

ISSN 2616-7034

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің

ХАБАРШЫСЫ

BULLETIN

of the L.N. Gumilyov Eurasian
National University

ВЕСТНИК

Евразийского национального
университета имени Л.Н. Гумилева

БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР сериясы

BIOSCIENCE Series

Серия **БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**

№3(124)/2018

Founded in 1995

1995 жылдан бастап шығады

Published 4 times a year

Издается с 1995 года

Жылына 4 рет шығады

Выходит 4 раза в год

Астана, 2018

Astana, 2018

Бас редакторы
ҚР ҰҒА академигі, б.ғ.д, профессор
Р.І. Берсімбаи (Қазақстан)

Бас редактордың орынбасары

Р.Т. Омаров, PhD б.ғ.к.,
профессор (Қазақстан)

Редакция алқасы

Абжалелов А.Б.	б.ғ.д., проф. (Қазақстан)
Акильжанова А.Р.	PhD, м.ғ.д.(Қазақстан)
Алиқулов З.А.	б.ғ.к., проф. (Қазақстан)
Антипов А.Н.	б.ғ.к. (Ресей)
Аскарова Ш.Н.	б.ғ.к., PhD (Қазақстан)
Ау У.	PhD, проф. (АҚШ)
Бисенбаев А.К.	б.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі (Қазақстан)
Высоцкая Л.В.	б.ғ.д., проф. (Ресей)
Закиян С.М.	б.ғ.д., проф. (Ресей)
Изотти А.	PhD, проф. (Италия)
Ильдербаев О.З.	м.ғ.д., проф. (Қазақстан)
Константинов Ю.М.	б.ғ.д., проф. (Ресей)
Кухар Е.В.	б.ғ.д., доцент (Қазақстан)
Масалимов Ж.К.	PhD, б.ғ.к. (Қазақстан)
Моше Саги	PhD, проф. (Израиль)
Сарбасов Д.Д.	PhD, проф. (АҚШ)
Стегний В.Н.	б.ғ.д., проф. (Ресей)
Шустов А.В.	PhD, б.ғ.к. (Қазақстан)

Редакцияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Астана қ., Сәтпаев к-сі, 2, 408 б.
Тел.: (7172) 709-500 (ішкі 31-428)
E-mail: eurjourbio@enu.kz

Жауапты хатшы, компьютерде беттеген
А. Нұрболат

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің хабаршысы.
БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР сериясы
Меншіктенуші: ҚР БжҒМ "Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті" ШЖҚ РМК
Мерзімділігі: жылына 4 рет.
Қазақстан Республикасының Ақпарат және коммуникациялар министрлігімен тіркелген. 27.03.2018ж.
№16998-Ж тіркеу күәлігі. Тиражы: 25 дана
Типографияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Астана қ., Қажымұқан к-сі ,12/1,
тел.: (7172)709-500 (ішкі 31-428)

Editor-in-Chief

Academician of NAS RK, Doctor of Biological Sciences, Prof.
R.I. Bersimbaev (Kazakhstan)

Deputy Editor-in-Chief

R.T. Omarov, Prof., Candidate of Biological Sciences, PhD (Kazakhstan)

Editorial board

Abzhalelov A.B.	Doctor of Biological Sciences, Prof. (Kazakhstan)
Akilzhanova A.R.	PhD, Doctor of Medical Sciences (Kazakhstan)
Alikulov Z.A.	Prof., Can. of Biological Sciences (Kazakhstan)
Antipov A.N.	Can. of Biological Sciences (Russia)
Askarova Sh.N.	PhD, Can. of Biological Sciences (Kazakhstan)
Au W.	PhD, Prof. (USA)
Bisenbayev A.K.	Doctor of Biological Sciences, prof. , academician of NAS RK, (Kazakhstan)
Ilderbayev O.Z.	Doctor of Medical sciences, Prof. (Kazakhstan)
Izzotti A.	PhD, Prof. (Italy)
Konstantinov Yu. M.	Doctor of Biological Sciences, Prof. (Russia)
Kukhar E.V.	Ass. Prof. Doctor of Biological Sciences (Kazakhstan)
Massalimov Zh.K.	PhD, Can. of Biological Sciences (Kazakhstan)
Moshe Sagi	PhD, Prof. (Israel)
Shustov A.V.	PhD, Can. of Biological Sciences (Kazakhstan)
Stegniy V.N.	Doctor of Biological Sciences, prof. (Russia)
Sarbasov D.D.	PhD, Prof. (USA)
Vycotskaya L.V.	Doctor of Biological Sciences, prof. (Russia)
Zakiyan S.M.	Doctor of Biological Sciences, prof. (Russia)

Editorial address: 2, Satpayev str., of. 408, Astana, Kazakhstan, 010008
Tel.: (7172) 709-500 (ext.31-428)
E-mail: eurjourbio@enu.kz

Responsible secretary, computer layout:
A.Nurbolat

Bulletin of the L.N. Gumilyov Eurasian National University. BIOSCIENCE Series

Owner: Republican State Enterprise in the capacity of economic conduct "L.N. Gumilyov Eurasian National University" Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan

Periodicity: 4 times a year

Registered by the Ministry of Information and Communication of the Republic of Kazakhstan. Registration certificate №16998-ЖК from 27.03.2018. Circulation: 25 copies

Address of printing house: 12/1 Kazhimukan str., Astana, Kazakhstan 010008;
tel.: (7172) 709-500 (ext.31-428)

Главный редактор
профессор, д.б.н., академик НАН РК
Р.И. Берсимбай (Казахстан)

Зам. главного редактора

Р.Т. Омаров, PhD, к.б.н.,
профессор (Казахстан)

Редакционная коллегия

Абжалелов А.Б.	д.б.н., проф. (Казахстан)
Акильжанова А.Р.	PhD, д.м.н. (Казахстан)
Аликулов З.А.	к.б.н., проф. (Казахстан)
Антипов А.Н.	к.б.н. (Россия)
Аскарова Ш.Н.	к.б.н., PhD (Казахстан)
Ау У.	PhD, проф. (США)
Бисенбаев А.К.	д.б.н., проф., академик НАН РК (Казахстан)
Высоцкая Л.В.	д.б.н., проф. (Россия)
Закиян С.М.	д.б.н., проф. (Россия)
Изотти А.	PhD, проф. (Италия)
Ильдербаев О.З.	д.м.н., проф. (Казахстан)
Константинов Ю.М.	д.б.н., проф. (Россия)
Кухар Е.В.	д.б.н., доцент (Казахстан)
Масалимов Ж.К.	PhD, к.б.н. (Казахстан)
Моше Саги	PhD, проф. (Израиль)
Сарбасов Д.Д.	PhD, проф. (США)
Стегний В.Н.	д.б.н., проф. (Россия)
Шустов А.В.	PhD, к.б.н. (Казахстан)

Адрес редакции: 010008, Казахстан, г. Астана, ул. Сатпаева, 2, каб. 408
Тел.: (7172) 709-500 (вн. 31-428)
E-mail: eurjourbio@enu.kz

Ответственный секретарь, компьютерная верстка
А. Нурболат

Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева.
Серия БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Собственник: РГП на ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева" МОН РК

Периодичность: 4 раза в год

Зарегистрирован Министерством информации и коммуникаций Республики Казахстан.

Регистрационное свидетельство №16998-Ж от 27.03.2018г.

