны, Yan et al. [16] зарегистрировали в 2005г. уменьшение EW(H $\alpha$ ) при повышении блеска в фильтре V, вызванное, вероятно, выбросом фрагмента газа.

Таблица 2 – Характеристики эмиссионных линий H $\beta$  и H $\alpha$

Дата наблюдений	JD-2400000	Fabs(H $\alpha$ ) erg/cm <sup>2</sup> sec	EW(H $\alpha$ ) Å	V/R (H $\alpha$ )	Fabs(H $\beta$ ) erg/cm <sup>2</sup> sec	EW(H $\beta$ ) Å	V/R (H $\beta$ )
15.02.2010	55243.100		22.6			4.59	
01.12.2010	55532.292		9.88	1.2		0.98	
06.12.2010	55537.304				9.902E-13	1.29	1.5
12.12.2010	55543.292		7.58	1.2			
25.01.2011	55587.192	3.654E-12	8.41	0.9	8.474E-13	0.91	
24.12.2011	55919.250		9.90	1.0			
14.10.2012	56215.354	4.316E-12	6.89	0.9	5.704E-13	0.53	0.9
14.01.2013	56307.188	1.144E-11	12.4	1.0			
12.02.2013	56336.521	8.472E-12	11.7	1.0	9.334E-13	1.38	1.0
06.10.2013	56572.338	1.449E-11	16.9	0.9			
21.10.2014	56941.322	8.559E-12	10.2	1.3	7.267E-13	0.76	
14.12.2015	57371.235	8.264E-12	15.8	0.8	7.932E-13	1.53	0.6
09.01.2016	57397.149	1.270E-11	11.9	1.0	8.682E-13	0.72	1.1

В столбцах таблицы даны: 1-дата наблюдений, 2-юлианская дата, 3, 4, 5 – абсолютные потоки, эквивалентные ширины и отношение максимальных интенсивностей компонент в профилях H $\alpha$ , 6,7,8 – те же параметры для линии H $\beta$

В таблице 2 приводятся данные для эмиссионных линий H $\beta$  и H $\alpha$ . Во время наших наблюдений абсолютные потоки излучения в линиях водорода изменялись в 3 – 4 раза. Максимумы излучения зафиксированы в конце 2013г и в начале 2016г. Изменения эквивалентной ширины линии H $\alpha$  представлены на рисунке 2. Максимум был отмечен непосредственно перед вспышкой 2009г. Вероятное разрушение околозвездного диска оптической компоненты привело к ослаблению эмиссионных линий. В настоящее время происходит формирование нового околозвездного диска.



