

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

ISSN 1991-346X

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

# Х А Б А Р Л А Р Ы

---

---

## ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА  
СЕРИЯСЫ**



**СЕРИЯ**

**ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ**



**PHYSICO-MATHEMATICAL  
SERIES**

**5 (309)**

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

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

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

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

## ҚР ҰҒА ХАБАРЛАРЫ. ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА СЕРИЯСЫ

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

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

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

## ИЗВЕСТИЯ НАН РК. СЕРИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ

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

Редакционная коллегия:

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

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

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

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

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

Периодичность: 6 раз в год.

Тираж: 300 экземпляров.

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

---

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2016

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

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

Editor in chief

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

Editorial board:

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

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

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

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

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

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

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

---

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

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

**NEWS**

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**PHYSICO-MATHEMATICAL SERIES**

ISSN 1991-346X

Volume 5, Number 309 (2016), 29 – 34

UDK.524.5

**L.A. Pavlova**

Fesenkov Astrophysical Institute, Almaty, Kazakhstan

[Lapavlova44@mail.ru](mailto:Lapavlova44@mail.ru)**THE INFLUENCE OF MAGNETIC FIELD ON FORMATION  
OF CIRCUMSTELLAR STRUCTURE**

**Abstract.** An origin of magnetic fields in young stars of different masses and their influence on the formation of observable structures in circumstellar envelopes is considered in this paper. International Project “Magnetism in massive stars” is being implemented last years. Its purpose is to determine the nature of magnetic fields in massive stars, their collision with interior stellar structures and evolution of circumstellar environments. Models of magnetospheric accretion, which were developed for low-mass stars, allow explaining qualitatively the common spectral features and characteristic time intervals of emission lines variability from some hours up to some days for the stars of different masses.

The analysis of emission lines in some Ae/Be Herbig stars shows that the red shifted velocities (due to accretion) in their emission lines are less than those, observed in the classic T Tau stars. Probably, their accretion fluxes are connected with small magnetospheres with the radii of  $1 - 2 R_{\text{star}}$ . Some earlier two groups of the objects were distinct in accordance with the features of their energy distribution in the infrared range.

Observable data for the circumstellar disks at  $\lambda=25\mu\text{m}$  show, that the objects of the first group have the more extended emission than those from the second group. The majority of the disks from the second group has a hole or a break and is the predecessors of transitive disks. Difference between these groups is connected to distinction in geometry of disks and in a way of their evolution. Magnetic fields, observed in hot stars are always present in stages PMS and these fields are generated from initial fields of a cloud.

**Keywords:** magnetic fields, young stars, circumstellar environment, magnetospheric accretion.

**Л.А. Павлова**

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

**ВЛИЯНИЕ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА ФОРМИРОВАНИИ  
ОКОЛОЗВЕЗДНЫХ СТРУКТУР**

**Абстракт.** В статье рассматривается происхождение магнитных полей в молодых звездах разных масс и их влияние на формирование наблюдаемых структур околозвездных оболочек. В последние годы реализуется международный проект Магнетизм в массивных звездах, цель которого состоит в выяснении природы магнитных полей в массивных звездах, их столкновении с внутренними звездными структурами и эволюцией околозвездной среды. Модели магнитосферной аккреции, развитые для мало массивных звезд, позволяют качественно объяснить общие спектральные проявления и характерные времена переменности эмиссионных линий от часов до нескольких дней для звезд разных масс. Анализ эмиссионных линий некоторых AeBe звезд Хербига показал, что красно смещенные скорости (признак аккреции) в профилях эмиссионных линий меньше, чем найденные в классические T Tau звездах. Вероятно их аккреционные потоки связаны с небольшими магнитосферами с радиусом 1-2 радиуса звезды. Ранее были выделены две

группы объектов по особенностям распределения энергии в инфракрасной области. Данные наблюдения околозвездных дисков на 25 мкм показали, что объекты группы 1 показывают более протяженную эмиссию, чем из группы 2. Большинство дисков группы 1 имеют дыру или разрыв и являются предшественниками переходных дисков. Различия между этими группами связано с различием и в геометрии дисков и в пути их эволюции. Наблюдаемые магнитные поля в горячих звездах всегда присутствуют в стадии ППП и эти поля сформированы из начальных полей облака.

