

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

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА
СЕРИЯСЫ**



СЕРИЯ

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ



**PHYSICO-MATHEMATICAL
SERIES**

4 (314)

ШІЛДЕ – ТАМЫЗ 2017 Ж.

ИЮЛЬ – АВГУСТ 2017 г.

JULY – AUGUST 2017

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

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

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

Б а с р е д а к т о р ы
ф.-м.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі **Ғ.М. Мұтанов**

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

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

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Физика-математикалық сериясы».

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

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

Мерзімділігі: жылына 6 рет.
Тиражы: 300 дана.

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

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2017

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

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

Редакционная коллегия:

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

«Известия НАН РК. Серия физико-математическая».

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

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

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

Периодичность: 6 раз в год.

Тираж: 300 экземпляров.

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

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2017

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

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

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

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

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Physical-mathematical series.

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

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

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

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

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

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

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

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

ISSN 1991-346X

Volume 4, Number 314 (2017), 185 – 191

UDK 523.45

**V.G.Teifel, A.M.Karimov, P.G.Lysenko,
V.A.Filippov, G.A.Kharitonova, A.P.Khozhenetz**

Fessenkov Astrophysical Institute, Almaty, Kazakhstan

JUPITER: VARIATIONS OF THE MOLECULAR ABSORPTION AT FIVE MAIN LATITUDINAL BELTS FROM LONGTIME OBSERVATIONS

Abstract. We measured the intensity of the 645 and 787 nm NH₃ absorption bands in five latitudinal belts of Jupiter (STZ, SEB, EZ, NEB and NTZ) during almost full period of its revolution around the Sun: from 2005 to 2015. The variations in the equivalent widths of the bands were investigated. The permanently lowered intensity of the 787 nm NH₃ band in NEB is confirmed. There are also some systematic differences in latitudinal and temporal variations between the 645 and 787 nm ammonia bands. The intensity of these absorption bands is due to two factors: variations of the gaseous ammonia abundance, as indicated by observations of Jupiter's thermal radiation in the radio range of millimeter waves, and the process of multiple scattering within the ammonia clouds.

Key words: Jupiter, atmosphere, methane, ammonia, absorption bands.

УДК 523.45

**В.Г.Тейфель, А.М.Каримов, П.Г. Лысенко,
В.А. Филиппов, Г.А. Харитонов, А.П. Хоженец**

ДТОО «Астрофизический институт имени В.Г. Фесенкова, Алматы, Казахстан

ЮПИТЕР: ВАРИАЦИИ МОЛЕКУЛЯРНОГО ПОГЛОЩЕНИЯ В ПЯТИ ОСНОВНЫХ ШИРОТНЫХ ПОЯСАХ ПО МНОГОЛЕТНИМ НАБЛЮДЕНИЯМ

Аннотация. Мы измерили интенсивность полос поглощения NH₃ 645 и 787 нм в пяти широтных поясах Юпитера (STZ, SEB, EZ, NEB и NTZ) в течение почти полного периода его обращения вокруг Солнца: с 2005 по 2015 год. Вариации в эквивалентных ширинах зон. Подтверждена постоянно пониженная интенсивность полосы NH₃ 787 нм в NEB. Имеются также некоторые систематические различия в широтных и временных вариациях между полосами аммиака 645 и 787 нм. Интенсивность этих полос поглощения обусловлены двумя факторами: вариациями содержания газообразного аммиака, на что указывают наблюдения теплового излучения Юпитера в радиодиапазоне миллиметровых волн, и процесс многократного рассеяния внутри аммиачных облаков.

Ключевые слова: Юпитер, атмосфера, метан, аммиак, полосы поглощения.

Введение. Полосы молекулярного поглощения метана и аммиака, наблюдаемые в видимой и ближней инфракрасной области спектра Юпитера, наиболее интересны для изучения их пространственных и временных вариаций, отражающих различия и изменения в верхней тропосфере и в облачном покрове планеты. Полосы в более далеком диапазоне инфракрасного спектра более интенсивны, но играют большую роль в переносе собственного теплового излучения из глубинных слоев атмосферы, тогда как влияние облаков на перенос этого излучения становится практически несущественным в длинах волн более 8-10 мкм. Если по исследованиям поведения полос поглощения метана на Юпитере существует довольно большое количество публикаций, то в отношении аммиачного поглощения в видимой области спектра подобного рода исследований, тем более за достаточно длительное время, весьма немного [1-4]. Дело в том, что аммиачные полосы поглощения малы по интенсивности и к тому же накладываются на полосы поглощения метана, так что

необходимо каким-то образом выделять их из суммарного профиля в спектре планеты. Более поздние наблюдения проводились в инфракрасной области спектра, где также расположен ряд интенсивных полос поглощения аммиака, хотя и там они перекрываются с полосами метана. Не много имеется и лабораторных исследований аммиачного поглощения, а в видимой области спектра [5-7].

