

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

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

ӘЛЪ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ  
ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ

# Х А Б А Р Л А Р Ы

---

---

## ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ

## NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

AL-FARABI KAZAKH  
NATIONAL UNIVERSITY

ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА СЕРИЯСЫ



СЕРИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ



PHYSICO-MATHEMATICAL SERIES

### 3 (319)

МАМЫР – МАУСЫМ 2018 ж.

МАЙ – ИЮНЬ 2018 г.

MAY – JUNE 2018

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

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

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

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

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Физика-математикалық сериясы».

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

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

Мерзімділігі: жылына 6 рет.  
Тиражы: 300 дана.

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

---

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2018

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

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

Редакционная коллегия:

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

«Известия НАН РК. Серия физико-математическая».

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

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

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

Периодичность: 6 раз в год.

Тираж: 300 экземпляров.

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

---

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2018

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

---

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2018

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 3, Number 319 (2018), 59 – 62

UDC 524.386

**L.N. Kondratyeva, F.K. Rspaev, E.K. Denissyuk, M.A. Krugov**Fesenkov Astrophysical Institute, Almaty, Kazakhstan  
[lu\\_kondr@mail.ru](mailto:lu_kondr@mail.ru), [eddenis@mail.ru](mailto:eddenis@mail.ru), [mkrugov@astroclub.kz](mailto:mkrugov@astroclub.kz)**NEW RESULTS OF STUDY OF THE PLANETARY NEBULA M1-77**

**Abstract.** The object M1-77 is known as the young low excitation planetary nebula. The variability of the brightness and the radial velocities of the metal lines lead some authors to the idea of the binary nature of the central star in the object. In this paper, the new photometric and spectral results obtained for the object M1-77 in 2009 – 2017, are discussed. Irregular variations of brightness in B, V, and R filters with an amplitude of  $\sim 0^m.4$  were detected. During our observations, the absolute fluxes in the emission lines H $\alpha$ , [NII] and [SII] increased approximately as a factor 20. Significant changes of the fluxes began in 2011. Simultaneously, an increase of the electron density of the gas in the nebula was recorded. It can be assumed that the reason of the observed events is the reset of an additional mass of gas that has entered the nebula.

**Key words:** planetary nebulae, emission lines; individual: M1-77.

*Introduction.* The young planetary nebula M1-77 with the coordinates  $\alpha(2000.0) = 21^h 19^m$ ,  $\delta(2000.0) = +46^\circ 19'$  was discovered in 1946 [1]. Different estimations for the distance were obtained: 2.4, 2.5 and 2.83 kpc [2, 3, 4]. It is assumed that the central star has the low effective temperature  $\sim 20000\text{K}$ . The diameter of the nebula is  $\sim 7''$  [2, 5]. Photometric observations [6] revealed rapid changes in the brightness of the object within the range  $0^m.1 - 0^m.2$ .

In the spectrum, the emission lines H I, [NII] [SII] are observed on the background of a strong continuum. The relative intensities of the emission lines are presented in [5]. Absolute fluxes are given in [7]. According to [5], the radial velocity, measured from the emission lines H $\alpha$  and [NII], equals to  $-84 \pm 3$  km/s. Rapid, within a few hours, changes in radial velocity were detected by De Marko [8]. One possible explanation is the binary nature of the central star in the object M1-77 [9].

*Observations and processing* In Fesenkov Astrophysical Institute the spectral observations of the M1-77 object are mainly performed on the telescope AZT-8 (70cm). CCD camera SBIG STT-3200 (2184x1472, 6.8 $\mu$ ) is used as radiation receiver at the output of the spectrograph. The available spectral range for observations is  $\sim 3500 \text{ \AA}$  (4000 - 7500  $\text{ \AA}$ ).