**Ключевые слова:** магнитные поля, молодые звезды, околозвездная структура, магнитосферная аккреция.

### **Введение**

В последние годы реализуется международный проект Магнетизм в массивных звездах, цель которого состоит в выяснении природы магнитных полей в массивных звездах, их столкновении с внутренними звездными структурами и эволюцией околозвездной среды. В массивных звездах Главной Последовательности (ГП) магнитные поля наблюдаются в некоторых А и В звездах (7-10%), но с очень различными характеристиками. Их поля сильные 300 -30кГ, они организованы на больших шкалах и чаще дипольные порой с элементами квадруполья, они стабильны долгое время, но они не коррелируют со звездными свойствами, включая период вращения или возраст, они относятся к химически пекулярным Ар/Вр звездам с медленным вращением. Их магнитная природа отличается от магнитных свойств холодных звезд. Магнитные поля были найдены в химически пекулярных Вр (с сильной или слабой He) звездах, но и в некоторых магнитных массивных звездах с малой или без химической пекулярности. Они показывают переменную  $H\alpha$  эмиссию, переменную фотометрию с затмениями, переменность УФ линий ветра (C IV, N V). Все периоды подобны периоду звездного вращения. Одна из них звезда  $\sigma$  Ori E (B2V) с сильным гелием и с массой 9 $M_{\odot}$ , которая показывает затменную кривую блеска. Поведение околозвездной  $H\alpha$  переменности  $\sigma$  Ori E также как и переменность спектра оболочки только во время затмения приводит к предположению, что околозвездная плазма заключена в облаках в близком окружении звезды и это обусловлено силой коротации между звездой и магнитным полем (МП). Была предложена модель жестко вращающейся магнитосферы для объяснения наблюдаемых свойств околозвездной эмиссии горячих магнитных ОВ звезд. Эта модель предполагает, что потоки материала в звездном радиативном течении ветра достигают поверхности в двух оппозиционных точках вдоль силовых линий МП, сталкиваясь в верхней части близко к магнитным петлям для формирования облаков излучающей горячей плазмы на пересечении вращения и магнитного экватора. Материал облаков или падает обратно на звезду, или если звезда вращается быстро – останавливается и аккумулируется некоторое время. В звездах на Главной Последовательности и в частично конвективных звездах в стадии до ГП наблюдаются концентрированные поля на малых площадях поверхности звезды, которые связаны с холодными пятнами, подобно солнечным, но на других звездах это может проявляться в переменной фотометрии. Эти поля влияют на эволюцию звезд во время разных фаз формирования и за счет взаимодействия с их тесным окружением таких как, джеты, замагниченный ветер, замагниченный диск или магнитосферная аккреция [1].

### **Методы исследования**

В последние годы около AeVe звезд Хербига обнаружены разные структуры: диски - по наблюдениям ИК избытков и интерферометрическим и коронографическим изображениям, неоднородные газовые оболочки – по наличию в их спектрах сильных эмиссионных линий разных элементов, полярные выбросы (джеты) – по радио данным, истечение вещества по наблюдениям коротко волновой абсорбции типа P Cyg в профилях эмиссионных линий водорода, металлов и гелия. Несмотря на большое сходство наблюдаемых признаков AeVe звезд Хербига и T Tau звезд, понимание природы явлений и роли магнитных полей пока не однозначны.

В холодных звездах типа T Tau, как и на Солнце, магнитные поля генерируется и поддерживаются динамо в конвективных оболочках. Магнитные поля в мало массивных звездах сильно переменные, с комплексной конфигурацией, иногда циклическое, когда это возможно определить, как на Солнце. Эти характеристики похожи на солнечные магнитные поля, т.е. динамо солнечного типа. Подповерхностные слои холодных звезд конвективны и движущаяся плазма, возникающая в конвективных ячейках, взаимодействуя с дифференциальным звездным вращением

может генерировать сложные магнитные поля наблюдаемые на поверхности. Как следствие, наблюдается ясная корреляция между периодом вращения звезды и силой магнитной активности у этих звезд. Эти звезды имеют относительно сильные магнитные поля, которые создают важные физические эффекты в аккреционных течениях. Возможно для массивных звезд роль магнитных полей значительно меньше, поскольку у них нет конвективной зоны во внешних слоях над фотосферой. [1]. Однако в ранних Be звездах Хербига наличие аккреционных процессов могут быть видны в двойных профилях с  $V > R$  и обратным P Cyg в эмиссионных линиях и некоторыми особенностями ИК избытков излучения. Для некоторых объектов предполагается, что вид профиля меняется от ориентации вращающейся околозвездной оболочки на луче зрения, а сама оболочка для всех объектов похожа, но структура ее постоянно уточняется. Однако нет возможности для наблюдений аккреции вблизи горячих звезд на начальной стадии эволюции и роль магнитных полей в формировании аккреционных дисков остается открытой проблемой.