Начиная с 2004 года, регулярные спектральные наблюдения Юпитера выполняются с помощью дифракционного спектрографа с ПЗС-камерой, что позволило получить достаточно однородный материал, на основе которого могут быть исследованы особенности поведения полос молекулярного поглощения в течение длительного времени, охватывающего полный 12-летний период обращения Юпитера вокруг Солнца. В данной работе прослеживается общий временной ход вариаций интенсивности полос поглощения метана и аммиака в 5 основных поясах Юпитера : в Южной и Северной Тропических зонах (STZ и NTZ), в Южном и Северном Экваториальных поясах (SEB и NEB) и в Экваториальной зоне (EZ).

Наблюдения и их обработка. Для измерений было отобрано и обработано 600 по спектрограмм центрального меридиана Юпитера – по 10-12 на каждый год, начиная с 2005 года. На спектрограммах (рисунок 1) выделялись и записывались в цифровом формате 5 показанных на рисунке зон спектры шириной 15 пикселей, что соответствует приблизительно 3.7 угловой секунды на диске планеты. Ц общей сложности обработано 615 зональных спектров.



Рисунок 1 – Спектрограммы центрального меридиана Юпитера с отмеченными измерявшимися поясами планеты

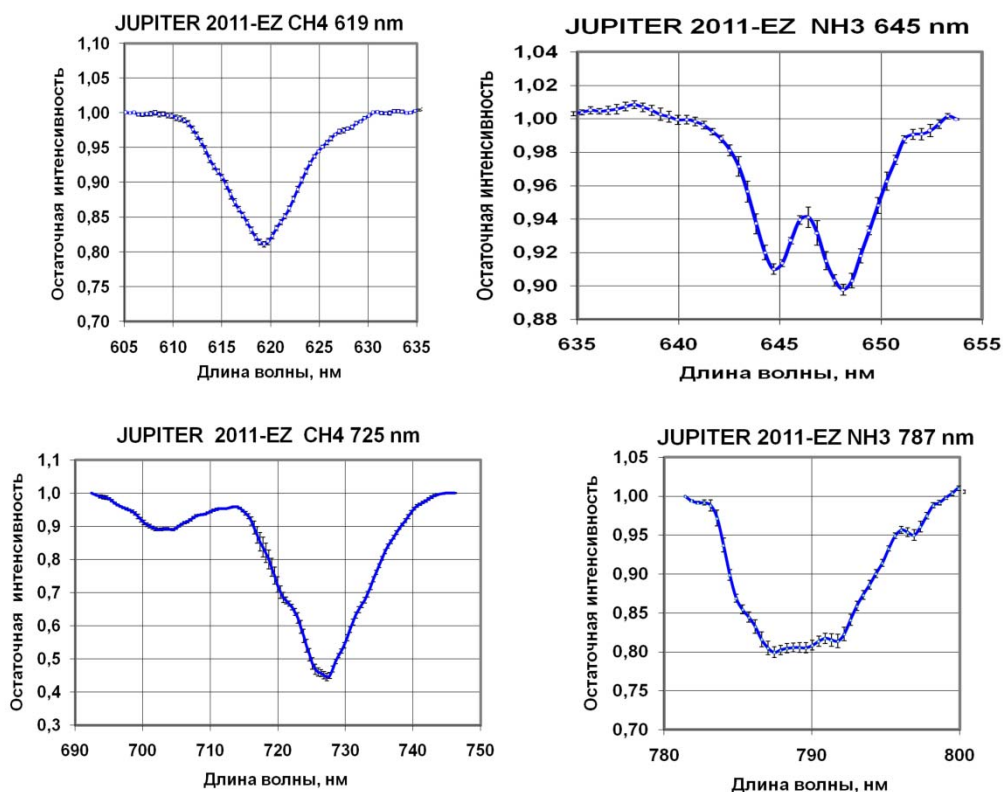


Рисунок 2 – Средние профили полос поглощения в экваториальной зоне (EZ) Юпитера за 2011 год.