Тираж: 25 экземпляров

Адрес типографии: 010008, Казахстан, г. Астана, ул. Кажимукана, 12/1,
тел.: (7172)709-500 (вн.31-428)

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ХАБАРШЫСЫ. БИОЛОГИЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР СЕРИЯСЫ

№3(124)/2018

МАЗМҰНЫ

Биология	
<i>Ақпарова А.Ю., Арипова А.А., Елубаева Л.Б., Кажияхметова Б.Б., Берсімбаев Р.І.</i> Өкпенің созылмалы обструктивті ауруы және бронх демікпесі айқас синдромымен ауыратын науқастардың иммунологиялық жағдайын бағалау	8
<i>Булгакова О.В., Қауысбекова А.Ж., Берсімбаев Р.І.</i> Өкпе қатерлі ісігі патогенезіндегі молекулалық паттерндер	13
<i>Дукенбаева А.Д., Уалиева Б.Б., Арынов Б.Б., Малыбеков А.Б.</i> МҰТП "Көлсай көлдері" аумағында өсетін эфемерлер мен эфемероидтар	20
<i>Кабиева С.Ж., Мукатаева Ж.М., Ахметова А.А., Рамазанова А.С.</i> Павлодар қаласында 12-15 жас аралығындағы қазіргі мектеп оқушыларының және олардың 2005 жылғы құрдастарының морфофункционалдық көрсеткіштерінің салыстырмалы талдауы	25
<i>Кубентаев С.А., Данилова А.Н.</i> Шығыс Қазақстан облысындағы Оңтүстік Алтайдың негізгі дәрілік өсімдіктерінің қоры	32
<i>Мукатаева Ж.М., Динмухамедова А.С., Кабиева С.Ж., Жакупов М.К., Жанабергеннова А.Ж., Тасбулатова Г.С.</i> Мектеп жасындағы балалардың психофизиологиялық даму ерекшеліктері	46
<i>Мырзагалиева А.Б., Самарханов Т.Н.</i> Қазақстан Алтайындағы Сафлор тәрізді аюдәрінің (<i>Rharrhonicum carthamoides</i> (Willd.) Pjin) фитоценоздық және ресурстық сипаттамасы	55
<i>Сүлейменова Ж.Ж., Кутжанова А.А., Ергалиев Т.М., Батыршина Ж.С., Омаров Р.Т.</i> Өсімдіктерде вирустық ауруларды анықтаудың жедел әдісін жасау	65
<i>Татаева Р.К., Каримбаева Б.Ш., Муса А.</i> Бейімделудің бұзылу белгілері бар медициналық колледж студенттерінің жеке психологиялық ерекшеліктерін анықтау	70
<i>Татаева Р.К., Динмухамедова А.С., Букабаева Ж. Т., Жалмуханбетова А.</i> Аутоагрессивтік мінез-құлықты қалыптастыратын тәуекел факторлар	78
<i>Тагаев Д.А., Жапарова А.Т.</i> Орталық және Шығыс Қазақстан теңге балығының <i>Gobio</i> өкілі (Pisces: Cyprinidae): сипаттамасы, систематикасы және зерттелуінің қазіргі жағдайы	90
<i>Зкирен Г.К., Сирман Д.Ю., Доданова А.Ш.</i> In vitro жағдайындағы <i>Thuja occidentalis</i> L. асептикалық өсімдік және экспланттарын алу.	97

BULLETIN OF L.N. GUMILYOV EURASIAN NATIONAL UNIVERSITY. BIOSCIENCE
SERIES

№3(124)/2018

CONTENTS

Biology

<i>Akparova A.Yu., Aripova A.A., Elubaeva L.B., Kazhiyakhmetova B.B., R.I. Bersimbaev</i> An assessment of the immunological status of patients with asthma–chronic obstructive pulmonary disease overlap syndrome	8
<i>Bulgakova O.V., Kausbekova A.Zh., R.I. Bersimbaev</i> The molecular risk patterns in the pathogenesis of lung cancer	13
<i>Dukenbayeva A.D., Ualieva B.B., Arynov B.B., Malybekov A.B.</i> Ephemers and ephemeroids growing in the States national natural Park "Kolsay kolderi"	20
<i>Kabieva Zh., Mukatayeva Z h.M., Akhmetova A.A., Ramasanova A.S.</i> The comparative analysis of morpho-functional indicators of modern school students of 12-15 aged of Pavlodar and their peers in 2005	25
<i>Kubentayev S.A., Danilova A.N.</i> Stocks of the main medicinal plants of the southern Altai in the East Kazakhstan region	32
<i>Mukataeva Zh., Dinmukhamedova A.S., Kabieva Zh., Zhanabergenova A.Zh., Tasbulatova G.S.</i> Features of the psycho-physiological development of school-age children	46
<i>Myrzagaliev A., Samarkhanov T.</i> Phytocenotic and resource characteristic of <i>Rhaponticum carthamoides</i> (Willd.) Iljin in Kazakhstan Altai	55
<i>Suleimenova Zh.Zh., Kutzhanova A.A., Yergaliyev T.M., Batyrshina Zh.S., Omarov R.T.</i> The development of express method for detection viral diseases in plants	65
<i>Tatayeva R.K., B.Sh. Karimbayeva B.Sh., Musa A.</i> Studying of individual psychological features of students of medical college with signs of disadaptation	70
<i>Tataeva P.K., Dinmukhamedova A.S., Bukabaeva Zh.T., Zhalmukhanbetova A.</i> Risk factors that shaping auto-aggressive behavior	78
<i>Tagayev D.A., Zhaparova A.T.</i> Gudgeons of the genus <i>Gobio</i> (Pisces: Cyprinidae) in Central and Eastern Kazakhstan: the history of description, systematics and the current state of knowledge	90
<i>Zkiren G.K., Sirman D.Yu., Dodonova A.Sh.</i> Receiving of aseptic seedlings and explants of <i>Thuja occidentalis</i> L.in conditions in vitro.	97

ВЕСТНИК ЕВРАЗИЙСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА
ИМЕНИ Л.Н.ГУМИЛЕВА. СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

№3(124)/2018

СОДЕРЖАНИЕ

Биология	
<i>Акпарова А.Ю., Арипова А.А., Елубаева Л.Б., Кажияхметова Б.Б., Берсимбай Р.І</i> Оценка иммунологического статуса пациентов с синдромом перекрытия астмы и хронической обструктивной легочной болезни	8
<i>Булгакова О.В., Каусбекова А.Ж., Берсимбаев Р.И.</i> Молекулярные паттерны риска в патогенезе рака легкого	13
<i>Дукенбаева А.Д., Уалиева Б.Б., Арынов Б.Б., Малыбеков А.Б.</i> Эфемеры и эфемероиды произрастающие на территории ГНПП «Колсай колдері	20
<i>Кабиева С.Ж., Мукатаева Ж.М., Ахметова А.А., Рамазанова А.С.</i> Сравнительный анализ морфофункциональных показателей современных школьников 12-15 лет г. Павлодара и их сверстников в 2005 году	26
<i>Кубентаев С.А., Данилова А.Н.</i> Запасы основных лекарственных растений Южного Алтая в Восточно-Казахстанской области	32
<i>Мукатаева Ж.М., Динмухамедова А.С., Кабиева С.Ж., Жакупов М.К., Жанабергеннова А.Ж., Тасбулатова Г.С.</i> Особенности психофизиологического развития детей школьного возраста	48
<i>Мырзагалиева А.Б., Самарханов Т.Н.</i> Фитоценотическая и ресурсная характеристика левзеи сафлоровидной (<i>Rhaponticum carthamoides</i> (Willd.) Pjlin) в Казахстанском Алтае	56
<i>Сулейменова Ж.Ж., Кутжанова А.А., Ергалиев Т.М., Батыршина Ж.С., Омаров Р.Т.</i> Разработка экспресс-метода для выявления вирусных заболеваний в растениях	66
<i>Татаева Р.К., Каримбаева Б.Ш., Муса А.</i> Изучение индивидуально-психологических особенностей студентов медицинского колледжа с признаками дезадаптации	71
<i>Татаева Р.К., Динмухамедова А.С., Букабаева Ж.Т., Жалмуханбетова А.</i> Факторы риска, формирующие аутоагрессивное поведение	79
<i>Тагаев Д.А., Жапарова А.Т.</i> Пескари рода <i>Gobio</i> (Pisces: Cyprinidae) Центрального и Восточного Казахстана: история описания, систематика и современное состояние изученности	90
<i>Эжирен Г.К., Сирман Д.Ю., Додонова А.Ш.</i> Получение аспетических проростков и эксплантов туи западной (<i>Thuja occidentalis</i> L.) в условиях <i>in vitro</i> .	97

O.V. Bulgakova¹, A. Zh. Kausbekova, R.I. Bersimbaev

L.N. Gumilyov National University, Astana, Kazakhstan
(E-mail: ¹ obulgakova330@gmail.com)

The molecular risk patterns in the pathogenesis of lung cancer

Abstract: Lung cancer is leading cause of mortality from cancer diseases in Kazakhstan. Like most cancer, lung cancer has a multifactorial nature of origin. In its pathogenesis, an important role is played by both genetic/epigenetic changes in the cell. The change in the epigenetic landscape can be associated primarily with the change in the profile of the microRNA.

microRNAs are small non-coding RNAs that are involved in the regulation of target genes at the post-transcriptional level. MicroRNA controls many biological processes, including proliferation, growth and cells' survival. To date, a large amount of evidence has been accumulated about the involvement of microRNA in the carcinogenesis of various malignant neoplasias, including lung cancer.