Additional spectral observations were made on a 1-meter telescope installed at the Tien-Shan Observatory. The telescope is equipped with a new diffraction spectrograph. At the output of the spectrograph there is a CCD camera SBIG Atik-16200 (4500x3600, 6 $\mu$ ). It has an increased sensitivity in the ultraviolet and, in principle, makes it possible to obtain spectrograms in the range from 3600  $\text{ \AA}$  to 7500  $\text{ \AA}$ . During observations, the spectrograms of the studied object are obtained with a narrow (2'' - 3'') and with a wide (7'' - 10'') entrance slit. Observations of a standard star with a known energy distribution are performed with a wide slit, which ensures the passage and recording of the full entire radiation flux. Standard processing of the files consists of subtracting the dark background, taking into account the flat field and the atmospheric absorption. The spectral sensitivity of the apparatus is determined by comparing the observed energy distribution in the spectrum of the standard with the data of the Catalog. After taking into account all the corrections, the values of the radiation fluxes in absolute energy units are determined. Spectrograms obtained with a narrow slit and with a resolution of 0.25 - 0.5  $\text{ \AA}$  are used to study the structure of emission lines.

For the photometric observations of the object, the telescope AZT-8 and the 1-meter telescope (Assy-Turgen Observatory) were used. A set of B V R filters and the following CCD cameras are used: SBIG ST-8 (1530x1020, 9 $\mu$ ) (AZT-8) and SBIG ST-7 (756x510, 9 $\mu$ ) (1 meter telescope Assy-Turgen).

The procedure for initial image processing consists of standard operations using Bias, Dark and Flat files. Image measurements are performed using the MaximDI-6 standard software package. The calculation of atmospheric extinction and reduction of the obtained estimates of magnitudes to the standard system B V R is carried out using a system of corresponding equations.

*Results* The results of photometric observations are given in Table 1. Columns 3 -5 give values of B V R values for M1-77. Columns 6-8 contain similar data for a check star. The amplitudes of the brightness variability of the object M1-77 equal to 0<sup>m</sup>.4, 0<sup>m</sup>.3 and 0<sup>m</sup>.3, in the BVR filters, respectively, while the changes of the brightness of the check star in the same filters are, respectively, 0<sup>m</sup>.14, 0<sup>m</sup>.02 and 0<sup>m</sup>.07 (Fig. 1).

Table 1 – Results of photometric observations of M1-77

Dates of observations	JD-2400000	M1-77			TYC 33589		
		B	V	R	B	V	R
1	2	3	4	5	6	7	8
09.08.2007	54322.324	12.94±0.01	12.15±0.01	11.29±0.01	11.44±0.01	10.95±0.01	
21.06.2012	56100.374	12.65±0.05	11.83±0.01	11.17±0.03	11.30±0.05	10.94±0.01	10.57±0.01
01.10.2013	56567.155	12.86±0.03	12.15±0.03	11.34±0.03	11.43±0.03	10.96±0.03	10.57±0.02
03.10.2013	56569.153	12.84±0.03	12.11±0.02	11.34±0.01	11.44±0.02	10.96±0.01	10.55±0.03
31.07.2014	56870.390	13.06±0.04	12.18±0.02	11.43±0.01	11.43±0.01	10.94±0.02	10.50±0.01
01.09.2014	56902.217	12.96±0.04	12.24±0.02	11.49±0.01	11.44±0.01	10.95±0.02	10.53±0.01
13.07.2015	57217.134	12.91±0.03	12.23±0.02	11.38±0.01	11.43±0.02	10.96±0.02	10.55±0.01
13.07.2016	57951.160	12.93±0.04	11.38±0.01	11.42±0.01	11.44±0.01	10.95±0.01	10.55±0.01