Профили полос поглощения метана CH_4 619, 702 и 725 нм выводились после вычисления отношения спектра зоны к опорному спектру кольца Сатурна, лишённому планетарных поглотителей. То же самое делалось и для полосы аммиака NH_3 645 нм, но дополнительно учитывалось то, что она находится в коротковолновом и относительно слабом крыле полосы метана, максимум поглощения которой приходится на длину волны около 667 нм. Полоса же аммиака NH_3 787 нм попадает в середину более интенсивной и широкой полосы метана, поэтому для ее выделения использовалось отношение к спектру диска Сатурна. Аммиачное поглощение на Сатурне в этой полосе практически неощутимо, так что с некоторой незначительной и постоянной погрешностью можно вывести профиль полосы аммиака для исследования ее поведения на Юпитере и пространственно-временных вариаций. На рисунке 2 показаны примеры профилей полос поглощения метана и аммиака для одного года в Экваториальной зоне Юпитера.

Как обычно, в качестве характеристик интенсивности полос поглощения вычислялись их эквивалентные ширины (W) и центральные глубины (R). В конечном счете, по результатам обработки спектров составлены комплекты профилей полос поглощения по годам и зонам и гистограмм разного вида, позволяющие проследить общий характер зональных различий в интенсивности молекулярного поглощения за 12-летний период наблюдений.

Результаты. Еще в 2004 году наши спектральные наблюдения выявили странную, как тогда показалось, депрессию интенсивности полосы поглощения аммиака NH_3 787 нм в области низких широт северного полушария Юпитера [8,9]. При дальнейших наблюдениях эта особенность подтвердилась, хотя величина депрессии не оставалась постоянной. Для каждого года и каждой полосы строились гистограммы зависимости интенсивности от принадлежности к тому или иному широтному поясу или, наоборот, для заданного пояса и полосы поглощения в зависимости от года. Примеры таких гистограмм показаны на рисунке 3.