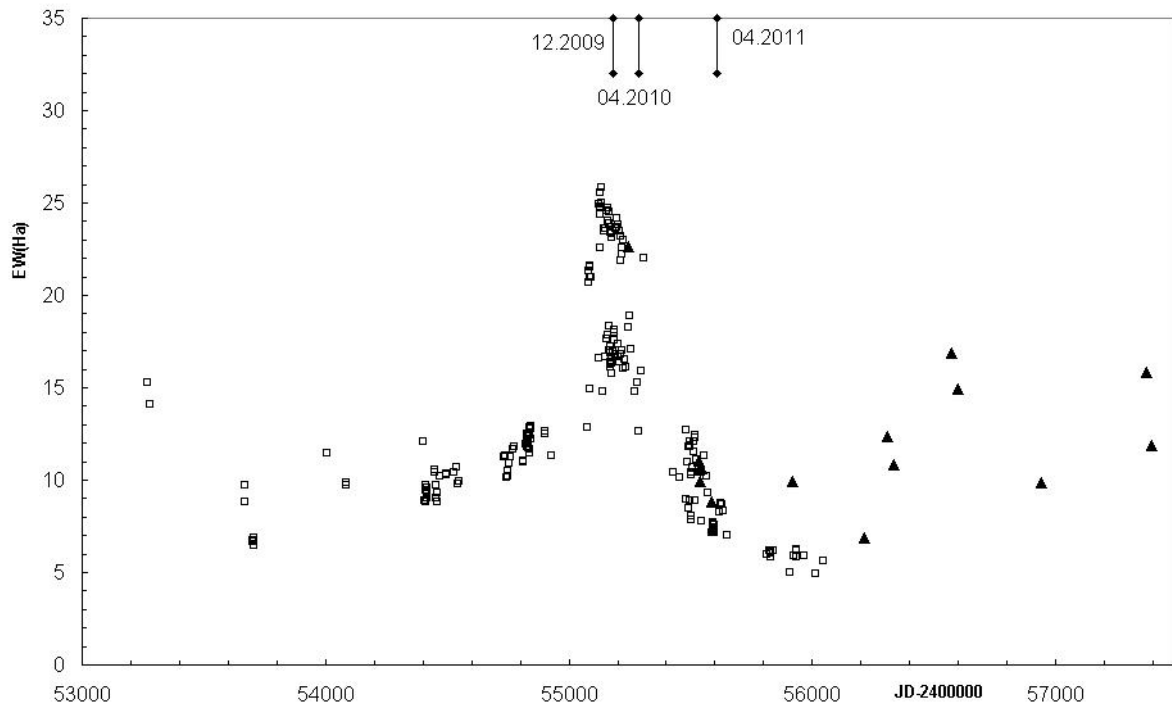


Рисунок 2 – изменение EW(H $\alpha$ ) в 2003 – 2016гг. квадратами обозначены данные из [2, 16 – 19], наши значения выделены треугольниками.

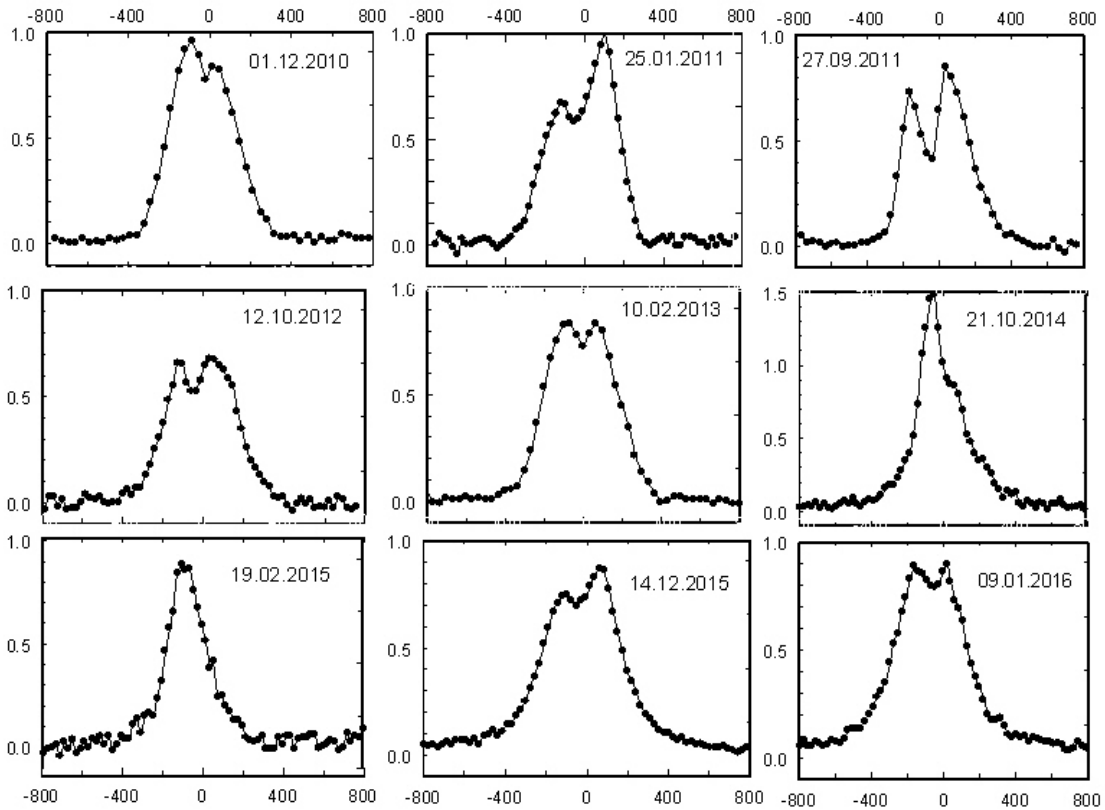


Рисунок 3 – Эмиссионные профили линии H $\alpha$  в спектре V725 Тау. Ось X -шкала гелиоцентрических лучевых скоростей. Ось Y нормированная интенсивность