Thus, microRNAs on the one hand can be markers of the oncological process, on the other hand markers of the impact of adverse environmental factors. In this connection, a comparative analysis of circulating miRs was conducted in a group of patients diagnosed with lung cancer and a control group without lung pathology.

Keywords: lung cancer, microRNA, miR-19b-3p, miR-205-3p, miR-155-5p, miR-125b-3p, let-7a-2.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-7034-2018-124-3-13-19>

Among variety of cancer diseases attention the lung cancer (LC) because of high level of incidence, difficulties in diagnosis, and the diversity of clinical and morphological manifestations, early metastasis and poor effectiveness of treatment.

As in most countries of the world, lung cancer in the Republic of Kazakhstan occupies a dominant position and makes up 11.4% of the total number of malignant tumors [1].

To date, early diagnosis of lung cancer is not effective because of the absence of symptoms of the disease at an early stage of development. Early signs of lung cancer are nonspecific and similar to general clinical symptoms of other pulmonary diseases. Therefore, the diagnosis of lung cancer at the early stages is quite difficult. In this regard, new diagnostic methods are needed that be able to detect lung cancer at the earliest stages of development.

MicroRNAs are tissue-specific molecules and play an important role in the development of tissues and organs. Recent studies have shown that, in various diseases, including cancer, the level of microRNAs expression changes. This suggests that free circulating microRNAs isolated from body fluids can be used as biomarkers for the diagnosis of lung cancer. [2].

Analysis of the literature data showed that the change in the profile of miR-19b-3p, miR-205-3p, miR-155-5p, miR-125b-3p and let-7a-2 was observed in many types of cancer [3]. Impaired expression of miR-19b-3p, miR-155-5p promotes inhibition of apoptosis, uncontrolled cell proliferation and, as a consequence, cancerogenesis. In turn miR-205-3p and let-7a-2 are positioned as tumor suppressors. In this connection, these microRNAs were chosen as candidates for detecting molecular changes that occur in the pathogenesis of lung cancer [3, 4].

Materials and methods: The material for the study was microRNA isolated from the blood of lung cancer patients and healthy people. A total of 87 subjects was examined, including: i) 37 patients with lung cancer (LC); and ii) 50 healthy controls. The group of lung cancer patients consisted of 31 males and 6 females with a mean age of 57.42 ± 2.34 years. Healthy control was represented by 39 males and 11 females with a mean age of 60.7 ± 1.96 years.

RNA extraction from the blood. A 10 ml sample of blood was collected from each subject in tubes containing EDTA. The blood was centrifuged at 3000 x g for 10 min at room temperature and supernatant was stored at -80°C . A total RNA of 200 μl of plasma was isolated using a MiRCURY TM Biofluids isolating isolate kit (No. 300112, Exiqon A / S, Vedbaek, Denmark), in accordance

with the manufacturer’s protocol. The amount and purity of extracted RNA was evaluated using a spectrophotometer (Nanodrop TM ND 1000) according to the manufacturer’s protocols, and the 230/260 (< 0.50) and 260/280 (> 1.85).

MicroRNA analysis by qPCR. The expression levels of *microRNA* was determined by evaluating the level of fluorescence emitted by SYBR®Green tracer (cat no. 203403; Exiqon A/S, Denmark). All reactions were carried out in triplicate, and the 2- $\Delta\Delta$ Cq method (Δ Cq=CTmiR-CTU6). All statistical analyses were performed using GraphPad Prism 6 software (GraphPad Software, Inc., La Jolla, CA, USA) [5].

Results: In our study, a panel of miRNAs, including miR-19b-3p, miR-205-3p, miR-155-5p, miR-125b-3p and let-7a-2 in the peripheral blood plasma of patients with lung cancer was identified. Analysis of the expression of miR-19b-3p, miR-205-3p, miR-155-5p, miR-125b-3p and let-7a-2 was performed using the $\Delta\Delta$ Ct method, for the reliability of the obtained results Δ Ct was calculated for each sample, deviation. For the statistical processing of the results obtained, Student’s test was used.

The relative level of expression of miR-19b-3p in lung cancer patients was significantly higher than healthy participants in the study.

The data are shown in Table 1.

Table 1-Relative expression level of miR-19b-3p in lung cancer patients compared to control

	miR19b-3p	U6	Δ Ct	$\Delta\Delta$ Ct	Relative expression level
Control	28,876±0,381	31, 6±0,219	2,728±0,467	0,00±0,467	1 (0,72-1,38)
LC	26,482±0,43	31,998±0,21	5,516±0,516	3,415±0,516	6,91 (4,83-9,9)

miR19b-3p expression level in the group of "lung cancer" was 6.9 times increased (P < 0.0001) as compared to those detected in cancer-free "control" (Fig.1). The results are consistent with data from other researchers who found that miR19b-3p expression was significantly higher in the lung adenocarcinoma cell lines (A549) compared to the human lung epithelial cell line. This study also demonstrated that a high level of miR19b-3p expression can promote the spread and migration of lung cancer cells [6]. In addition, the levels of miR-19-3p, miR-21-5p and miR-221-3p were significantly higher in exosomes extracted from the peripheral plasma of patients with lung adenocarcinoma [7].

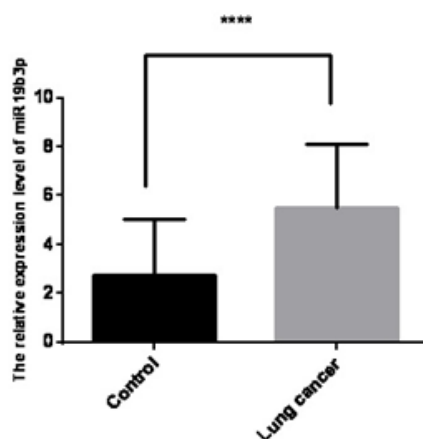


Figure 1 - Relative expression level miR-19b-3p in lung cancer patients compared to control

The significant difference between the level of expression in both groups of patients with lung cancer and healthy people shows that miR-19b-3p is an oncomir associated with the development of lung cancer. Therefore, this microRNA plays a key role in carcinogenesis and can be considered as one of the tumor markers for the diagnosis of lung cancer [5].

A similar pattern is observed for miR-205-3p, miR-155-5p and miR-125b-3p, their level of expression has shown a statistically significant association with the risk of developing lung cancer.

Interesting results were also obtained during the comparative analysis of the expression level of free-circulating miR-205-3p, according to which it can be assumed that miR-205-3p is oncomir and participates in carcinogenesis in lung (Table 2). The obtained data in a number of other studies with different types of cancer, including lung cancer, show contradictory results [5].

Table 2 - Relative expression level of miR-205-3p in lung cancer patients compared to control

	miR-205-3p	U6	ΔCt	$\Delta\Delta Ct$	Relative expression level
Control	34,135±0,44	32,159±0,56	1,98±0,784	0,00±0,784	1(0,581-1,722)
LC	31,13±0,42	32,217±0,41	0,053±0,652	1,93±0,652	3,81(2,43-5,99)

It was found that the level of miR-205-3p expression in patients of the group "Lung cancer" was in 3.81 times higher compared to the control group of healthy individuals ($p < 0.001$) (Table 2).

There were no statistically significant differences in the comparative analysis of miR-205-3p expression depending on the status of smoking, the stage of the disease, the age of the patients and the histological type of lung cancer. Also, there was no association of changes in the level of miR-205-3p with age, gender and nationality.

The role of miR-205-3p in mechanisms of carcinogenesis is ambiguous. Many articles have been published where this microRNA performs the oncopperpressor function. For example, miR-205 acts as a tumor suppressor in colorectal cancer. A decrease in the level of miR-205-3p was observed in patients with prostate cancer and breast cancer. A number of studies have shown that overexpression of miR-205-3p inhibits the migration of tumor cells and the formation of metastases in the lung cancer model [8] and proliferation of adenocarcinoma cells (A549) [9]. However, our results are consistent with the data of Zhang [10], Lebanony [11], Patnaik [12] in the study of which there was an increase in the level of miR-205-3p in squamous cell carcinoma, NSCLC and lung adenocarcinoma.