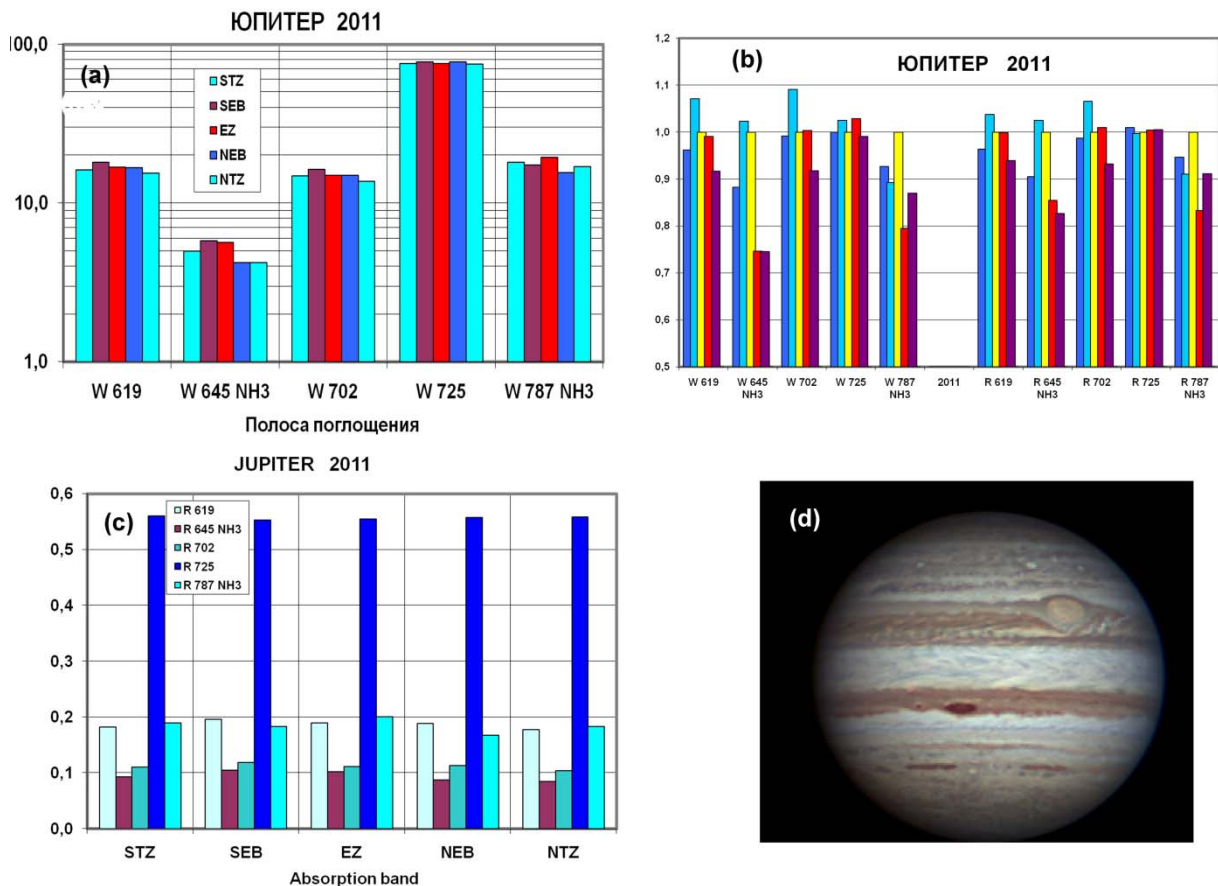


Рисунок 3 – Примеры зональных характеристик полос поглощения на Юпитере в 2011 году.
 (a) – Гистограммы зонных вариаций эквивалентных ширин полос поглощения (в логарифмическом масштабе,
 (b) - Гистограммы зонных вариаций нормированных к экваториальной зоне значений эквивалентных ширин и глубин полос поглощения, (c) - Гистограммы значений глубин полос поглощения в каждой зоне, (d)- Вид Юпитера в 2011 году

Измерения полос поглощения в 5 широтных поясах Юпитера дают возможность проследить временные изменения поглощения метана и аммиака на протяжении полного периода обращения Юпитера вокруг Солнца. Для этого по усредненным для каждого года измерениям эквивалентных ширин и глубин полос поглощения строились гистограммы, отражающие характер и амплитуду таких вариаций. На рисунке 3 показаны лишь отдельные примеры некоторых гистограмм для одного года, так как общее число их составляет более двухсот. По ним можно провести сравнение зональных различий в интенсивности полос поглощения в каждой из зон.

На рисунках 4 и 5 показаны наблюдаемые вариации центральных глубин и эквивалентных ширин полос поглощения в период с 2005 по 2015 годы. На каждом из графиков изображается временной ход для одной из полос поглощения в пяти широтных поясах. На этих графиках указываются также величины стандартного отклонения (дисперсии), определяемые при расчете средних значений.

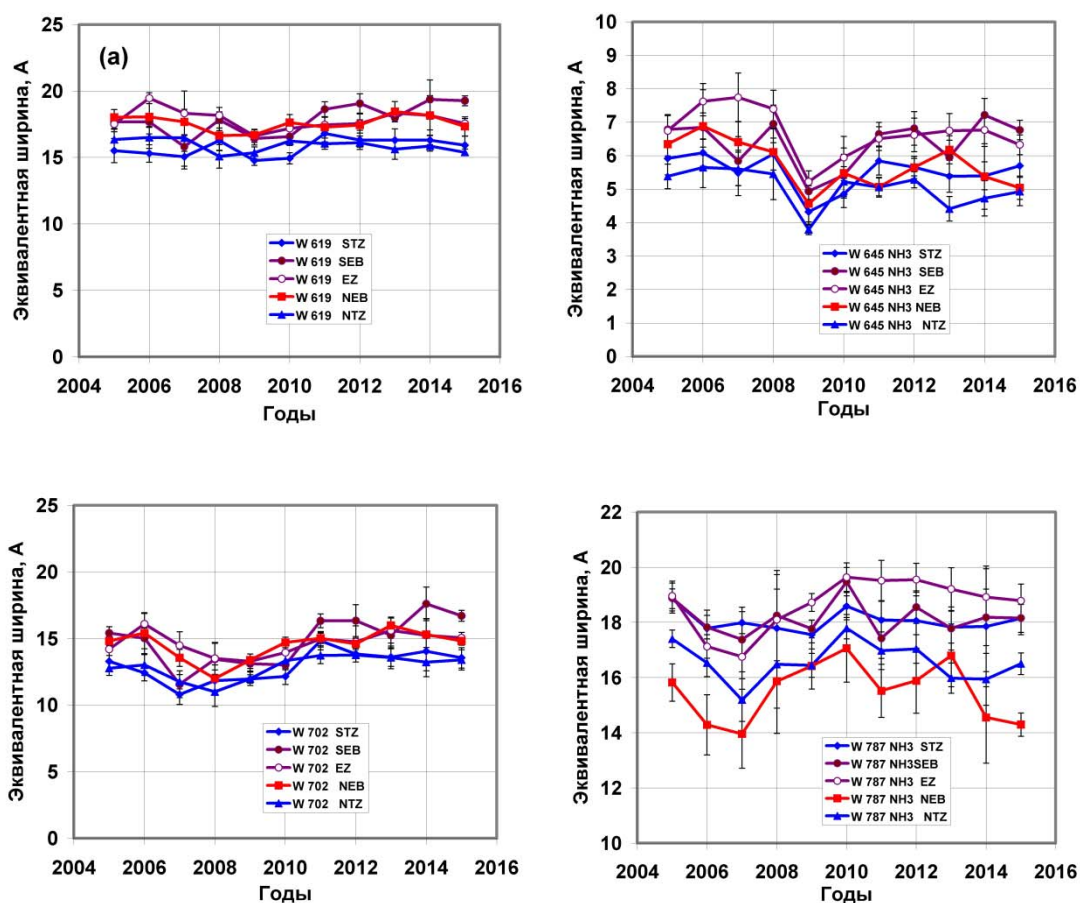


Рисунок 4 – Временные вариации эквивалентных ширин полос поглощения метана и аммиака в 5 широтных поясах Юпитера