В период наших наблюдений эмиссионные линии водорода в спектре V725 Тау имели профили, состоящие из двух компонент. Для некоторых дат они представлены на рисунке 3. Можно отметить, что при относительно небольших изменениях максимальной интенсивности профилей, отношение интенсивностей «голубого» и «красного» пиков -  $V/R$  менялось в пределах 0.7 – 2.0 для  $H\alpha$  и 0.5 – 1.9 для  $H\beta$ . Положение центральной абсорбции в среднем соответствует лучевой скорости  $-45\pm 10$  км/сек. Точность измерения ограничена дисперсией спектрограмм: при  $D=0.5\text{Å}/\text{пиксель}$  ошибка одного измерения составляет порядка  $\pm 20$  км/сек. Переменность отношения  $V/R$  может быть вызвана неоднородным распределением вещества в околозвездном диске, нерегулярными выбросами фрагментов газа, динамическими эффектами внутри диска.

Для того, чтобы найти источник переменности отношения  $V/R$ , мы использовали данные из работ [2, 16 - 20] и наши результаты. Ниже приводятся графики, иллюстрирующие возможные корреляции отношения  $V/R$  с другими параметрами звездной системы. В частности, показано, что орбитальное положение горячей компоненты не влияет на рассматриваемую величину (рисунок 4). Также, не найдена связь между изменениями эквивалентной ширины линии  $H\alpha$  и  $V/R$  (рисунок 5). Определенная периодичность прослеживается на графике распределения  $V/R$  во времени (рисунок 6). По крайней мере на первый взгляд, временные промежутки между минимумами составляют порядка 500 дней.

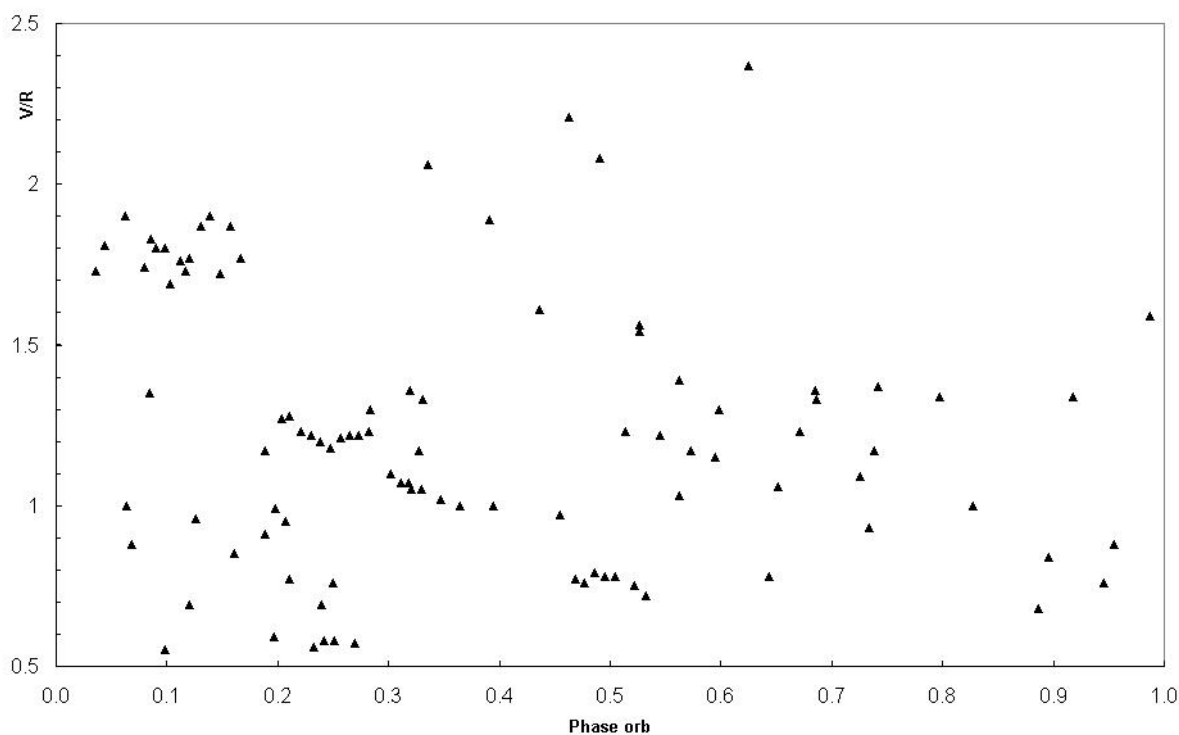


Рисунок 4 - Изменение отношения  $V/R$  в зависимости от орбитального положения нейтронной звезды