### Результаты исследований

Внутренняя структура звезд, ее вращение, и ее аккреционный статус могут сильно влиять на динамо и, в конечном счете, устанавливают широкие свойства магнитных полей. Сильные магнитные поля, генерируемые динамо, в свою очередь управляют потерей массы и углового момента через процессы динамики замагниченного ветра и выброса корональных масс. Аккреция в этих объектах может идти через высоко-широтные каналы под контролем магнитного поля. Предположено, что газ внутреннего диска можно проследить по профилю линии H $\alpha$ , который по магнитосферным каналам соединяется с вращающейся звездной фотосферой. Предполагается простая дипольная геометрия, где линия H $\alpha$  образуется от свободно падающего газа, который течет по магнитно-силовым линиям, соединяя магнитосферу внутреннего диска и звездную поверхность. В сценарии магнитосферной аккреции структура внутреннего диска может вытягиваться хоботом в некоторой точке между звездной поверхностью и радиусом коротации, где материя ускоряется через линии магнитного поля пока не достигнет звезды. Модели магнитосферной аккреции, которые требуют значительной мощности магнитных полей около 1 кГ, развитые для мало массивных звезд, позволяют качественно объяснить общие спектральные проявления для T Тау и более массивных AeVe звезд Хербига, используя темп аккреции порядка  $10^{-5}$  Мо/год [2,3]. Переменность в профилях линий Бальмера - появление и исчезновение обратного P Cyg - похоже на изменение от ветра или падение вещества на звезду (аккреции). Характерные времена переменности от часов до нескольких дней подобны от магнитной аккреции. Переменность в оптической спектроскопии на шкале сравнимой с периодом звездного вращения интерпретируется в рамках вращательно модулируемой аккреции вдоль линий магнитного поля звезды. Но измерения магнитных полей в звездах AeVe Хербига показывают силу магнитных полей только несколько сотен гаусс.

Так современные исследования формирования линий в области взаимодействия аккреции, диска и звезды проведены для 3 магнитных звезд Ae Хербига HD101412, HD104237, and HD190073. Используются спектроскопические данные профилей линий He I 10830A, Pa $\gamma$  и He I 5876A. Было обнаружено, что поведение линий в спектрах звезд можно объяснить вращательной модуляцией профилей линий, связанной с локальным аккреционным потоком. Этот результат хорошо согласуется с предсказанной моделью магнитосферной аккреции. Был определен вращательный период HD104237 (Prot = 5.37 $\pm$ 0.03 days) и угол наклона ( $i = 21 \pm 4$ deg). По архивным данным проведен анализ спектров HD104237 и HD190073, в результате было показано, что структура магнитного поля HD190073 более комплексная, чем простой диполь и содержит околозвездный компонент. Величина магнитного поля второго компонента в двойной системе HD104237 составила  $\langle B_z \rangle = 128 \pm 10$  Гаусс. [4]

Анализ околозвездных структур был проведен при диагностике потери масс на примере отдельных AeVe звезд Хербига по оптическим спектрам с большим разрешением. Линии H $\beta$  и He I 5876A показали большое распространение в морфологии профилей линии тип P Cyg (30%) и обратный P Cyg (14%). Линия Fe II 4924A тоже показывает часто распространенные P-Cyg (11%). Получены ряд выводов на основе анализа линии He I 10830A для большого числа AeVeX звезд, у которых доли обоих синие смещенных (истечение) и красно смещенных (падение или аккреции) меньше, чем у низко массивных классических T Тау звезды. Это позволяет предположить, что

аккреционные потоки образуются глубже в гравитационном потенциале этих звезд, чем у Т Тау звезд. Не был обнаружен и сигнал дискового ветра в объектах с сине смещенными абсорбциями, тогда как сигнал звездного ветра ясно наблюдается. Это дает основание предположить (вместе с отсутствием определений магнитных полей вокруг AeVeX), что большие магнитосферы не присущи этим объектам, что их аккреционные потоки связаны со значительно меньшими магнитосферами с радиусом 1-2 радиуса звезды. Красно смещенные абсорбции более общие для AeX, чем VeX, предполагая, VeX звезды могут аккрецировать по пути граничных слоев скорее, чем вдоль линии магнитного поля. [5].