Общий ход у полос поглощения метана CH_4 619 и 702 нм сходен у всех зон, обнаруживая небольшую депрессию в 2007-2009 годах. Аммиачное поглощение показывает некоторые особенности, причем не одинаковые у двух полос. Обращает на себя внимание понижение поглощения в полосе 645 нм в 2008-2010 годах, тогда как наименьшая интенсивность полосы 787 нм приходится на 2006-2008 годы. Систематические зональные различия в аммиачном поглощении достаточно заметны у полосы 787 нм, причем характерной особенностью является то, что эта полоса во все годы имеет хотя и переменные, но минимальные значения глубины и эквивалентной ширины в Северном экваториальном поясе (NEB) по сравнению с другими широтными поясами.

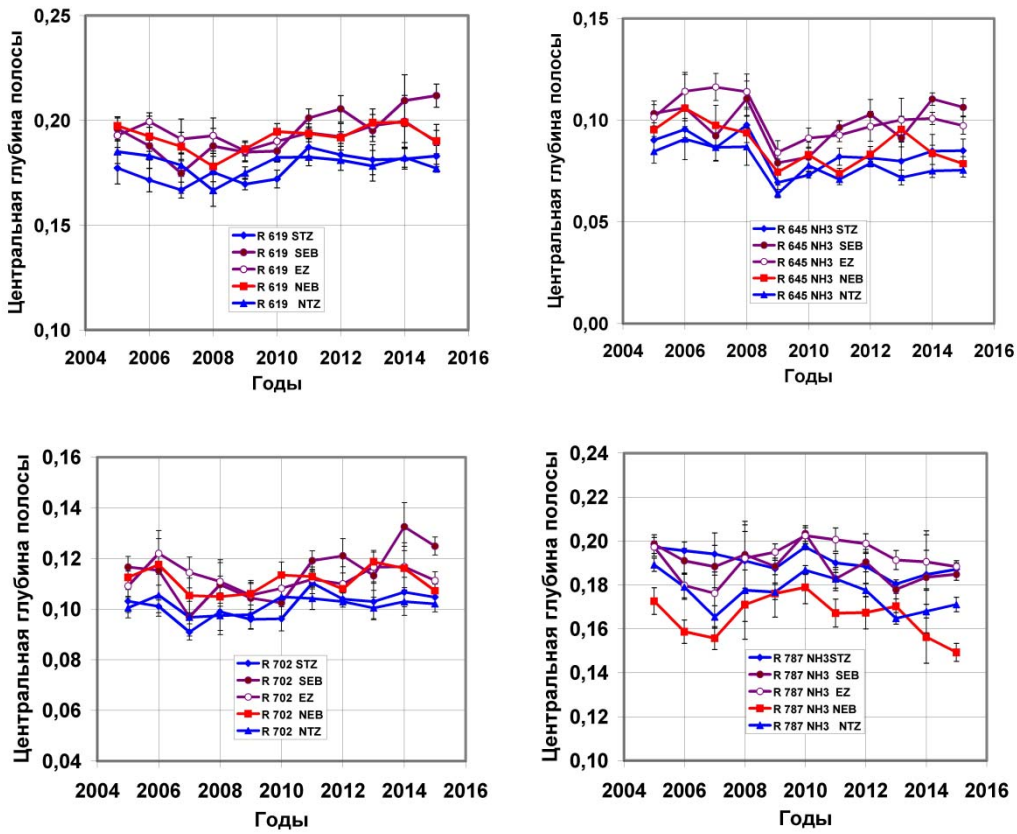


Рисунок 5 – Временные вариации центральных глубин полос поглощения метана и аммиака в 5 широтных поясах Юпитера

Обсуждение. На рисунке 6 показаны усредненные по всем годам и нормированные к EZ значения интенсивности обеих полос поглощения NH₃. Депрессия поглощения в полосе 787 нм в поясе NEB проявляется вполне отчетливо, и в среднем она достигает приблизительно 20 процентов.