The miR-155-5p profile change was evaluated using the $\Delta \Delta Ct$ method (see Materials and Methods), to obtain statistically reliable results, the criterion ΔCt and the standard deviation were calculated for each sample. The results of the expression level for all three groups are given in Table 3.

Table 3 - Relative expression level of miR-155-5p in lung cancer patients compared to control

	miR-155-5p	U6	ΔCt	$\Delta\Delta Ct$	Relative expression level
Control	34,65±0,57	32±0,51	2,65±0,8	0,00±0,8	1(0,57-1,74)
LC	33,51±0,41	32,02±0,47	1,498±0,7	(-1,152)±0,7	2,2 (1,37-3,61)

Based on the data given in Table 3, in the group of patients with lung cancer, the level of miR-155-5p was 2 times higher than in the control group of healthy individuals ($p < 0.010$) (Fig.2). In connection with the obtained results, it can be assumed that miR-155-5p is involved in the pathogenesis of lung cancer as oncomir, which does not contradict the data of other studies. In the literature, among well-known oncologists, this microRNA is described as the most significant, because of its involvement in a variety of oncogenic processes.

As shown in Table 4, the relative expression level of miR-125b-5p in lung cancer patients was in 4 times higher than in healthy people ($p < 0.001$). Thus, it can be concluded that this microRNA is a biomarker of a malignant process in the lung tissue.

Table 4 - Relative expression level miR-125b-5p in lung cancer patients compared to control

	miR-125b-5p	U6	ΔCt	$\Delta\Delta Ct$	Relative expression level
Control	34,14±0,4	32,1598±0,6	1,98±0,8	0,00±0,8	1(0,581-1,72)
LC	32,05±0,4	32,1796±0,5	(-0,134)±0,7	(-2,11)±0,7	4,32(2,7-4,8)

Based on the results obtained, we can assume that miR-125b-5p is oncomir and is involved in carcinogenesis of lung cancer. Literature data from several other studies with different types of cancer, including lung, show conflicting results. miR-125b-5p functions as an oncogene in glioblastoma cells and inhibits apoptosis of cells through P53 and p38MAPA-independent pathways [13]. Nishida N et al. confirmed the connection of miR-125b with the pathogenesis of colorectal cancer and poor

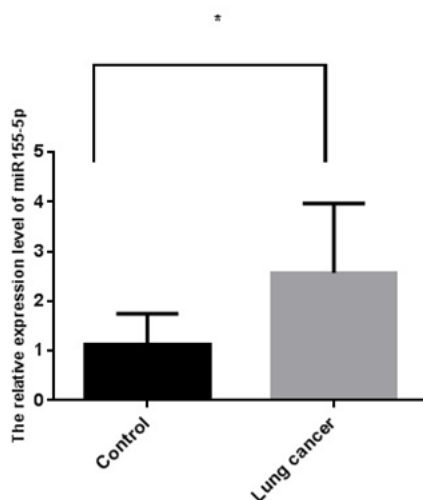


Figure 2 - Relative expression level miR-155-5p in lung cancer patients compared to control

patient survival. An increase in the level of miR-125b is indicated in myeloid, B-cell lymphoblastic and T-cell lymphoblastic leukemia [14, 15].

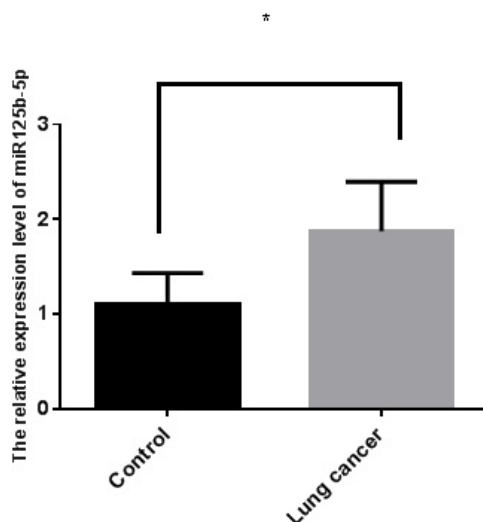


Figure 3 - Relative expression level miR-125b-5p in lung cancer patients compared to control

Our results agree with the data of Wang X et al. Of Southeast University (China) and Li Q. et al. From the University of Tongji who showed the oncogenic activity of miR-125b in the lung adenocarcinoma cell line (95D) and in human NSCLC cells [16, 17]. In this connection, it can be assumed that miR-125b-5p plays a significant role in malignant cell transformation in lung cancer as an oncomir.

A study of the expression level of free-circulating microRNAs depending on the histological type of the lung tumor showed that lung adenocarcinoma is characterized by a decrease in let-7a-2 expression level by almost three times compared to the control. For all other types of microRNA, the association was not identified.

According to the obtained results, the let-7a- 2 was down regulated in both groups of lung cancer patients compared to control (Fig. 4, Table 5).

Table 5- Relative expression level let-7a-2 in lung cancer patients compared to control

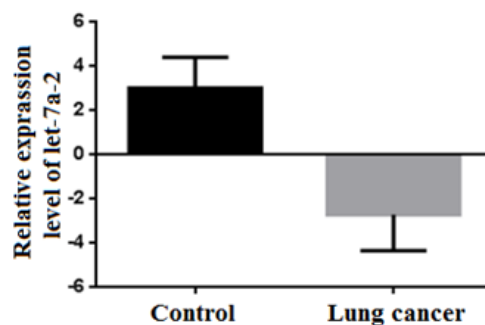
	let-7a-2	U6	ΔCt	$\Delta\Delta Ct$	Relative expression level
Control	34,68±0,2	31, 8±0,5	2,88±0,55	0,00±0,55	1 (0,68-1,5)
LC	35,5±0,5	32,5±0,5	3±0,8	0,11±0,516	0,9 (0,7-1,4)

Analysis of the let-7a-2 expression level in various histological types of lung cancer showed that in patients with adenocarcinoma the level of let-7a-2 was almost three times lower compared to the control (Table 6).

Table 6 – Relative expression level of let-7a-2 in patients with adenocarcinoma

	let-7a-2	U6	ΔCt	$\Delta\Delta Ct$	Relative expression level
Control	34,68±0,2	31, 8±0,5	2,88±0,55	0,00±0,55	1 (0,68-1,5)
Adenocarcinoma	36,01±1	31,4±0,33	4,64±1,3	1,76±1,3	0,29

In connection with the above, the miRNA let-7a-2 appears to be very promising biomarker for early diagnosis of lung cancer. Moreover, expression of let-7a-2 is characterized by a dependence on the histological type of lung cancer.

**Figure 4 - Relative expression level let-7a-2 in lung cancer patients compared to control**

Thus, the observed overexpression of miR-19b-3p, miR-205-3p, miR-155-5p, miR-125b-3p and let-7a-2 in the group of patients with lung cancer compared to the control group allows positioning as a molecular oncomarker for development of a non-invasive method for early diagnosis of lung cancer. One of the priority areas of molecular biology is the search for universal molecular markers - microRNAs associated with the risk of lung cancer and the creation of highly specific and effective method for the early diagnosis based on them.