Кроме того, наблюдаемые спектроскопические пространственно разрешенные изображения в линии  $L\alpha$  в ультрафиолете и других узких полосах демонстрируют, что Ae звезды Хербига управляют коллимированными биполярными истечениями в процессе ППП эволюции и этим похожи на Т Тау. Для этих объектов звездные магнитные поля являются главными в проводке аккрецирующего материала на звезду и в коллимации истечения. [6].

У массивных звезд нет конвективных оболочек и формирование дипольных магнитных полей, необходимых для магнитосферной аккреции, пока мало понятны. Начальные магнитные поля присутствуют в молекулярных облаках, в которых образуются звезды. Во время ранних стадий жизни звезд, когда они полностью конвективны, эти поля могут увеличиваться и поддерживаться динамо. По мере формирования радиативного ядра и исчезновения конвективной турбулентности в центре звезды, поле динамо ослабевает. В финале устанавливается устойчивость на больших временных интервалах и формируется магнитное поле, которое может содержать тороидальные и полоидальные компоненты. Внешняя конвективная зона исчезает, и звезда становится полностью радиативной с дипольным изначальным полем у ее поверхности. Вероятно, что появление конвективного ядра перед приходом на нулевой возраст ГП, может производить наклон диполя, который наблюдается у большинства горячих звезд. Множество разных магнитно - гидродинамических моделей показывают, что взаимодействие динамо ядра с изначальным полем в оболочках производит много эффектов, среди которых сила поля в ядре способствует более жесткому вращению в оболочке и может изменять ориентацию изначального поля в оболочке [7].

### **Обсуждение результатов исследования**

Первая инфракрасная спектроскопия 14 изолированных звезд впервые позволила разделить объекты на две группы по особенностям распределения энергии в инфракрасной области. Оказалось, что для первой группы объектов длинноволновый континуум может быть смоделирован при предположении оптически толстого, но геометрически тонкого диска и оптически тонкой вспыхивающей области. Для звезд второй группы необходим только степенной закон для континуума, что связано с более проэволюционированной звездой, у которой часть оптически тонкого вспыхивающего внутреннего диска проектируется на внешний диск. Наилучшей интерпретацией наблюдений для звезд 1гр. стало предположение существования оптически тонкой полости вокруг звезды, хотя ранее предполагалось протяженность оптически толстого диска вплоть до поверхности звезды. Введение этих больших внутренних полостей горячего газа для объяснения областей формирования ИК избытков радикально изменили структуру внутреннего диска в моделях объектов [8]. Эволюцию в распределениях энергий этих звезд рассматривалась на основе различий инфракрасных избытков. Были выделены две группы: 1 группа - объекты, у которых имеется более значительный ИК избыток излучения, чем во 2 группе. Физическое различие – источники группы 2 имеют внешний диск, который проектируется напротив направления звездной радиации. Но если внутренний диск затемнен, распределение энергии будет подобен распределению источников 1 группы. Было определено, что распределение частиц пыли по размерам играет определяющую роль в структуре этих околос звездных дисков и видов их распределений энергий. Так пылевых частиц, отвечающих за субмиллиметровую эмиссию значительно меньше в группе 1, чем в группе 2 [8,9].

Современные наблюдения структур околос звездных дисков вокруг 22 AeVe звезд Хербига, которые были получены в инфракрасной области около 25мкм, используя Subaru/COMICS and Gemini/T-ReCS. Примеры содержат в равных долях объекты группы 1(11) и 2(11) по классификации Meeus et al. [8]. Было обнаружено, что объекты группы 1 показывают более протяженную эмиссию, чем из группы 2. Недавние наблюдения с высоким пространственным

разрешением показали более сложную структуру такую как дыра или гап в диске для гр1. Для гр.2 нет таких деталей. Предварительные исследования показали, что непрерывный диск более трудный для разрешения с 8-метровым телескопом в полосе Q, из-за сильной эмиссии от неразрешенной внутренней области диска. Было определено, что разрешение в этой полосе требует дыры или разрыв в распределении материала диска для подавления вклада от внутренней области диска. [10] В таблице1 приведены данные для исследуемых звезд, данные для поглощения Av и возраста были добавлены из работы [11].