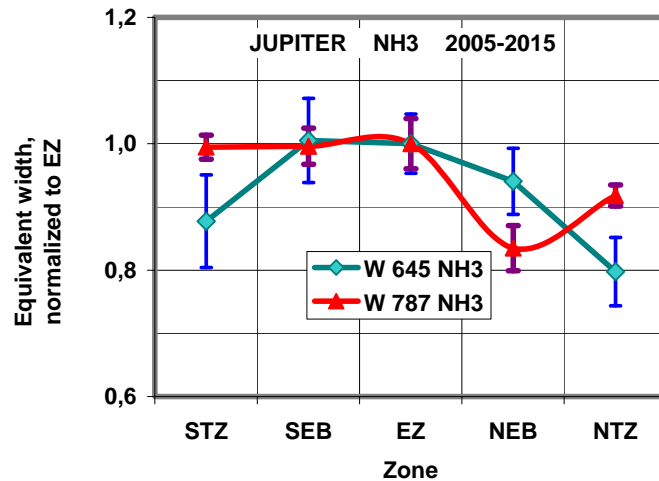


Рисунок 6 – Зональные различия усредненных по всем годам с нормировкой к EZ эквивалентных ширин полос поглощения NH₃ 645 и 787 нм

Мы пока не сделали полного анализа вариаций аммиачного поглощения по долготам, для чего требуется обработка и анализ значительно большего количества спектральных наблюдений. Такой материал

имеется и его обработка предстоит в дальнейшем. Действительно, по измерениям этих полос в разные годы широтные вариации их интенсивности обнаруживают явно переменный характер, как связанный с долготными различиями, так и носящий временную нестабильность.

В этом отношении особенно интересно сравнение с измерениями теплового инфракрасного и радиоизлучения Юпитера, выход которого из глубинных слоев атмосферы регулируется степенью непрозрачности вышележащих слоев в разных длинах волн, где находятся полосы поглощения метана и аммиака [11-13]. Как по данным о яркостных температурах в инфракрасном и радио диапазонах теплового излучения, так и по нашим наблюдениям, долготные вариации определенно существуют. Их изучение, особенно с позиций изменения содержания газообразного аммиака на разных широтах и долготам представляется весьма важным и интересным. Так что полученные результаты стимулируют постановку дальнейших более детальных исследований.

Заключение. Для нас наибольший интерес представляет то, как за эти годы наблюдений вело себя аммиачное поглощение. По ранним радионаблюдениям (например, [12]) было отмечено повышение яркостной температуры именно в поясе НЕВ. Это интерпретируется как результат пониженного содержания аммиака в тропосфере Юпитера, поскольку именно аммиачное поглощение определяет степень ее непрозрачности для выходящего теплового радиоизлучения. Недавние радионаблюдения Юпитера с высоким пространственным разрешением, выполненные с помощью системы из 25-метровых радиотелескопов (VLA –Very Large Array) [14] 65, только показали именно в этом поясе Юпитера повышенную яркостную температуру миллиметрового радиоизлучения на частотах 8-14 GHz. Составленные карты распределения интенсивности излучения по широтам и долготам обнаружили значительную переменность по долготе величин яркостных температур, в том числе и в НЕВ. Это означает, что существует и долготная переменность содержания аммиака. Данные радионаблюдений в диапазоне длин волн, где аэрозоль облаков уже практически не влияет на прохождение радиоволн, говорят именно об изменении концентрации газообразного аммиака на разных широтах и долготам Юпитера. Сравнение наших измерений широтного хода полосы поглощения 787 нм и относительной прозрачности атмосферы Юпитера по радиокarte на 8 GHz за 2014 год на близких долготам показало хорошее совпадение [15].

Пока остается не совсем понятным наблюдаемое систематическое различие в широтном ходе поглощения у двух полос аммиака NH₃ 645 и 787 нм. Мы сравниваем полосы по интенсивности относятся к умеренным и слабым. Формирование молекулярных полос поглощения в облачной атмосфере Юпитера происходит довольно сложным путем, в основном при многократном рассеянии на облачных частицах, поэтому интенсивность полосы зависит не только от содержания газа в атмосфере, но и от характеристик облачной среды.