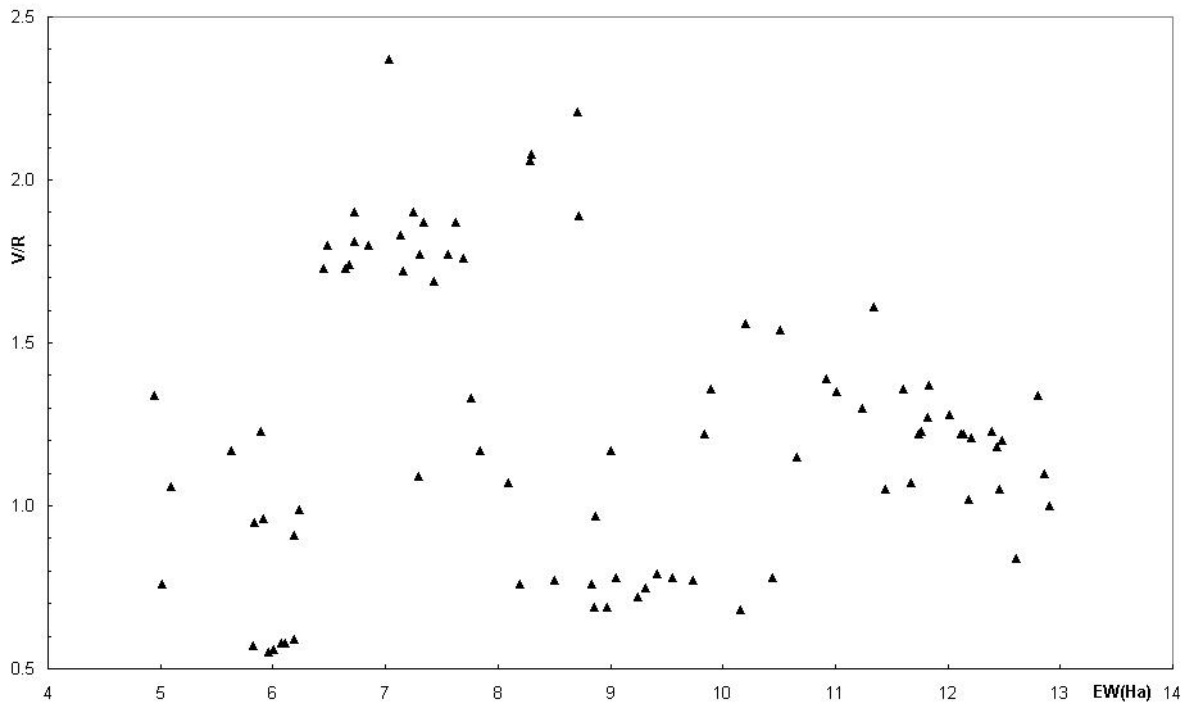


Рисунок 5 – Изменение отношения V/R в зависимости от EW(Ha)