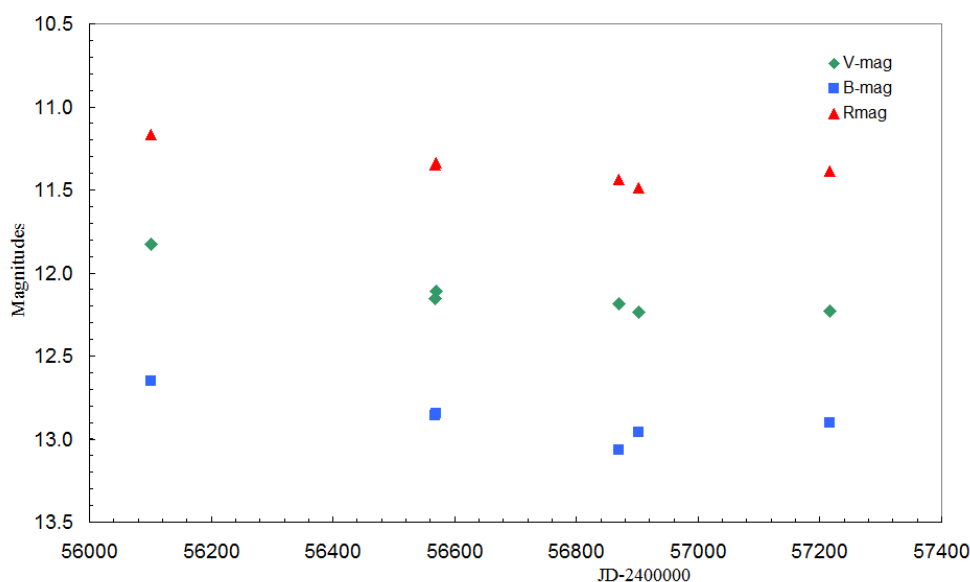


Fig 1 - B V R magnitudes of the object M1-77 and a check star

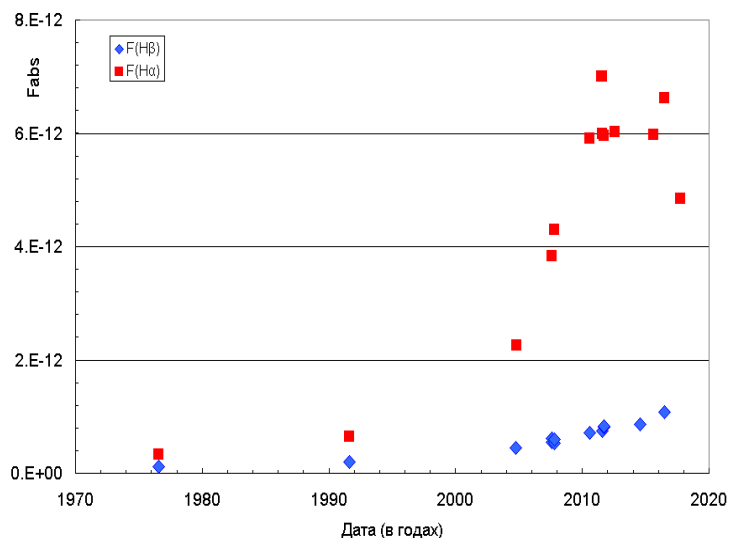
In the spectrum of M1-77, the radiation fluxes in the lines H $\beta$ , H $\alpha$ , [NII], 6548, 6583 Å and [SII], 6717, 6731Å were measured. The results are presented in Table 2. In the second row, power multipliers for fluxes are given. The accuracy of the values is ~ 10 - 15%. In the last column of the Table 2, the electron density estimates obtained from the ratio of the intensities of the emission lines [SII], 6717, 6731Å are given.

Table 2 – Absolute fluxes of the emission lines in the spectrum of M1-77

Дата	JD-2400000	H $\beta$	[NII], 6548	H $\alpha$	[NII], 6583	[SII], 6717	[SII], 6731	Ne cm <sup>-3</sup>
К		10 <sup>13</sup>	10 <sup>13</sup>	10 <sup>12</sup>	10 <sup>13</sup>	10 <sup>13</sup>	10 <sup>13</sup>	
21.07.1976	42951.338	1.20	0.31	0.334	0.98			
09.08.1991	48447.333	2.06	0.85	0.645	2.48	0.27	0.29	1000±900
18.09.2004	53253.242	4.43						
11.10.2004	53290.175		1.29	2.26	4.82	0.36	0.43	1200±700
09.08.2007	54322.302	5.44						
12.08.2007	54325.318	6.09						
13.08.2007	54326.300		4.23	3.82	12.1	0.44	0.50	1300±700
10.10.2007	54384.146	5.38	4.41	4.30	12.4	0.49	0.52	1200±700
15.10.2007	54389.087	5.97						
19.07.2010	55397.342	7.15	6.64	5.91	21.3			
07.07.2011	55750.424		7.08	5.91	22.2		1.32	
27.07.2011	55770.307		7.10	5.93	22.0			
03.08.2011	55777.345		7.09	6.00	22.1	0.83	1.34	4700±1500
06.08.2011	55780.327	7.45						
01.09.2011	55806.225	8.11						
02.09.2011	55807.186	8.25	7.05	5.96	22.3	0.76	1.30	4800±1500
21.06.2012	56099.402		6.80	6.02	19.6	0.79	1.13	4800±1500
31.07.2014	56870.310	8.55						
17.08.2015	57252.301		5.87	5.98	18.7	0.82	1.23	4600±1500
09.06.2016	57914.375	10.6	6.28	6.63	20.5	0.79	1.34	4800±1500
16.09.2017	58013.135		4.99	4.85	15.5	0.59	0.87	4500±1500