References

- 1 Nurgaziev K.S., Seitkazina J.D., Baypeisov D.M., Seisenbayev G.T., Azmagambetova A.E., Zhylkaidarova A. Zh. Indicators of oncology service in the Republic of Kazakhstan for 2014 (statistical materials) // *Kazakh.Inst.Oncol. Radiol.* – 2015. –P.138.
- 2 Feng-Mei, et al. Tong Radon-induced alterations in micro-RNA expression profiles in transformed BEAS2B cells // *J Toxicol Environ Health A.* – 2013. – Vol.76(2). – P. 107-119.
- 3 Берсимбаев Р.И., Булгакова О.В. Микронрк как молекулярный маркер радон-индуцированного рака легкого // *Сборник материалов международной конференции "Регенеративная медицина и качественное долголетие"*. – Астана. - 2016. – С. 67.
- 4 Izzotti A., Carozzo S., Pulliero A., Zhabayeva D., Ravetti J.L., Bersimbaev R. Extracellular MicroRNA in liquid biopsy: applicability in cancer diagnosis and prevention // *American Journal of Cancer Research.* - 2016. – Vol. 6(7). - P.1461-1493.
- 5 Bulgakova O., Zhabayeva D., Kussainova A., Pulliero A., Izzotti A., Bersimbaev R. MiR-19 in blood plasma reflects lung cancer occurrence but is not specifically related with radon exposure // *Oncology Letters.* – 2018. – Vol. 15. – P. 8816-8824.
- 6 Hu W., Jin P., Ding C., Liu W. miR-19a/b modulates lung cancer cells metastasis through suppression of MXD1 expression // *Oncol. Letters.* -2016. – Vol.12(3). – P. 1901–1905

- 7 Zhou X., Wen W., Shan X., Zhu W., Xu J., Guo R., Cheng W., Wang F., Qi L., Chen Y., et al. A six-microRNA panel in plasma was identified as a potential biomarker for lung adenocarcinoma diagnosis // *Oncotarget*. – 2017. – Vol.8(4). – P. 6513–6525.
- 8 Larzabal L., Aberasturi A.L., Redrado M., Rueda P., Rodriguez M.J., Bodegas M.E., Montuenga L.M., Calvo A. TMPRSS4 regulates levels of integrin $\alpha 5$ in NSCLC through miR-205 activity to promote metastasis // *Br J Cancer*. – 2014. – Vol.110(3). – P. 764–774.
- 9 Bai J., Zhu X., Ma J., Wang W. miR-205 regulates A549 cells proliferation by targeting PTEN // *Int J Clin Exp Pathol*. – 2015. – Vol.8(2). – P. 1175–1183
- 10 Zhang Y.K., Zhu W.Y., He J.Y., et al. miRNAs expression profiling to distinguish lung squamous-cell carcinoma from adenocarcinoma subtypes // *J Cancer Res Clin Oncol*. – 2012. – Vol.138. – P. 1641–1650.
- 11 Lebanony D., Benjamin H., Gilad Sh., Ezagouri M., Dov A., et al., Diagnostic Assay Based on hsa-miR-205 Expression Distinguishes Squamous From Nonsquamous Non-Small-Cell Lung Carcinoma // *JCO*. – 2009. – Vol.27(12). – P. 2030-2037.
- 12 Patnaik S., Mallick R., Kannisto E., Sharma R., Bshara W., Yendamuri S., Dhillon S. MiR-205 and MiR-375 microRNA assays to distinguish squamous cell carcinoma from adenocarcinoma in lung cancer biopsies // *J Thorac Oncol*. – 2015. – Vol. 10, 3. – P. 446-453.
- 13 N.Wu, X.Lin, X.Zhao, L.Zheng, L.Xiao, J.Liu, L.Geand, S.Cao. MiR-125b acts as an oncogene in glioblastoma cells and inhibits cell apoptosis through p53 and p38MAPK-independent pathways // *British Journal of Cancer*. – 2013. – Vol. 109. – P.2853–2863.
- 14 Chapiro E, Russell LJ, Struski S, et al. A new recurrent translocation t(11;14)(q24;q32) involving IGH@ and miR-125b-1 in B-cell progenitor acute lymphoblastic leukemia // *Leukemia*. – 2010. – Vol.24(7). – P.1362-1364.
- 15 Кусаинова А.А., Булгакова О.В., Берсимбаев Р.И. Роль miR125b в патогенезе рака легкого // *Прикладные информационные аспекты медицины* – 2017. – №4(20). – С. 86-92.
- 16 Wang X, Zhang Y, Fu Y, Zhang J, Yin L, Pu Y, Liang G. MicroRNA-125b may function as an oncogene in lung cancer cells // *Mol. Med. Rep*. – 2015. – Vol.11(5). – P.3880-7
- 17 Li Q, Han Y, Wang C, Shan S, Wang Y, Zhang J, Ren T. MicroRNA-125b promotes tumor metastasis through targeting tumor protein 53-induced nuclear protein 1 in patients with non-small-cell lung cancer // *Cancer Cell Int*. – 2015. – Vol. 17. – P.15:84.

О.В. Булгакова, А.Ж. Қауысбекова, Р.И. Берсимбаев

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

Өкпе қатерлі ісігі патогенезіндегі молекулалық паттерндер

Аннотация: Өкпе қатерлі ісігі Қазақстанда онкологиялық аурулар өлімінің басты себебі болып табылады. Басқа қатерлі ісік аурулары сияқты өкпе қатерлі ісігі де шығу тегі жағынан көп факторлы сипатқа ие. Оның патогенезінде клеткадағы генетикалық-эпигенетикалық өзгерістер маңызды роль атқарады. Эпигенетикалық ландшафттың өзгеруі, негізінен, микроРНК профилінің өзгеруіне байланысты болуы мүмкін. МикроРНК посттранскрипциялық деңгейде ген нысандардың реттелуіне қатысатын кодталмайтын РНК түрінде болады. МикроРНК клеткалардың пролиферациясы, өсуі және тіршілік етуі сияқты биологиялық процесстерді бақылайды. Бүгінгі таңда көптеген қатерлі ісіктердің, соның ішінде өкпе қатерлі ісігінің канцерогенезіне микроРНК-ның қатысуы туралы көптеген деректер жинақталған. Сонымен қатар, микроРНК, онкологиялық процесстер маркері, қоршаған ортаның қолайсыз факторлары әсерлерінің маркерлері де болуы мүмкін. Осыған байланысты еркін айналатын микроРНК салыстырмалы талдауы өкпе қатерлі ісігі науқастарына және бақылау топтары, яғни өкпе қатерлі ісігі патологиясы жоқ топтарға жүргізілді.

Түйін сөздер: өкпе қатерлі ісігі, микроРНК, miR-19b-3p, miR-205-3p, miR-155-5p, miR-125b-3p, let-7a-2.

О.В. Булгакова, А.Ж. Каусбекова, Р.И. Берсимбаев

Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

Молекулярные паттерны риска в патогенезе рака легкого

Аннотация: Рак легких является основной причиной смертности от онкологических заболеваний в Казахстане. Как и большинство видов рака, рак легких имеет многофакторный характер происхождения. В его патогенезе важную роль играют как генетические так и эпигенетические изменения в клетке. Изменение эпигенетического ландшафта может быть связано прежде всего с изменением профиля микроРНК. МикроРНК представляют собой небольшие некодирующие РНК, которые участвуют в регуляции генов-мишеней на посттранскрипционном уровне. МикроРНК контролируют многие биологические процессы, включая пролиферацию, рост и выживаемость клеток. На сегодняшний день накоплено большое количество данных об участии микроРНК в канцерогенезе различных злокачественных новообразований, включая рак легких. Таким образом, микроРНК, с одной стороны, могут быть маркерами онкологического процесса, с другой стороны, маркерами воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды. В связи с этим сравнительный анализ циркулирующих miRs проводился в группе пациентов с диагнозом рака легких и контрольной группе без патологии легких.

Ключевые слова: рак легкого, микроРНК, miR-19b-3p, miR-205-3p, miR-155-5p, miR-125b-3p, let-7a-2