Таблица 1 – Общие параметры объектов

Object	Sp pf	D(pc)	L* Lo	Av	Phi(AU)	Gr	Age	[30/13.5]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
AB Aur	A0Vpe p	139.3	33.0	0.65	70.2±6.91	I	3.7/5.1	4.5
Elias3-1	A6e	160	0.7	6.44	35.5±6.1	I	6.50	2.3
HD100546	B9Vne	96.9	22.7	0.26	31.7±2.3	I	7.02	3.5
HD135344B	F4Ve	142	8.1	0.31	50.6±2.7	I	7.99	10.9
HD139614	A7Ve	140	7.6	0.09	5.3±24.0	I	15.64	4.2
HD169142	A5Ve	145	9.4	0.43	45.1±5.4	I	13.5	7.8
HD179218	A0IVe	240	100.0	0.77	<28.81	I	1.08	2.4
HD36112	A3/5Ive	279.3	33.7	0.69	105.6±5.5	I	2.1	4.1
HD97048	B9.5Ve	158.5	30.7	1.26	52.8±5.5	I	5.12	5.9
R CrA	A1-F7ev	130	0.6	1.33	40.9±9.5	I		2.1
T CrA	F0e	130	0.7	2.45	43.8±7.2	I		5
51Oph	B9.5IIIe	124.4	285.0	0.15	13.7±11.4	II	0.70	0.59
AK Sco	F5IVe	150	8.9	0.00	9.6±40.1	II	17.71	3.3
CQTau	F3 d	113	3.4	2.31	31.5±6.4	II	6.85	4.1
HD142666	A8Ve	145	13.5	0.50	28.7±5.3	II	5/10.43	1.53
HD144432	A9IVev	145	10.2	0.0	6.6±33.5	II	6.4/8.72	1.82
HD150193	A1Ve	216.5	48.7	1.55	<37.3	II	3.3/7.22	1.42
HD163296	A1Vevp	118.6	33.1	0.00	<19.2	II	5.7/7.56	2
HD31648	A5Vep d	137	13.7	0.10	27.3±6.3	II	7.8	1.19
HD35187	A2e+A7	114.2	17.4	0.81	26.5±3.4	II	10.7	2.1
HR5999	A7	210	87.1	0.49	<23.6	II	4.2	0.96
KK Oph	A8Ve	260	13.7	2.70	<58.9	II	15.16	1.04

В таблице -1ст.-имя,2-спектральный класс, 3-расстояние,4- светимость,5- поглощение, 6-диаметр в а.е., 7- тип группы, 8- возраст, 9- отношение потоков в 30 и13.5мкм

Так как многие источники группы 1 разрешаются на 25 мкм, было предположено, что большинство дисков группы 1 AeVe звезд Хербига имеют дыру или разрыв и являются предшественниками переходных дисков. С другой стороны, неразрешенная природа многих источников группы 2 на 25 мкм предполагает, что диски группы 2 имеют непрерывную геометрию диска. Из чего сделано заключение, что диски группы 1 могут эволюционировать в группу 2 через оседания частиц пыли к середине плоскости протопланетного диска. Скорее всего различия между этими группами связано с различием и в геометрии дисков и в пути их эволюции. Средние размеры дисков гр 1(46.4 а.е.) почти в 2 раза больше размеров дисков гр.2 (25.6 а.е.) [10].

### Выводы

Молодые AeVe звездах Хербига находятся в стадии продолжающегося звездообразования и расположены на диаграмме Герцшпрунга - Рассела вблизи нулевого возраста ГП. Они являются предшественниками магнитных Ap/Bp звезд, множество магнитных полей с подобными проявлениями скоростей и конфигураций имеются и для горячих звезд на пути к ГП. Это свидетельствует о том, что наблюдаемые поля в горячих звездах всегда присутствуют в стадии Предшествующей ГП и эти поля сформированы из начальных полей облака. [1]

*Работа выполнена в рамках гранта №0003/ПЦФ-15-АКМИР*

### ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Evelyne Alecian* The magnetic fields and magnetospheres of hot stars// *arXiv:1205.3603*  
 [2] *Muzerolle J. et.al.* Magnetospheres and disk accretion in Herbig Ae/Be stars *Astrophys.J* - 2004.-V. 617.-P. 406-417.