During our observations, significant changes in all emission lines were registered. The radiation flux in the H $\beta$  line increased by a factor of 10, the fluxes of the H $\alpha$  and [NII] lines were increased approximately as a factor of 20 (Fig. 2). The maximum emission in the lines of the "red" spectral region was observed in 2010 -2011. In this period, an increase of the electron density of the gas is also noted. A high level of values of these parameters is preserved to the present.

The behavior of the H $\beta$  line is somewhat different from the one described above, it's flux increasing continued until 2016. This is due to a change, in this case - a decrease, in the absorption coefficient.

Figure 2 - Changes of the emission lines H $\beta$  and H $\alpha$  fluxes in different years

**Conclusion** In the course of our research, we obtained data on the photometric reason of variability. If the central source is a binary system, then the interaction between the stellar components (unstable stellar wind), can also affect the brightness changes.

The spectral variability is manifested in the change of radiation fluxes in all emission lines. Most likely, this is due to the release of an additional mass of gas, replenished the nebula. This is evidenced by

the observed increase in the electron density of the gas. Such event - the reset of the secondary shell is not unique, but rather rare in the evolution of planetary nebulae.

The work was supported by the funding program BR05236322 of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan.

#### REFERENCES

- [1] Minkovski R. New emission nebulae// PASP. 1946. V. 58. P. 305.
- [2] Perek L. Planetary nebulae in the central region of the Galaxy// Bull Astron Czech. 1963. V. 14. P. 201.
- [3] Hoener G., Weinberger R. Candidates for promising extinction distances: Sh1-89, NGC 7048, M1-77//1988. A&ASS. V. 72. P.383.
- [4] Cahn J., Kaler J. Distances and distribution of planetary nebulae// ApJS. 1971. V.22. P. 319.
- [5] Sabbadin F. Ortolani S., et al. A peculiar planetary nebula// A&A. 1983. V. 123. P. 147.
- [6] Hander G. Photometric variations of the central star of M1-77 and suspected variability of the central star of VV3-5//IBVS. 1995. No 4244.
- [7] De Marco O., Bond H., Harmer D. et al. Indication of a large fraction of spectroscopic binaries among nuclei of planetary nebulae// ApJ. 2004. V.602. L93. DOI: [10.1086/382156](https://doi.org/10.1086/382156)
- [8] De Marco O., Wortel S., Bond H., The bizarre spectral variability of central stars of planetary nebulae// Asymmetrical Planetary Nebulae – apn4.conf. 2007.
- [9] Frew D., Bojicic S., Parker A. A catalog of integrated H $\alpha$  fluxes for 1258 galactic planetary nebulae// MNRAS. 2013. V. 431. 2. DOI: [10.1093/mnras/sts393](https://doi.org/10.1093/mnras/sts393)