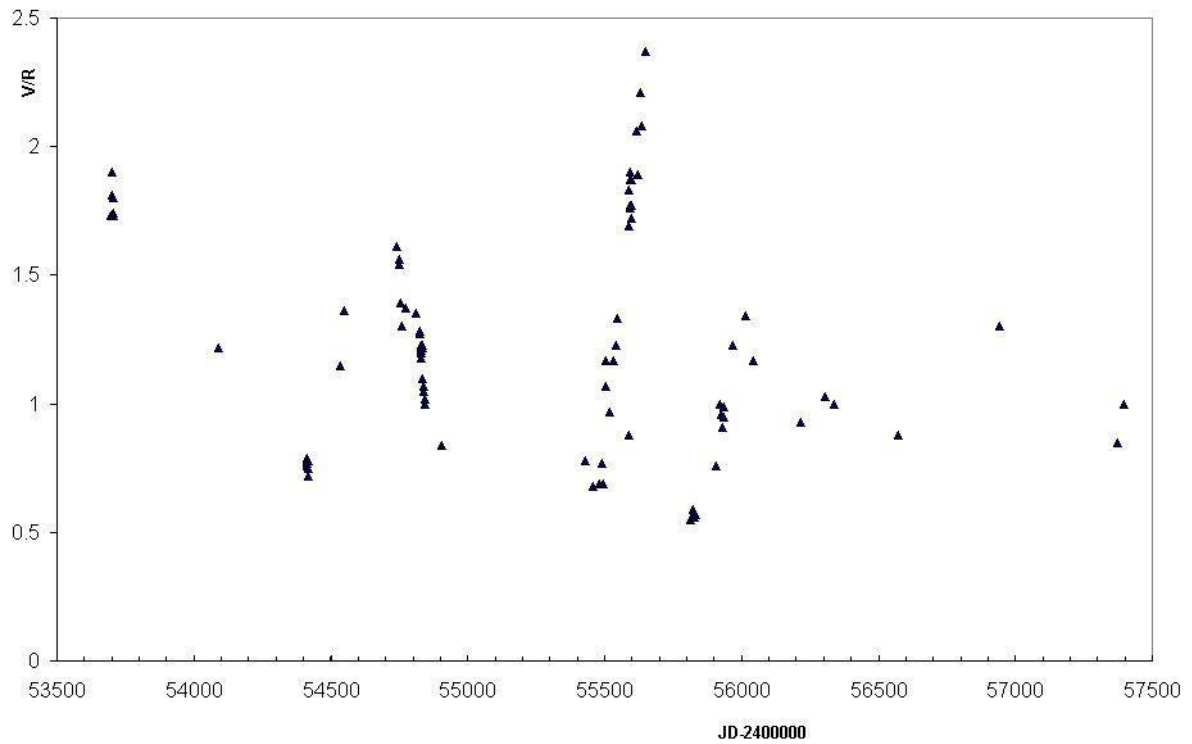


Рисунок 6 – Изменение отношения V/R в зависимости от JD

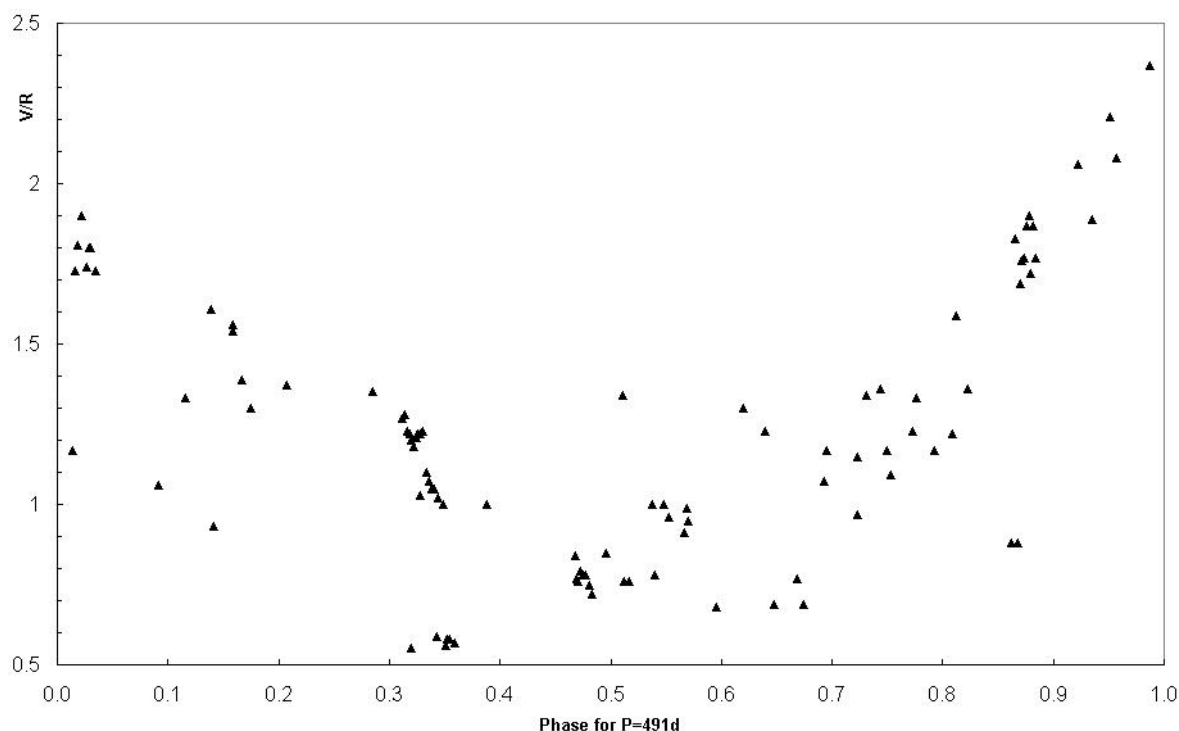


Рисунок 7 - Изменение отношения V/R в зависимости от фазы, рассчитанной для эфемериды  $JD_{\max}=24455655+491 \cdot E$

Для определения точного периода использовались все имеющиеся данные и программа Peranso 2.0. В результате получено значение  $P=491$  дней (рисунок 7), достаточно близкое к приближенному значению периода вращения звезды гиганта, представленному в статье [17]. В этом случае периодические изменения отношения V/R обусловлены вращением околозвездного диска с неоднородным, асимметричным распределением в нем вещества. Значительная дисперсия точек на графике (Рис. 7) может быть связана с воздействием дополнительных механизмов, например, нерегулярными выбросами фрагментов газа. Отрицательная лучевая скорость абсорбции в профилях водородных линий отражает процесс расширения околозвездного диска.

### Заключение

Наблюдательные данные, полученные в течение последних шести лет, свидетельствуют о том, что объект V725 Тау пребывает в процессе восстановления аккреционного диска. Начавшийся в 2013г подъем блеска не привел к гигантской вспышке, что еще раз подтверждает непредсказуемость его поведения. Изменения отношения V/R, в основном, обусловлены неоднородным распределением газа во вращающемся околозвездном диске.

Работа выполнена по проекту N 0003-5/ПЦФ-15-АКМИР

### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Steele, I. A., Negueruela, I., Coe, M. J. et al. The distances to the X-ray binaries LSI +61 deg 303 and A0535+262, MNRAS, vol. 297, 1998, P. L5.
- [2] Camero-Aranz A., Finger M., Wilson-Hodge C., et al. X-RAY AND OPTICAL OBSERVATIONS OF A0535+26, ApJ, vol. 754, 2012, p.20.
- [3] Giovannelli F, Bisnovatyi-Kogany G.S., Klepnevz A.S., Time delay between the optical and X-ray outbursts in the high mass X-ray transient A0535+26/HDE245770, A&A, vol. 560, 2013, p. 1.