Список литературы

- 1 Nurgaziev K.S., Seitkazina J.D., Baypeisov D.M., Seisenbayev G.T., Azmagambetova A.E., Zhylkaidarova A. Zh. Indicators of oncology service in the Republic of Kazakhstan for 2014 (statistical materials), *Kazakh.Inst.Oncol. Radiol.*, 138, (2015).
- 2 Feng-Mei, et al. Tong Radon-induced alterations in micro-RNA expression profiles in transformed BEAS2B cells, *J Toxicol Environ Health A.*, **76** (2), 107-119, (2013).
- 3 Bersimbaev R.I., Bulgakova O. MikroRNK kak molekulyarnyy marker radon-indutsirovannogo raka legkogo [MicroRNA as a molecular marker of radon-induced lung cancer], *Materials of the international conference "Regenerative medicine and quality longevity "*, Astana, **67**, (2016). [in Russian].
- 4 Izzotti A., Carozzo S., Pulliero A., Zhabayeva D., Ravetti J.L., Bersimbaev R. Extracellular MicroRNA in liquid biopsy: applicability in cancer diagnosis and prevention, *American Journal of Cancer Research*, **6** (7), 1461-1493, (2016).
- 5 Bulgakova O., Zhabayeva D., Kussainova A., Pulliero A., Izzotti A., Bersimbaev R. MiR-19 in blood plasma reflects lung cancer occurrence but is not specifically related with radon exposure, *Oncology Letters*, **15**, 8816-8824, (2018).
- 6 Hu W., Jin P., Ding C., Liu W. miR-19a/b modulates lung cancer cells metastasis through suppression of MXD1 expression, *Oncol. Letters*, **12** (3), 1901-1905, (2016).
- 7 Zhou X., Wen W., Shan X., Zhu W., Xu J., Guo R., Cheng W., Wang F., Qi L., Chen Y., et al. A six-microRNA panel in plasma was identified as a potential biomarker for lung adenocarcinoma diagnosis, *Oncotarget*, **8** (4), 6513-6525, (2017).
- 8 Larzabal L., Aberasturi A.L., Redrado M., Rueda P., Rodriguez M.J., Bodegas M.E., Montuenga L.M., Calvo A. TMPRSS4 regulates levels of integrin $\alpha 5$ in NSCLC through miR-205 activity to promote metastasis, *Br. J. Cancer*, **110** (3), 764-774, (2014).
- 9 Bai J., Zhu X., Ma J., Wang W. miR-205 regulates A549 cells proliferation by targeting PTEN, *Int. J. Clin. Exp. Pathol.*, **8** (2), 1175-1183, (2015).
- 10 Zhang Y.K., Zhu W.Y., He J.Y., et al. miRNAs expression profiling to distinguish lung squamous-cell carcinoma from adenocarcinoma subtypes, *J. Cancer Res. Clin. Oncol.*, **138**, 1641-1650, (2012).
- 11 Lebanony D., Benjamin H., Gilad Sh., Ezagouri M., Dov A., et al. Diagnostic Assay Based on hsa-miR-205 Expression Distinguishes Squamous From Nonsquamous Non-Small-Cell Lung Carcinoma, *JCO*, 27 (12), 2030-2037 (2009).
- 12 Patnaik S., Mallick R., Kannisto E., Sharma R., Bshara W., Yendamuri S., Dhillon S. MiR-205 and MiR-375 microRNA assays to distinguish squamous cell carcinoma from adenocarcinoma in lung cancer biopsies, *J. Thorac Oncol.*, **10** (3), 446-453 (2015).
- 13 N.Wu, X.Lin, X.Zhao, L.Zheng, L.Xiao, J.Liu, L.Geand, S.Cao. MiR-125b acts as an oncogene in glioblastoma cells and inhibits cell apoptosis through p53 and p38MAPK-independent pathways, *British Journal of Cancer*, **109**, 2853-2863 (2013).
- 14 Chapiro E, Russell LJ, Struski S, et al. (2010). A new recurrent translocation t(11;14)(q24;q32) involving IGH@ and miR-125b-1 in B-cell progenitor acute lymphoblastic leukemia. *Leukemia* **24**(7), 1362-1364.
- 15 Kusainova A., Bulgakova O., Bersimbaev R. Rol miR125b v patogeneze raka legkogo [Role of miR125b in the pathogenesis of lung cancer], *Prikladnyie informatsionnyie aspektyi mediciny [Applied information aspects of medicine]*, 4 (20), 86-92, (2017). [in Russian].
- 16 Wang X, Zhang Y, Fu Y, Zhang J, Yin L, Pu Y, Liang G. MicroRNA-125b may function as an oncogene in lung cancer cells, *Mol. Med. Rep.*, **11** (5), 3880-3887 (2015).
- 17 Li Q, Han Y, Wang C, Shan S, Wang Y, Zhang J, Ren T. MicroRNA-125b promotes tumor metastasis through targeting tumor protein 53-induced nuclear protein 1 in patients with non-small-cell lung cancer, *Cancer Cell Int.* **17**, 15:84 (2015).

Сведения об авторах:

Булгакова О.В. – PhD, доцент кафедры общей биологии и геномики Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан.

Каусбекова А.Ж. – докторант 2 курса кафедры общей биологии и геномики Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан.

Берсимбаев Р.И. – доктор биологических наук, академик НАН РК, заведующий кафедрой общей биологии и геномики Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан.

Bulgakova O.V. – PhD, Associate Professor of the Department of General Biology and Genomics, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.

Kausbekova A. Zh. – PhD student of the Department of General Biology and Genomics L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.

Bersimbaev R.I. – Doctor of Biological Sciences, Academician of NAS of RK, Head of the Department of General Biology and Genomics, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.

Поступила в редакцию 30.08.2018

«Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Хабаршысы. Биологиялық ғылымдар сериясы» журналында мақала жариялау ережесі

1. Журнал мақсаты. Биохимия, молекулалық биология, биотехнология, биоинформатика, вирусология, биофизика, биоинженерия, физиология, ботаника, зоология, эволюциялық биология, генетика, микробиология, биомедицина салалары бойынша мұқият тексеруден өткен ғылыми құндылығы бар мақалалар жариялау.

2. Журналда мақала жариялаушы автор мақаланың қол қойылған 1 дана қағаз нұсқасын Ғылыми басылымдар бөліміне (редакцияға, мекенжайы: 010008, Қазақстан Республикасы, Астана қаласы, Қ. Сәтпаев көшесі, 2, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Бас ғимарат, 408 кабинет) және *eurjourbio@enu.kz* электрондық поштасына PDF, Tex форматтарындағы нұсқаларын жіберу қажет. Мақаланың мәтінінің қағаз нұсқасы мен электронды нұсқалары бірдей болулары қажет. Мақалалар қазақ, орыс, ағылшын тілдерінде қабылданады. Мақаланың тех форматтыңдағы үлгісі *bulbio.enu.kz* журнал сайтында берілген. Сонымен қатар, автор(лар) ілеспе хат ұсынуы керек.

3. Автордың қолжазбаны редакцияға жіберуі мақаланың Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің хабаршысында басуға келісін, шетел тіліне аударылып қайта басылуына келісін білдіреді. Автор мақаланы редакцияға жіберу арқылы автор туралы мәліметтің дұрыстығына, мақала көшірілмегендігіне (плагиаттың жоқтығына) және басқа да заңсыз көшірмелердің жоқтығына кепілдеме береді.

4. Мақаланың көлемі 18 беттен аспауға тиіс (6 беттен бастап).

5. Мақаланың құрылымы

FTAMPK <http://grnti.ru/>

Автор(лар)дың аты-жөні

Мекеменің толық атауы, қаласы, мемлекеті (егер авторлар әртүрлі мекемеде жұмыс жасайтын болса, онда әр автор мен оның жұмыс мекемесі қасында бірдей белгі қойылу керек)

Автор(лар)дың E-mail-ы

Мақала атауы

Аннотация (100-200 сөз; формуласыз, мақаланың атауын мейлінше қайталамауы қажет; әдебиеттерге сілтемелер болмауы қажет; мақаланың құрылысын (кіріспе /мақаланың мақсаты/ міндеттері /қарастырылып отырған сұрақтың тарихы, зерттеу әдістері, нәтижелер/талқылау, қорытынды) сақтай отырып, мақаланың қысқаша мазмұны берілуі қажет).

Түйін сөздер (6-8 сөз не сөз тіркесі. Түйін сөздер мақала мазмұнын көрсетіп, мейлінше мақала атауы мен аннотациядағы сөздерді қайталамай, мақала мазмұнындағы сөздерді қолдану қажет. Сонымен қатар, ақпараттық-ізвестіру жүйелерінде мақаланы жеңіл табуға мүмкіндік беретін ғылым салаларының терминдерін қолдану қажет).

Негізгі мәтін мақаланың мақсаты/ міндеттері/ қарастырылып отырған сұрақтың тарихы, зерттеу әдістері, нәтижелер/талқылау, қорытынды бөлімдерін қамтуы қажет.

Таблица, суреттер – аталғаннан кейін орналастырылады. Әр таблица, сурет қасында оның аталуы болуы қажет. Сурет айқын, скаперден өтпеген болуы керек.

Мақаладағы **формулалар** тек мәтінде оларға сілтеме берілсе ғана нөмірленеді.

Жалпы қолданыста бар **аббревиатуралар** мен **қысқартулардан** басқалары міндетті түрде алғаш қолданғанда түсіндірілуі берілуі қажет. **Қаржылай көмек туралы** ақпарат бірінші бетте көрсетіледі.