УДК 524.386

МРНТИ 41.25.15

Л.Н. Кондратьева, Ф.К. Рыспаев, Э.К. Денисюк, М.А.Кругов

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

#### М1-77 ПЛАНЕТАРЛЫҚ ТҰМАНДЫҚТЫҢ ЖАҢА НӘТИЖЕЛЕРІ

**Аннотация.** М1-77 объектісі аса белсенді емес жас планетарлық тұмандық ретінде белгілі. Бұл объектінің орталық жұлдызының табиғатының қасиеттеріне байланысты, яғни металдық сызықтардың сәулелік жылдамдығы және жарқырауының айнымалылығы, оның қос объекті болуы ықтимал деген идеяны кейбір авторлар келтіреді. Бұл жұмыста, 2009-2017 жылдар аралығындағы М1-77 объектісі үшін жаңа фотометрлік және спектрлік мәліметтер алынған. Амплитудасы  $\sim 0^m.4$  жұлдыздық шамадағы В, V және R фильтрларында жарқырау тербелісінің бірқалыпсыздығы табылды. Біз бақылау жүргізген уақытта H $\alpha$ , [NII] және [SII] эмиссиялық сызықтарында сәулеленуінің абсолюттік ағыны шамамен 20 есеге арты. Ағынның өзгерісі 2011 жылдан басталды. Сонымен қатар, бір уақытта қабықшадағы газдың электрлік тығыздығының артқандығы тіркелді. Бұдан шығатын тұжырым, бақылған құбылыстарға себеп, тұмандықта артқан қосымша газ массасының шығарылуы деп болжауға болады.

**Түйін сөздер:** планетарлық тұмандықтар, эмиссиялық сызықтар; иондық сызықтар, жеке объектілер: М1-77.

УДК 524.386

МРНТИ 41.25.15

Л.Н. Кондратьева, Ф.К. Рспаев, Э.К. Денисюк, М.А. Кругов

Астрофизический Институт им Фесенкова, Алматы, Казахстан

#### НОВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЛАНЕТАРНОЙ ТУМАННОСТИ М1-77

**Аннотация.** Объект М1-77 известен как молодая планетарная туманность низкого возбуждения. Переменность блеска и лучевых скоростей металлических линий приводит некоторых авторов к идее о двойственной природе центральной звезды в этом объекте. В данной работе приводятся новые фотометрические и спектральные данные, полученные для объекта М1-77 в 2009 - 2017 гг. Обнаружены нерегулярные колебания блеска в В, V и R фильтрах с амплитудой  $\sim 0^m.4$ . За время наших наблюдений абсолютные потоки излучения в эмиссионных линиях H $\alpha$ , [NII] и [SII] увеличились примерно в 20 раз. Существенные изменения потоков начались в 2011г. Одновременно было зарегистрировано повышение электронной плотности газа в оболочке. Можно предположить, что причиной наблюдаемых событий является выброс дополнительной массы газа, пополнившей туманность.

**Ключевые слова:** планетарные туманности, эмиссионные линии; ионные линии; индивидуальные объекты: М1-77.

#### Information about authors:

Kondratyeva L.N. - Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Fesenkov Astrophysical Institute. [lu\\_kondr@mail.ru](mailto:lu_kondr@mail.ru)

Rspaev F.K. - Scientific researcher, Fesenkov Astrophysical Institute.

Denisyuk E.K. - Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Fesenkov Astrophysical Institute. [eddenis@mail.ru](mailto:eddenis@mail.ru)

Krugov M.A. - Engineer, Fesenkov Astrophysical Institute. [mkrugov@astroclub.kz](mailto:mkrugov@astroclub.kz)