- [4] Rothschild R., Markowitz A., et al. OBSERVATIONS OF THE HIGH MASS X-RAY BINARY A0535+26 IN QUIESCENCE *ApJ*, vol. 770, 2013, p. 19.
- [5] Grundstrom, E.D., Boyajian, T.S., Finch, C., et al. Joint H $\alpha$  and X-Ray Observations of Massive X-Ray Binaries. III. The Be X-Ray Binaries HDE 245770 = A0535+26 and X Persei, *ApJ*, vol. 660, 2007, P. 1398.
- [6] Giovannelli, F., & Graziati, L. S., HeI doubled emission lines from A0535+26  $\equiv$  HDE 245770. A possible interpretation, *Space Science Reviews*, vol. 59, 1992, P. 1.
- [7] Nagase, F., Hayakawa, S., Kunieda, H., et al. Observation of an outburst of the transient X-ray pulsar A0535+26 in 1980, *ApJ*, vol. 263, P.814.
- [8] Sembay, S., Schwartz, R. A., Orwig, L. E., et al. Observations of A0535 + 26 with the SMM satellite, *ApJ*, vol. 351, 1990, P. 675.
- [9] Makino, F., Cook, W., Grunsfeld, J., et al. A0535+26// IAU Circ., No. 4769, 1989, p.1..
- [10] Finger, M. H., Wilson, R. B., & Hagedon, K, A0535+26, IAU Circ, No 5932, 1994, p.1.
- [11] Tueller, J., Ajello, M., et al. A 0535+262 in Outburst, *A Tel*, No 504, 2005, p. 1.
- [12] Wilson-Hodge, C., Finger, M.H., Camero-Arranz, A., et al. Renewed activity of the transient binary system HDE 245770 A 0535+26, *A Tel*, No 2334, 2009. p.1..
- [13] Mihara, T., Nakajima, M., Yamamoto, T., et al. MAXI/GSC detects a new activity from Be pulsar A0535+26, *Atel*, No 2970, 2010, p.1.
- [14] Харитонов А.В., Терещенко В. М., Князева Л.Н. , Спектрофотометрический каталог звезд (Алматы: Казак Университет, 2011), с. 303.
- [15] Zaitseva G. X-ray binary A0535+26/V725 Tau UBV photometry, *AstL.*, vol. 31, 2005, P.103.
- [16] Yan J., Li, H., Liu O., Discrete Mass Ejections from the Be/X-Ray Binary A0535+26, *ApJ*, vol.744, 2012, p.37.
- [17] Moritani Y., Nogami D., Okazaki A., et al. Drastic Spectroscopic Variability of the Be/X-ray Binary A0535+262/V725 Tau during and after the 2009 Giant Outburst, *PASJ*, vol. 63L, 2011, p. 25.
- [18] Clark J., Tarasov A., Steele I. ,et al. Long-term variability of the Be/X-ray binary A0535+26, *MNRAS*, vol. 294, 1998, P165.
- [19] Moritani Y., Nogami D., Okazaki A., et al. Processing Warped Be Disk Triggering the Giant Outbursts in 2009 and 2011 in A 0535+262/V725 Tau, *PASJ*, vol. 65, 2013, p.83.
- [20] Stoyanov K., Zamanov R., Optical Spectroscopy of the High-mass X-ray Binary A0535+26 after the periastr, *ATel* #8633, 2016.

#### REFERENCES

- [1] .Steele, I. A., Negueruela, I., Coe, M. J., & Roche, P. The distances to the X-ray binaries LSI +61 deg 303 and A0535+262, *MNRAS*, vol. .297, 1998, P. L5.
- [2] Camero-Aranz A., Finger M., Wilson-Hodge C., et al. X-RAY AND OPTICAL OBSERVATIONS OF A0535+26, *ApJ*, vol. 754, 2012, p.20.
- [3] Giovannelli F, Bisnovaty-Kogany G.S., Klepnevz A.S., Time delay between the optical and X-ray outbursts in the high mass X-ray transient A0535+26/HDE245770, 2013, arXiv:1305.5149v2
- [4] Rothschild R., Markowitz A., et al. OBSERVATIONS OF THE HIGH MASS X-RAY BINARY A0535+26 IN QUIESCENCE // arXiv:1304.7283v1. – 2013.
- [5] Grundstrom, E.D., Boyajian, T.S., Finch, C., et al. Joint H $\alpha$  and X-Ray Observations of Massive X-Ray Binaries. III. The Be X-Ray Binaries HDE 245770 = A0535+26 and X Persei, *ApJ*, vol. 660, 2007, P. 1398.
- [6] Giovannelli, F., & Graziati, L. S., HeI doubled emission lines from A0535+26  $\equiv$  HDE 245770. A possible interpretation, *Space Science Reviews*, vol. 59, 1992, P. 1.
- [7] Nagase, F., Hayakawa, S., Kunieda, H., et al. Observation of an outburst of the transient X-ray pulsar A0535+26 in 1980, *ApJ*, vol. 263, P.814.
- [8] Sembay, S., Schwartz, R. A., Orwig, L. E., et al. Observations of A0535 + 26 with the SMM satellite, *ApJ*, vol. 351, 1990, P. 675.
- [9] Makino, F., Cook, W., Grunsfeld, J., et al. A0535+26// IAU Circ. – 1989. – No. 4769.
- [10] Finger, M. H., Wilson, R. B., & Hagedon, K, A0535+26, IAU Circ, No 5932, 1994, p.1.
- [11] Tueller, J., Ajello, M., et al. A 0535+262 in Outburst, *A Tel*, No 504, 2005, p. 1.
- [12] Wilson-Hodge, C., Finger, M.H., Camero-Arranz, A., et al. Renewed activity of the transient binary system HDE 245770 A 0535+26, *A Tel*, No 2334, 2009. p.1..
- [13] Mihara, T., Nakajima, M., Yamamoto, T., et al. MAXI/GSC detects a new activity from Be pulsar A0535+26, *Atel*, No 2970, 2010, p.1.