- [3] *Harrington D.M., Kuhn J.L.* . Spectropolarimetry of H $\alpha$  line in Herbig AeBe stars.// *Ap.J.L.*, - 2007.- v.667-.L89.
- [4] *Pogodin M.A., Cahuasqui J.A., Drake N.A. et.al* Probing the Structure of the accretion region in sample of Magnetic Herbig AeBe stars/ [arXiv:1410.6463](https://arxiv.org/abs/1410.6463)
- [5] *Cauley P.W., Johns-Krull Ch.* Optical Mass Flow Diagnostics in Herbig Ae/Be Stars// *Ap.J.*2015.V.810.P.5
- [6] *Grady C.A.* . Probing the evolution of Activity in Herbig Ae stars with FUSE// *ApJ.*-2010.-V. 719, P.-1565
7. *Neiner C., Mathis S., Alecian E., Emeriau C., J. Grunhut J.* and the [BinaMIcS, MiMeS collaborations](https://arxiv.org/abs/1502.00226v1) The origin of magnetic fields in hot stars//[arXiv:1502.00226v1](https://arxiv.org/abs/1502.00226v1)
- [8] *Meeus et. al.*ISO spectroscopy of circumstellar dust in 14 HERBIG //A&A.- 2001.-V.365.-P.476.
- [9] *Millan-Gabet R., F.P.Schloerb, W.L.Traub* Spatially resolved circumstellar structure of Herbig AeBe stars in near infrared. // *Ap.J.*- 2001.- V. 546.- P. 358-381.
- [10] *Honda M., Maaskant K., Okamoto Y.K. et.al.* High-resolution 25  $\mu$ m imaging of the disks around Herbig Ae/Be star //[arXiv:1504.00096](https://arxiv.org/abs/1504.00096)
- [11] *Fairlamb J.R., Oudmaijer R.D., Mendigutia I., Ilee J., van den Ancker M.E.* //MNRAS-2015.-V453.P.976

## REFERENCES

- [1] *Evelyne Alecian* // [arXiv:1205.3603](https://arxiv.org/abs/1205.3603)
- [2] *Muzerolle J. et.al.* //Astrophys.J - 2004.-V. 617.-P. 406-417.
- [3] *Harrington D.M., Kuhn J.L.* // *Ap.J.L.*, - 2007.- v.667-.L89.
- [4] *Pogodin M.A., Cahuasqui J.A., Drake N.A. et.al.* / [arXiv:1410.6463](https://arxiv.org/abs/1410.6463)
- [5] *Cauley P.W., Johns-Krull Ch.* // *Ap.J.*2015.V.810.P.5
- [6] *Grady C.A.* . Probing the evolution of Activity in Herbig Ae stars with FUSE// *ApJ.*-2010.-V. 719, P.-1565
7. *C. Neiner, S. Mathis, E. Alecian, C. Emeriau, J. Grunhut,* the [BinaMIcS, MiMeS collaborations](https://arxiv.org/abs/1502.00226v1) //[arXiv:1502.00226v1](https://arxiv.org/abs/1502.00226v1)
- [8] *Meeus et. al.* //A&A.- 2001.-V.365.-P.476.
- [9] *Millan-Gabet R., Schloerb F.P., Traub W.L.* // *Ap.J.*- 2001.- V. 546.- P. 358-381.
- [10] *Honda M., Maaskant K., Okamoto Y.K. et.al.* //[arXiv:1504.00096](https://arxiv.org/abs/1504.00096)
- [11] *Fairlamb J.R., Oudmaijer R.D., Mendigutia I., Ilee J., van den Ancker M.E.* //MNRAS-2015.-V453.P.976