МАЗМҰНЫ

<i>Серебрянский А., Рева И., Кругов М., Yoshida Fumi.</i> Фэтон (3200) астероидының фотометрлік талдауларының нәтижелері (ағылшын тілінде).....	5
<i>Ерланұлы Е., Батрышев Д.Ф., Рамазанов Т.С., Габдуллин М.Т., Ахметжанов Н.А., Аханова Н.Е., Омиржанов О.</i> Плазма параметрлерінің көміртекті наноматериалдардың <i>resvd</i> әдісімен синтезіне әсері (ағылшын тілінде).....	14
<i>Тейфель В.Г., Вдовиченко В.Д., Лысенко П.Г., Каримов А.М., Кириенко Г.А., Филиппов В.А., Харитонова Г.А., Хоженец А.П.</i> Юпитердегі үлкен қызыл дақ: аммиакты жұтылудың кейбір ерекшеліктері (ағылшын тілінде).....	23
<i>Буртебаев Н., Керимкулов Ж.К., Зазулин Д.М., Алимов Д.К., Мухамеджанов Е.С., Курахмедов А.Е., Чункибаева А., Еділбаев Е.Н.</i> Төменгі энергияларда $^{10}\text{B}(\text{p},\alpha)^7\text{Be}$ реакциясын эксперименттік зерттеу (ағылшын тілінде).....	32
<i>Серебрянский А., Серебряков С., Ергешев А.</i> Үлкен ауқымдағы ЗБА-бақылау мәліметтерін фотометрлеу және ағымдық астрометрияның әдіснамасы (ағылшын тілінде).....	37
<i>Минглибаев М. Дж, Шомиекова С.А.</i> Реактивті күшті есепке алып анизатропты айнымалы массадағы екі планеталы үш дене есебінің ұйытқушы функцияның аналитикалық теңдеулері (ағылшын тілінде).....	48
<i>Кондратьева Л.Н., Рыспаев Ф.К., Денисюк Э.К., Кругов М.А.</i> М1-77 планетарлық тұмандықтың жаңа нәтижелері (ағылшын тілінде).....	59
<i>Павлова Л.А., Кондратьева Л.Н.</i> Планетарлық тумандардың біркелкі құрылымын қалыптастыру механизмдері (ағылшын тілінде).....	63
<i>Асанова А.Т., Сабалахова А.П., Толеуханова З.М.</i> Үшінші ретті дербес туындылы дифференциалдық теңдеулер жүйесі үшін бастапқы-шеттік есептің шешімі туралы (ағылшын тілінде).....	67
<i>Кульжумиева А.А., Сартабанов Ж.А.</i> Тұрақты коэффициентті төрт дифференциалдық теңдеулердің сызықты жүйесінің көппериодты шешімінің бар болуының коэффициенттік белгілері (ағылшын тілінде).....	74
<i>Мусабеков А., Сарипбаев А., Куракбаева С., Калбаева А., Исмаилов С., Сатыбалдиева Ф., Мусабеков Н., Аубакирова Т.</i> Айна шоғырландырушы жүйенің қозғалыс теңдеуі мен алгоритмін зерттеу (ағылшын тілінде).....	81
<i>Ақылбаев М.И., Бейсебаева А., Шалданбаев А. Ш.</i> Сингуляр әсерленген Коши есебінің әлді жыйынқталуының кепілдігі (ағылшын тілінде).....	90

\* \* \*

<i>Ерланұлы Е., Батрышев Д.Ф., Рамазанов Т.С., Габдуллин М.Т., Ахметжанов Н.А., Аханова Н.Е., Омиржанов О.</i> Плазма параметрлерінің көміртекті наноматериалдардың <i>PECVD</i> әдісімен синтезіне әсері (орыс тілінде).....	107
<i>Буртебаев Н., Керимкулов Ж.К., Зазулин Д.М., Алимов Д.К., Мухамеджанов Е.С., Курахмедов А.Е., Чункибаева А., Еділбаев Е.Н.</i> Төменгі энергияларда $^{10}\text{B}(\text{p},\alpha)^7\text{Be}$ реакциясын эксперименттік зерттеу (орыс тілінде).....	117
<i>Серебрянский А., Серебряков С., Ергешев А.</i> Үлкен ауқымдағы ЗБА-бақылау мәліметтерін фотометрлеу және ағымдық астрометрияның әдіснамасы (орыс тілінде).....	122
<i>Минглибаев М. Дж, Шомиекова С.А.</i> Реактивті күшті есепке алып анизатропты айнымалы массадағы екі планеталы үш дене есебінің ұйытқушы функцияның аналитикалық теңдеулері (орыс тілінде).....	134
<i>Кондратьева Л.Н., Рыспаев Ф.К., Денисюк Э.К., Кругов М.А.</i> М1-77 планетарлық тұмандықтың жаңа нәтижелері (орыс тілінде).....	144
<i>Павлова Л.А., Кондратьева Л.Н.</i> Планетарлық тумандардың біркелкі құрылымын қалыптастыру механизмдері (орыс тілінде).....	149
<i>Рамазанов Т.С., Коданова С.К., Бастыкова Н.Х., Тихонов А., Майоров С.А.</i> Тығыз ыстық плазма жиынтығының гидродинамикалық қасиеттерін зерттеу (орыс тілінде).....	153