- [14] Kharitonov A.V. Tereschenko V.M., Knyazeva L.N., Spectrophotometric Catalog zvezd (Almaty Khazak University : , 2011), с. 303.
- [15] Zaitseva G. X-ray binary A0535+26/V725 Tau UBV photometry, AstL., vol. 31, 2005, P.103.
- [16] Yan J., Li, H., Liu O., Discrete Mass Ejections from the Be/X-Ray Binary A0535+26, ApJ, vol.744, 2012, p.37.
- [17] Moritani Y., Nogami D., Okazaki A., et al. Drastic Spectroscopic Variability of the Be/X-ray Binary A0535+262/V725 Tau during and after the 2009 Giant Outburst, arXiv:1105.4721 v1. – 2011.
- [18] Clark J., Tarasov A., Steele I. ,et al. Long-term variability of the Be/X-ray binary A0535+26, MNRAS, vol. 294, 1998, P165.
- [19] Moritani Y., Nogami D., Okazaki A., et al. Processing Warped Be Disk Triggering the Giant Outbursts in 2009 and 2011 in A 0535+262/V725 Tau, arXiv:1304.4649 v1. – 2013.
- [20] Stoyanov K., Zamanov R., Optical Spectroscopy of the High-mass X-ray Binary A0535+26 after the periastron, ATel #8633, 2016.

**Л.Н. Кондратьева, Ф.К. Рспаев, Е.К. Аймуратов, А.Б. Отебай**

«В.Г. Фесенков атындағы Астрофизика институты» ЕШЖС, Алматы, Қазақстан

### **V725 TAU ОБЪЕКТІНІҢ СПЕКТРЛІК ЖӘНЕ ФОТОМЕТРЛІК БАҚЫЛАУЛАРЫНЫҢ НӘТИЖЕЛЕРІ**

**Аннотация.** V725 Tau ерте спектрлік топтар алып жұлдыздардан және нейтронды жұлдыздар пульсарлардан тұратын жұлдыздар жүйесін ұсынады. В.Г. Фесенкова атындағы Астрофизика институтында аталған объектінің спектрлік және фотометрлік зерттеулері 2010 жылдан бастап жүргізіліп келеді. Жарқылдың В V R сүзгілерінде шамамен  $\sim 0.4$  тұрақты емес айнымалылық белгіленеді, оның деңгейі орташа мәнге сәйкес келеді. Na және H $\beta$  эмиссиялық сызықтар сәулеленудің абсолютті ағымдары және олардың эквивалентті ендігі үшін мәліметтер алынды. Сызықтар профилі екі компоненттен тұрады. 0.5 – 2.5 шамасында күннен күнге максималды қарқындылықтың қатынасы «көк» және «қызыл» V/R компонент өзгереді. Бақыланған айнымалылықтың мүмкін көздерінің талдауы орындалды. V/R қатынасы объект жарқылына, олардың сызықтарының қарқындылығына және эквивалентті ендігіне тәуелді емес екендігі белгіленді. Дәл осылайша рентгендік жұлдыздар жағдайы орбитада бұл қатынастың шамасына әсер етпейді. V/R өзгерістерде мезгілділік анықталды, алынған мезгіл P=491d, бәрінен мүмкін алып жұлдыздар мен жұлдыз маңындағы дискінің айналуымен байланысты.

**Түйін сөздер:** айнымалы жұлдыздар, жеке объектілер – V725 Tau.

## МАЗМҰНЫ

### Жұлдыздардың және тұмандықтардың зерттеулері

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

### Аспан механикасының және жұлдыздар жүйесінің мәселелері

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

### Күннің және күн жүйесі денелерінің физикасы

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

### Теориялық зерттеулер

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

СОДЕРЖАНИЕ

Исследование звезд и туманностей

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

Проблемы небесной механики и динамики звездных систем

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

Физика Солнца и тел солнечной системы

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

Теоретические исследования

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



## CONTENTS

## Investigation of stars and nebulae

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

## Problems of celestial mechanics and dynamics of stellar systems

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

## Physics of sun and bodies of the Solar system

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

## Theoretical studies

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайтах:

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

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

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

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

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