Данное исследование выполнено в рамках проекта по гранту МОН РК 0073/ГФ4

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Spinrad H., Trafton L. M. High dispersion spectra of the outer planets. I. Jupiter in the Visual and Red // *icAaus*, 1963, V.2, P. 19-28
- [2] Lutz B. L., Owen T.. The visual bands of ammonia: band strengths, curves of growths, and the spatial distribution of ammonia on Jupiter // *Astrophysical Journal*, 1980, V. 235, P. 285-293
- [3] Cochran W.D., Cochran A.I. Longitudinal Variability of Methane and Ammonia Bands on Jupiter .I. // *Icarus*, 1980, V.42, P.102-110
- [4] Cochran W.D., Cochran A.I. Longitudinal Variability of Methane and Ammonia Bands on Jupiter .II. Temporal Variations // *Icarus*, 1983, V. 56, P.116-121
- [5] Giver L.P., Miller J.H., Boese R.W. A Laboratory Atlas of the 5 μ l NH₃ Absorption Band at 6475 A with Applications to Jupiter and Saturn // *Icarus*, 1975, V.5, P.34-48
- [6] Radak B. B., Lunine J. I., Hunten D. M., Atkinson G.H.. Line intensities in the 647.5nm ammonia band at Low temperatures determined by intracavity Laser spectroscopy // *J. Quant. Spectrosc. Radiat. Transfer*, 1998, V. 1.53, P. 519-526
- [7] Bowles N., Calcutt S., Irwin P., Temple J. Band parameters for self-broadened ammonia gas in the range 0.74 to 5.24 μ m to support measurements of the atmosphere of the planet Jupiter // *Icarus*, 2008, V 196, P.612–624
- [8] Tejfel V.G. , Karimov A.M., Vdovichenko V.D. Strange latitudinal variations of the ammonia absorption on Jupiter . *Bull.AAS*, 2005, V. 37, p.682
- [9] Tejfel V.G. Vdovichenko V.D., Kirienko G.A., Kharitonova G.A., Sinjaeva N.V., Karimov A.A. Spatially resolved variation in the methane and ammonia absorption in the atmosphere of Jupiter // *Astron.and Astrophys.Transactions*, 2005, V . 24, P.359-63.,
- [10] Orton G.S., Martonchik J.V. The effect of ammonia ice on the outgoing thermal radiance from the atmosphere of Jupiter // *Icarus*, 1982, V.52, P.94-116
- [11] Showman A., de Pater, I. Dynamical implications of Jupiter's tropospheric ammonia abundance. *Icarus*, 2005, Vol. 174, pp. 192-204
- [12] Fletcher L.N., Greathouse T.K., Orton G.S., Sinclair J.A., Giles R.S., Irwin P.G.J., Encenaz T... Mid-infrared mapping of Jupiter's temperatures, aerosol opacity and chemical distributions with IRTF/TEXES // *Icarus*, 2016, V. 278, P.128-161

- [13]. Fletcher L.N., Orton G.S., Rogers J.H., Giles R.S., Payne A.V., Irwin P.G.J., Vedovato M. Moist convection and the 2010–2011 revival of Jupiter's South Equatorial Belt // *Icarus* 2017, V.286, P. 94–117
- [14] de Pater I. Sault, R. J., Butler B, DeBoer D., Wong M.H. Peering through Jupiter's clouds with radio spectral imaging // *Science*, 2016, V. 352, P.1290-1294
- [15]. Tejfel V.G., Vdovichenko V.D., Karimov A.M., Lysenko P.G., Kirienko G.A., Bondarenko N.N., Kharitonova G.A., Filippov V.A. Jupiter: new confirmations of the ammonia absorption depression at low northern latitudes // 7-th Moscow Solar System Symposium, 2016, 2 PP.