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Серебрянский А., Рева И., Кругов М., Yoshida Fumi.</i> Результаты фотометрического анализа астероида фазтон (3200) (на английском языке) .....	5
<i>Ерланулы Е., Батрышев Д.Г., Рамазанов Т.С., Габдуллин М.Т., Ахметжанов Н.А., Аханова Н.Е., Омиржанов О.</i> Влияние параметров плазмы на синтез углеродных наноматериалов методом PECVD (на английском языке).....	14
<i>Тейфель В.Г., Вдовиченко В.Д., Лысенко П.Г., Каримов А.М., Кириенко Г.А., Филиппов В.А., Харитонова Г.А., Хоженец А.П.</i> Большое красное пятно на Юпитере: некоторые особенности аммиачного поглощения (на английском языке).....	23
<i>Буртебаев Н., Керимкулов Ж.К., Зазулин Д.М., Алимов Д.К., Мухамеджанов Е.С., Курахмедов А.Е., Чункибаева А., Еділбаев Е.Н</i> Экспериментальное исследование реакции $^{10}\text{B}(\text{p},\alpha)^7\text{Be}$ при низких энергиях (на английском языке).....	32
<i>Серебрянский А., Серебряков С., Ергешев А.</i> Методика потоковой астрометрии и фотометрии большого массива ПЗС-наблюдений (на английском языке).....	37
<i>Минглибаев М.Дж., Шомиекова С.А.</i> Аналитические выражения возмущающих функции в двухпланетной задаче трех тел с анизотропно изменяющимися массами при наличии реактивных сил (на английском языке).....	48
<i>Кондратьева Л.Н., Рспаев Ф.К., Денисюк Э.К., Кругов М.А.</i> Новые результаты исследования планетарной туманности М1-77 (на английском языке).....	59
<i>Павлова Л.А., Кондратьева Л.Н.</i> Механизмы формирования неоднородной структуры планетарных туманностей (на английском языке).....	63
<i>Асанова А.Т., Сабалахова А.П., Толеуханова З.М.</i> О решении начально-краевой задачи для системы дифференциальных уравнений в частных производных третьего порядка (на английском языке).....	67
<i>Кульжумиева А.А., Сартабанов Ж.А.</i> Коэффициентные признаки существования многопериодических решений линейной системы четырех дифференциальных уравнений с постоянными на диагонали коэффициентами (на английском языке).....	74
<i>Мусабеков А., Сарибаяев А., Куракбаева С., Калбаева А., Исмаилов С., Сатыбалдиева Ф., Мусабеков Н., Аубакирова Т.</i> Исследование уравнения и алгоритма движения зеркальной концентрирующей системы (на английском языке).....	81
<i>Ақылбаев М.И., Бейсебаева А., Шалданбаев А. Ш.</i> Критерии сильной сходимости решений сингулярно возмущенной задачи Коши (на английском языке).....	90
* * *	
<i>Ерланулы Е., Батрышев Д.Г., Рамазанов Т.С., Габдуллин М.Т., Ахметжанов Н.А., Аханова Н.Е., Омиржанов О.</i> Влияние параметров плазмы на синтез углеродных наноматериалов методом PECVD (на русском языке).....	107
<i>Буртебаев Н., Керимкулов Ж.К., Зазулин Д.М., Алимов Д.К., Мухамеджанов Е.С., Курахмедов А.Е., Чункибаева А., Еділбаев Е.Н</i> Экспериментальное исследование реакции $^{10}\text{B}(\text{p},\alpha)^7\text{Be}$ при низких энергиях (на русском языке).....	117
<i>Серебрянский А., Серебряков С., Ергешев А.</i> Методика потоковой астрометрии и фотометрии большого массива ПЗС-наблюдений (на русском языке).....	122
<i>Минглибаев М.Дж., Шомиекова С.А.</i> Аналитические выражения возмущающих функции в двухпланетной задаче трех тел с анизотропно изменяющимися массами при наличии реактивных сил (на русском языке).....	134
<i>Кондратьева Л.Н., Рспаев Ф.К., Денисюк Э.К., Кругов М.А.</i> Новые результаты исследования планетарной туманности М1-77 (на русском языке).....	144
<i>Павлова Л.А., Кондратьева Л.Н.</i> Механизмы формирования неоднородной структуры планетарных туманностей (на русском языке).....	149
<i>Рамазанов Т.С., Коданова С.К., Бастыкова Н.Х., Тихонов А., Майоров С.А.</i> Исследование гидродинамических свойств сгустка плотной горячей плазмы (на русском языке).....	153

CONTENTS

*Serebryanskiy A., Reva I., Krugov M., Yoshida Fumi.* Results of photometrical analysis of asteroid (3200) phaethon (in English)..... 5