Әдебиеттер тізімі

Мәтінде әдібиеттерге сілтемелер тікжақшаға алынады. Мәтіндегі әдебиеттер тізіміне сілтемелердің нөмірленуі мәтінде қолданылуына қатысты жүргізіледі: мәтінде кездескен әдебиетке алғашқы сілтеме [1] арқылы, екінші сілтеме [2] арқылы т.с.с. жүргізіледі. Кітапқа жасалатын сілтемелерде қолданылған беттер де көрсетілуі керек (мысалы, [1, 45 бет]). Жарияланбаған еңбектерге сілтемелер жасалмайды. Сонымен қатар, рецензиядан өтпейтін басылымдарға да сілтемелер жасалмайды (әдебиеттер тізімінің әзірлеу үлгілерін төмендегі мақаланы рәсімдеу үлгісінен қараңыз).

Мақала соңындағы әдебиеттер тізімінен кейін **библиографиялық мәліметтер** орыс және ағылшын тілінде (егер мақала қазақ тілінде жазылса), қазақ және ағылшын тілінде (егер мақала орыс тілінде жазылса), орыс және қазақ тілінде (егер мақала ағылшын тілінде жазылған болса) беріледі.

Авторлар туралы мәлімет: автордың аты-жөні, ғылыми атағы, қызметі, жұмыс орны, жұмыс орнының мекен-жайы, телефон, e-mail – қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде толтырылады.

6. Қолжазба мұқият тексерілген болуы қажет. Техникалық талаптарға сай келмеген қолжазбалар қайта өңдеуге қайтарылады. Қолжазбаның қайтарылуы оның журналда басылуына жіберілуін білдірмейді.

7. Редакцияға түскен мақала жабық (анонимді) тексеруге жіберіледі. Барлық рецензиялар авторларға жіберіледі. Автор (рецензент мақаланы түзетуге ұсыныс берген жағдайда) үш күн аралығында қайта қарап, қолжазбаның түзетілген нұсқасын редакцияға қайта жіберуі керек. Рецензент жарамсыз деп таныған мақала қайтара қарастырылмайды. Мақаланың түзетілген нұсқасы мен автордың рецензентке жауабы редакцияға жіберіледі.

8. Төлемақы. Басылымға рұқсат етілген мақала авторларына төлем жасау туралы ескертіледі. Төлем көлемі 2018 жылы 4500 тенге – ЕҰУ қызметкерлері үшін және 5500 тенге басқа ұйым қызметкерлеріне.

Реквизиттер:

"Евразийский национальный университет им .Л.Н.Гумилева"МОНРК

Столичный филиал АО"Цеснабанк"

КБЕ 16

БИН 010140003594

БИК TSES KZ KA

Счет в кодировке IBAN-

KZ91998BTVB0000003104-

"За публикацию ФИО авторов"

**Provision on articles submitted to the journal "Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University.
BIOSCIENCE Series"**

1. Purpose of the journal. Publication of carefully selected original scientific works in the fields of Biochemistry, Molecular Biology, Biotechnology, Bioinformatics, Virology, Biophysics, Bioengineering, Physiology, Botany, Zoology, Evolutionary Biology, Genetics, Microbiology, Biomedicine.

2. An author who wishes to publish an article in a journal must submit the article in hard copy (printed version) in one copy, signed by the author to the scientific publication office (at the address: 010008, Republic of Kazakhstan, Astana, Satpayev St., 2. L.N. Gumilyov Eurasian National University, Main Building, room 408) and by e-mail eurjourbio@enu.kz in Word, PDF and Tex format. At the same time, the correspondence between Tex-version, PDF-version and the hard copy must be strictly maintained. Article template in tex-format you can find on the journal web-site bulbio.enu.kz. And you also need to provide the cover letter of the author(s).

Language of publications: Kazakh, Russian, English.

3. Submission of articles to the scientific publication office means the authors' consent to the right of the Publisher, L.N. Gumilyov Eurasian National University, to publish articles in the journal and the re-publication of it in any foreign language. Submitting the text of the work for publication in the journal, the author guarantees the correctness of all information about himself, the lack of plagiarism and other forms of improper borrowing in the article, the proper formulation of all borrowings of text, tables, diagrams, illustrations.

4. The volume of the article should not exceed 18 pages (from 6 pages).

5. Structure of the article

GRNTI <http://grnti.ru/>

Initials and Surname of the author (s)

Full name of the organization, city, country (if the authors work in different organizations, you need to put the same icon next to the name of the author and the corresponding organization)

Author's e-mail (s)

Article title

Abstract (100-200 words, it should not contain a formula, the article title should not repeat in the content, it should not contain bibliographic references, it should reflect the summary of the article, preserving the structure of the article - introduction/ problem statement /goals/ history, research methods, results /discussion, conclusion).

Keywords (6-8 words/word combination. Keywords should reflect the main content of the article, use terms from the article, as well as terms that define the subject area and include other important concepts that make it easier and more convenient to find the article using the information retrieval system).

The main text of the article should contain an introduction/ problem statement/ goals/ history, research methods, results / discussion, conclusion. Tables, figures should be placed after the mention. Each illustration should be followed by an inscription. Figures should be clear, clean, not scanned.

In the article, only those *formulas* are numbered, to which the text has references.

All *abbreviations*, with the exception of those known to be generally known, must be deciphered when first used in the text. Information on *the financial support* of the article is indicated on the first page in the form of a footnote.

References

In the text references are indicated in square brackets. References should be numbered strictly in the order of the mention in the text. The first reference in the text to the literature should have the number [1], the second - [2], etc. The reference to the book in the main text of the article should be accompanied by an indication of the pages used (for example, [1, 45 p.]). References to unpublished works are not allowed. Unreasonable references to unreviewed publications (examples of the description of the list of literature, descriptions of the list of literature in English, see below in the sample of article design).

At the end of the article, after the list of references, it is necessary to indicate bibliographic data in Russian and English (if the article is in Kazakh), in Kazakh and English (if the article is in Russian) and in Russian and Kazakh languages (if the article is English language).

Information about authors: surname, name, patronymic, scientific degree, position, place of work, full work address, telephone, e-mail - in Kazakh, Russian and English.

6. The article must be **carefully verified**. Articles that do not meet technical requirements will be returned for revision. Returning for revision does not mean that the article has been accepted for publication.

7. **Work with electronic proofreading.** Articles received by the Department of Scientific Publications (editorial office) are sent to anonymous review. All reviews of the article are sent to the author. The authors must send the proof of the article within three days. Articles that receive a negative review for a second review are not accepted. Corrected versions of articles and the author's response to the reviewer are sent to the editorial office. Articles that have positive reviews are submitted to the editorial boards of the journal for discussion and approval for publication.

Periodicity of the journal: 4 times a year.

8. **Payment.** Authors who have received a positive conclusion for publication should make payment (for ENU employees - 4,500 tenge, for outside organizations - 5,500 tenge).

Положение о рукописях, представляемых в журнал «Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева. Серия Биологические науки»

1. Цель журнала. Публикация тщательно отобранных оригинальных научных работ по направлениям биохимия, молекулярная биология, биотехнология, биоинформатика, вирусология, биофизика, биоинженерия, физиология, ботаника, зоология, эволюционная биология, генетика, микробиология, биомедицина.

2. Автору, желающему опубликовать статью в журнале необходимо представить рукопись в твердой копии (распечатанном варианте) в одном экземпляре, подписанном автором в Отдел научных изданий (по адресу: 010008, Казахстан, г.Астана, ул. Сатпаева, 2, Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, Учебно-административный корпус, каб. 408) и по e-mail eurjourbio@enu.kz в формате Tex и PDF. При этом должно быть строго выдержано соответствие между Tex-файлом, PDF-файлом и твердой копией. Шаблон статьи в формате tex приведен на сайте журнала bulbio.enu.kz. Автор А также автору(ам) необходимо предоставить сопроводительное письмо.

Язык публикаций: казахский, русский, английский.

3. Отправление статей в редакцию означает согласие авторов на право Издателя, Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева, издания статей в журнале и переиздания их на любом иностранном языке. Представляя текст работы для публикации в журнале, автор гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправомерного заимствования в рукописи, надлежащее оформление всех заимствований текста, таблиц, схем, иллюстраций.

4. Объем статьи не должен превышать 18 страниц (от 6 страниц).