REFERENCES

- [1] Spinrad H., Trafton L. M. High dispersion spectra of the outer planets. I. Jupiter in the Visual and Red. *Icarus*, 1963, V.2, P. 19-28.
- [2] Lutz B. L., Owen T. The visual bands of ammonia: band strengths, curves of growths, and the spatial distribution of ammonia on Jupiter. *Astrophysical Journal*, 1980, V. 235, P. 285-293.
- [3] Cochran W.D., Cochran A.I. Longitudinal Variability of Methane and Ammonia Bands on Jupiter I. *Icarus*, 1980, V.42, P.102-110.
- [4] Cochran W.D., Cochran A.I. Longitudinal Variability of Methane and Ammonia Bands on Jupiter .II. Temporal Variations. *Icarus*, 1983, V. 56, P.116-121.
- [5] Giver L.P., Miller J.H., Boese R.W. A Laboratory Atlas of the 5 μ l NH₃ Absorption Band at 6475 A with Applications to Jupiter and Saturn. *Icarus*, 1975, V.5, P.34-48.
- [6] Radak B. B., Lunine J. I., Hunten D. M., Atkinson G.H.. Line intensities in the 647.5nm ammonia band at Low temperatures determined by intracavity Laser spectroscopy. *J. Quant. Spectrosc. Radiat. Transfer*, 1998, V. 153, P. 519-526
- [7]. Bowles N., Calcutt S., Irwin P., Temple J. Band parameters for self-broadened ammonia gas in the range 0.74 to 5.24 μ m to support measurements of the atmosphere of the planet Jupiter. *Icarus*, 2008, V 196, P.612–624
- [8]. Tejfel V.G., Karimov A.M., Vdovichenko V.D. Strange latitudinal variations of the ammonia absorption on Jupiter. *Bull.AAS*, 2005, V. 37, p.682
- [9] Tejfel V.G. Vdovichenko V.D., Kirienko G.A., Kharitonova G.A., Sinjaeva N.V., Karimov A.A. Spatially resolved variation in the methane and ammonia absorption in the atmosphere of Jupiter. *Astron.and Astrophys.Transactions*, 2005, V. 24, P.359-63.
- [10] Orton G.S., Martonchik J.V. The effect of ammonia ice on the outgoing thermal radiance from the atmosphere of Jupiter. *Icarus*, 1982, V.52, P. 94-116.
- [11] Showman A., de Pater, I. Dynamical implications of Jupiter's tropospheric ammonia abundance. *Icarus*, 2005, Vol. 174, pp. 192-204
- [12]. Fletcher L.N., Greathouse T.K., Orton G.S., Sinclair J.A., Giles R.S., Irwin P.G.J., Encenaz T. Mid-infrared mapping of Jupiter's temperatures, aerosol opacity and chemical distributions with IRTF/TEXES. *Icarus*, 2016, V. 278, P.128-161
- [13]. Fletcher L.N., Orton G.S., Rogers J.H., Giles R.S., Payne A.V., Irwin P.G.J., Vedovato M. Moist convection and the 2010–2011 revival of Jupiter's South Equatorial Belt. *Icarus* 2017, V.286, P. 94–117.
- [14] de Pater I. Sault, R. J., Butler B, DeBoer D., Wong M.H. Peering through Jupiter's clouds with radio spectral imaging. *Science*, 2016, V. 352, P.1290-1294.
- [15]. Tejfel V.G., Vdovichenko V.D., Karimov A.M., Lysenko P.G., Kirienko G.A., Bondarenko N.N., Kharitonova G.A., Filippov V.A. Jupiter: new confirmations of the ammonia absorption depression at low northern latitudes 7-th Moscow Solar System Symposium, 2016, 2 PP.

ӘОЖ: 523.45

В.Г. Тейфель, А.М. Каримов, П.Г. Лысенко, В.А. Филиппов, Г.А. Харитонова, А.П. Хоженец

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

ЮПИТЕР: КӨПЖЫЛДЫҚ БАҚЫЛАУЛАР БОЙЫНША БЕС НЕГІЗГІ ЕНДІК БЕЛДІКТЕРІНДЕ МОЛЕКУЛАЛЫҚ ЖҰТУДЫҢ ВАРИАЦИЯСЫ

Аннотация. Біз 2005 жылдан 2015 жылдарда Күн маңында Юпитердің айналуының толық кезеңі аралығында Юпитердің (STZ, SEB, EZ, NEB и NTZ) бес ендік белдігінде NH₃ 645 және 787 нм жұту жолақтарының қарқындылығын, аймақтардың эквиваленттік ендіктерінде вариацияларды өлшедік. NEB NH₃ 787 нм жолақтарының үнемі төмендеуі дәлелденді. 645 және 787 нм аммиак жолақтары арасында ендік және уақыттық вариацияларында да жүйелік айырмашылықтар бар. Бұл жұту жолақтарының қарқындылығы екі фактормен келісілген: газ түріндегі аммиакты құрайтын вариациялармен, бұл миллиметрлік толқындар радиодиапазонында Юпитердің жылу сәулелену бақылауын көрсетеді және аммиактық бұлттар ішінде шашыраудың бірнеше процесі.

Тірек сөздер: Юпитер, атмосфера, метан, аммиак, жұту жолақтары.

МАЗМҰНЫ

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

Аспан механикасының, жұлдыздар жүйесінің және ядролық астрофизика мәселелері

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

Жұлдыздардың және тұмандықтардың зерттеулері

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

Күннің және күн жүйесі денелерінің физикасы

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

* * *

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

СОДЕРЖАНИЕ

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

Проблемы небесной механики, динамики звездных систем и ядерной астрофизики

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

Исследование звезд и туманностей

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

Физика Солнца и тел солнечной системы

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

* * *

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

CONTENTS

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

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

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

The study of stars and nebulae

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

Physics of the Sun and solar system bodies

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

* * *

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайтах:

www.nauka-nanrk.kz

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

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

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

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

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