*Yerlanuly Ye., Batryshev D.G., Ramazanov T.S., Gabdullin M.T., Ahmetzhanov N.E., Ahanova N.E., Omirzhanov O.* Effect of plasma parameters on the synthesis of carbon nanomaterials by the pecvd method (in English)..... 14

*Teifel V.G., Vdovichenko V.D., Lysenko P.G., Karimov A.M., Kirienko G.A., Filippov V.A., Kharitonova G.A., Hozenets A.P.* The great red spot on Jupiter: some features of the ammonia absorption (in English)..... 23

*Burtebaev N., Kerimkulov Zh.K., Zazulin D.M., Alimov D.K., Mukhamejanov Y.S., Kurahmedov A.E., Chunkibayeva A., Edilbayev E.N.* Experimental study of  $^{10}\text{B}(p,\alpha)^7\text{Be}$  reaction at low energies (in English)..... 32

*Serebryanskiy A., Serebryakov S., Ergeshev A.* Methodology of pipeline data reduction for astrometry and photometry of a large array of ccd observations (in English)..... 37

*Minglibayev M. Zh., Shomshekova S.A.* Analytical expressions of the perturbing functions in two planetary three- body problem with masses varyng non-isotropically when available for reactive forces (in English)..... 48

*Kondratyeva L.N., Rspaev F.K., Denissyuk E.K., Krugov M.A.* New results of study of the planetary nebula M1-77 (in English) ..... 59

*Pavlova L.A., Kondratyeva L.N.* Mechanisms for forming the inhomogeneous structure of planetary nebulae (in English)... 63

*Assanova A.T., Sabalakhova A.P., Toleukhanova Z.M.* On the solving of initial-boundary value problem for system of partial differential equations of the third order (in English)..... 67

*Kulzhumiyeva A.A., Sartabanov Zh.A.* Coefficient criterion of existence of multiperiodic solutions of a linear system of four differential equations with constant coefficients on diagonal (in English)..... 74

*Musabekov A., Saribayev A., Kurakbayeva S., Kalbayeva A., Ismailov S., Satybaldieva F., Musabekov N., Aubakirova T.* The investigation of equation and algorithm of the mirror concentrating system movement (in English)..... 81

*Akylbayev M.I., Beisebayeva A., Shaldanbaev A.Sh.* Criteria for strong convergence of solutions singularly of the perturbed Cauchy problem (in English)..... 90

\* \* \*

*Yerlanuly Ye., Batryshev D.G., Ramazanov T.S., Gabdullin M.T., Ahmetzhanov N.E., Ahanova N.E., Omirzhanov O.* Effect of plasma parameters on the synthesis of carbon nanomaterials by the pecvd method (in Russian)..... 107

*Burtebaev N., Kerimkulov Zh.K., Zazulin D.M., Alimov D.K., Mukhamejanov Y.S., Kurahmedov A.E., Chunkibayeva A., Edilbayev E.N.* Experimental study of  $^{10}\text{B}(p,\alpha)^7\text{Be}$  reaction at low energies (in Russian)..... 117

*Serebryanskiy A., Serebryakov S., Ergeshev A.* Methodology of pipeline data reduction for astrometry and photometry of a large array of ccd observations (in Russian)..... 122

*Minglibayev M. Zh., Shomshekova S.A.* Analytical expressions of the perturbing functions in two planetary three- body problem with masses varyng non-isotropically when available for reactive forces (in Russian)..... 134

*Kondratyeva L.N., Rspaev F.K., Denissyuk E.K., Krugov M.A.* New results of study of the planetary nebula M1-77 (in Russian)..... 144

*Pavlova L.A., Kondratyeva L.N.* Mechanisms for forming the inhomogeneous structure of planetary nebulae (in Russian).. 149

*Ramazanov T.S., Kodanova S.K., Bastykova N.Kh., Tikhonov A., Maiorov S.A.* Investigation of hydrodynamic properties of hot dense plasma (in Russian)..... 153

---

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

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

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

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

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

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

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

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

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайтах:

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

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

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

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

Подписано в печать 05.06.2018.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.  
10 п.л. Тираж 300. Заказ 3.

---

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