## Л.А. Павлова

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

### ЖҰЛДЫЗ МАҢЫНДАҒЫ ҚҰРЫЛЫМДАРДЫҢ ҚАЛЫПТАСУЫНА МАГНИТТІК ӨРІСТЕРДІҢ ӘСЕРІ

**Аннотация.** Мақалада әртүрлі массадағы жас жұлдыздарда магниттік өрістердің өтуі және олардың жұлдыз маңындағы қабаттардың бақыланатын құрылымдарының қалыптасуына әсері қарастырылады. Соңғы жылдары ірі жұлдыздарда, Магнетизм халықаралық жобасы жүзеге асырылуды, оның мақсаты алып жұлдыздарда магнитті өрістер табиғатын, ішкі жұлдыз құрылымдарымен олардың соқтығысуын және жұлдыз маңындағы ортаның дамуын түсіндіруден тұрады. Аздаған ірі жұлдыздар үшін магнитосфералық аккреция үлгілері жалпы спектрлік көріністерді әртүрлі көлемдегі жұлдыздар үшін сағаттан бастап бірнеше күнге дейін эмиссиялық сызықтар айнымалылығының сипатты уақытын сапалы түсіндіруге мүмкіндік береді. Хербигтің кейбір AeBe жұлдыздары эмиссиялық сызықтары талдауы классикалық T Тау жұлдыздарда табылғандарға қарағанда жарықтың қызыл араласуы (аккреция белгісі) эмиссиялық сызықтар профилінде аз екендігін көрсетті. Олардың аккрециялық ағымдары жұлдыздар радиусының 1-2 радиусымен үлкен емес магнитосфералармен байланысты. Мүмкін алдында инфрақызыл аймақта энергияның таралу ерекшеліктерімен объектілердің екі тобы ерекшеленді. 25 мкм жұлдыз маңындағы дискілер бақылау мәліметтері 1 топ объектілері 2 топқа қарағанда созылықты эмиссияны қорсететіні көрсетілді. 1 топ көптеген дискілерінің тесігі немесе жыртқығы бар және өтпелі дискілердің бастамашы болып табылады. Бұл топтар арасындағы айырмашылық дискілер геометрияларындағы да және олардың даму жолдарындағы айырмашылықтармен байланысты. Тұтанғыш жұлдыздарда бақыланатын магниттік өріс ППП кезеңінде әрқашан болады және бұл өрістерде бұлттардың бастапқы өрістерінен қалыптасқан.

**Түйін сөздер:** магниттік өріс, жас жұлдыздар, жұлдыз маңындағы құрылым, магнитосфералық аккреция.

## МАЗМҰНЫ

### Жұлдыздардың және тұмандықтардың зерттеулері

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

### Аспан механикасының және жұлдыздар жүйесінің мәселелері

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

### Күннің және күн жүйесі денелерінің физикасы

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

### Теориялық зерттеулер

<i>Қалдыбекова Б.Қ., Решетова Г.В.,</i> Арнайы ішектен жасалған тордың сандық нәтижелері.....	160
<i>Бакирова Э.А., Қадырбаева Ж.М.,</i> Жүктелген дифференциалдық теңдеулер үшін сызықты көпнүктелі шеттік есептің шешілімділігі туралы.....	168
<i>Бесбаев Г.А., Көпжасарова А.А., Сапрыгина М.Б., Шалданбаев А.Ш.,</i> Гурса операторының Крейн кеңістігіндегі жалқылығы туралы.....	176
<i>Жұмәлі А.С., Решетова Г.В.,</i> Жерасты ерітінділеудің микроскопиялық динамикасын сандық моделдеу.....	188
<i>Бақтыбаев Қ., Дәлелханқызы А., Қиқымова І., Мырзагулов А.,</i> Әсерлесуші бозондар моделін уран ядросының деформацияланған изотоптарына қолдану.....	195
<i>Көпжасарова А.А., Бесбаев Г.А., Абылкасымова Э. А., Шалданбаев А.Ш.,</i> Толқын теңдеуінің шартарапты волтерлі есептерінің Крейннің кеңістігіндегі спектралдік таралымдары.....	203
<i>Шомаманбаева 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 околозвездных 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>Shomshenkova S. A., Reva I.V., Kondratyeva L.N., Otebay A.B.</i> , Standardization of the photometric system of the 1-meter telescope of Tien-Shan Astronomical Observatory.....	140
<i>Tereschenko V. M.</i> , The characteristics and peculiarities of the photoelectrical photometer SSP-5A operation.....	146
<i>Tereschenko V. M., Shamro A. V.</i> , Spectrograph for absolute measurements. Scheme and construction of the optic-mechanic block.....	152

## Theoretical studies

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайтах:

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

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

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

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

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