5. Схема построения статьи

ГРНТИ <http://grnti.ru/>

Инициалы и Фамилию автора(ов)

Полное наименование организации, город, страна (если авторы работают в разных организациях, необходимо поставить одинаковый значок около фамилии автора и соответствующей организации)

E-mail автора(ов)

Название статьи

Аннотация (100-200 слов; не должна содержать формулы, не должна повторять по содержанию название статьи; не должна содержать библиографические ссылки; должна отражать краткое содержание статьи, сохраняя структуру статьи – введение/ постановка задачи/ цели/ история, методы исследования, результаты/обсуждения, заключение/выводы).

Ключевые слова (6-8 слов/словосочетаний). Ключевые слова должны отражать основное содержание статьи, использовать термины из текста статьи, а также термины, определяющие предметную область и включающие другие важные понятия, позволяющие облегчить и расширить возможности нахождения статьи средствами информационно-поисковой системы).

Основной текст статьи должен содержать введение/ постановку задачи/ цели/ историю, методы исследования, результаты/обсуждение, заключение/выводы.

Таблицы, рисунки необходимо располагать после упоминания. Каждой иллюстрации должна следовать надпись. Рисунки должны быть четкими, чистыми, несканированными.

В статье нумеруются лишь те **формулы**, на которые по тексту есть ссылки.

Все **аббревиатуры и сокращения**, за исключением заведомо общеизвестных, должны быть расшифрованы при первом употреблении в тексте.

Сведения о **финансовой поддержке** работы указываются на первой странице в виде сноски.

Список литературы

В тексте ссылки обозначаются в квадратных скобках. Ссылки должны быть пронумерованы строго по порядку упоминания в тексте. Первая ссылка в тексте на литературу должна иметь номер [1], вторая - [2] и т.д. Ссылка на книгу в основном тексте статьи должна сопровождаться указанием использованных страниц (например, [1, 45 стр.]). Ссылки на неопубликованные работы не допускаются. Нежелательны ссылки на нерцензируемые издания (примеры описания списка литературы, описания списка литературы см. ниже в образце оформления статьи).

В конце статьи, после списка литературы, необходимо указать **библиографические данные** на русском и английском языках (если статья оформлена на казахском языке), на казахском и английском языках (если статья оформлена на русском языке) и на русском и казахском языках (если статья оформлена на английском языке).

Сведения об авторе: фамилия, имя, отчество, научная степен, должность, место работы, полный служебный адрес, телефон, e-mail – на казахском, русском и английском языках.

6. Рукопись должна быть **тщательно выверена**. Рукописи, не соответствующие техническим требованиям, будут возвращены на доработку. Возвращение на доработку не означает, что рукопись принята к опубликованию.

7. Работа с электронной корректурой. Статьи, поступившие в Отдел научных изданий (редакция), отправляются на анонимное рецензирование. Все рецензии по статье отправляются автору. Авторам в течение трех дней необходимо отправить корректуру статьи. Статьи, получившие отрицательную рецензию, к повторному рассмотрению не принимаются. Исправленные варианты статей и ответ автора рецензенту присылаются в редакцию. Статьи, имеющие положительные рецензии, представляются редколлегии журнала для обсуждения и утверждения для публикации.

Периодичность журнала: 4 раза в год.

8.Оплата. Авторам, получившим положительное заключение к опубликованию необходимо произвести оплату (для сотрудников ЕНУ – 4500 тенге, для сторонних организаций – 5500 тенге).

Мақаланы рәсімдеу үлгісі

МРНТИ 27.25.19

А.Ж. Жубанышева¹, Н. Темиргалиев², А.Б. Утесов³

¹ *Институт теоретической математики и научных вычислений Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан*

² *Актюбинский региональный государственный университет имени К. Жубанова, Актюбе, Казахстан*

(Email: ¹ *axaulezh@mail.ru*, ² *ntmath10@mail.ru*, ³ *adilzhan_71@mail.ru*)

Численное дифференцирование функций в контексте Компьютерного (вычислительного) перечника

Аннотация: В рамках компьютерного (вычислительного) перечника полностью решена задача приближенного дифференцирования функций, принадлежащих классам Соболева по неточной информации, полученной от произвольного конечного множества тригонометрических коэффициентов Фурье-Лебега дифференцируемой функции... [100-200 слов]

Ключевые слова: приближенное дифференцирование, восстановление по неточной информации, предельная погрешность, компьютерный (вычислительный) перечник. [6-8 слов/словосочетаний]

Введение

Текст введения...

Авторам не следует использовать нестандартные пакеты LaTeX (используйте их лишь в случае крайней необходимости)

Заголовок секции

1.1 Заголовок подсекции

Окружения.

Теорема 1. ...

Лемма 1. ...

Предложение 1. ...

Определение 1. ...

Следствие 1. ...

Замечание 1. ...

Теорема 2 (Темиргалиев Н. [2]). *Текст теоремы.*

Доказательство. Текст доказательства.

2. Формулы, таблицы, рисунки

$$\delta_N(\varepsilon_N; D_N)_Y \equiv \delta_N(\varepsilon_N; T; F; D_N)_Y \equiv \inf_{(l^{(N)}, \varphi_N) \in D_N} \delta_N \left(\varepsilon_N; \left(l^{(N)}, \varphi_N \right) \right)_Y, \quad (1)$$

где

$$\begin{aligned} & \delta_N \left(\varepsilon_N; \left(l^{(N)}, \varphi_N \right) \right)_Y \equiv \delta_N(\varepsilon_N; T; F; \left(l^{(N)}, \varphi_N \right))_Y \equiv \\ & \equiv \sup_{f \in F} \left\| Tf(\cdot) - \varphi_N \left(l_N^{(1)}(f) + \gamma_N^{(1)} \varepsilon_N^{(1)}, \dots, l_N^{(N)}(f) + \gamma_N^{(N)} \varepsilon_N^{(N)}; \cdot \right) \right\|_Y. \\ & \left| \gamma_N^{(\tau)} \right| \leq 1 (\tau=1, \dots, N) \end{aligned}$$

Таблицы, рисунки необходимо располагать после упоминания. С каждой иллюстрацией должна следовать надпись.

3. Ссылки и библиография

Таблица 3 – Название таблицы

Простые	Не простые
2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29	4, 6, 8, 9, 10, 12, 14



Рисунок 6 – Название рисунка

Для ссылок на утверждения, формулы и т. п. можно использовать метки. Например, теорема 2, Формула (1)

Для руководства по \LaTeX и в качестве примера оформления ссылок, см., например, *Львовский С.М.* Набор и верстка в пакете \LaTeX . Москва: Космосинформ, 1994.

Список литературы оформляется следующим образом.

Список литературы

- 1 Локуциевский О.М., Гавриков М.Б. Начала численного анализа. –М.: ТОО "Янус", 1995. –581 с. - **книга**
- 2 Темиргалиев Н. Компьютерный (вычислительный) поперечник как синтез известного и нового в численном анализе // Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева –2014. –Т.4. №101. –С. 16-33. doi: ... (при наличии) - **статья**
- 3 Жубанышева А.Ж., Абикенова Ш. О нормах производных функций с нулевыми значениями заданного набора линейных функционалов и их применения к поперечниковым задачам // Функциональные пространства и теория приближения функций: Тезисы докладов Международной конференции, посвященная 110-летию со дня рождения академика С.М.Никольского, Москва, Россия, 2015. – Москва, 2015. –С.141-142. - **труды конференций**
- 4 Курмуков А.А. Ангиопротекторная и гипополидемическая активность леукомизина. –Алматы: Бастау, 2007. –С. 3-5 - **газетные статьи**
- 5 Кыров В.А., Михайличенко Г.Г. Аналитический метод вложения симплектической геометрии // Сибирские электронные математические известия –2017. –Т.14. –С.657-672. doi: 10.17377/semi.2017.14.057. – URL: <http://semr.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. (дата обращения: 08.01.2017). - **электронный журнал**

А.Ж. Жұбанышева¹, Н. Теміргалиев¹, А.Б. Утесов²

¹ Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің теориялық математика және ғылыми есептеулер институты, Астана, Қазақстан

² Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік мемлекеттік университеті, Ақтөбе, Қазақстан

Компьютерлік (есептеуіш) диаметр мәнмәтінінде функцияларды сандық дифференциалдау

Аннотация: Компьютерлік (есептеуіш) диаметр мәнмәтінінде Соболев класында жататын функцияларды олардың тригонометриялық Фурье-Лебег коэффициенттерінің ақырлы жиынынан алынған дәл емес ақпарат бойынша жуықтау есебі толығымен шешілді [100-200 сөз]

Түйін сөздер: жуықтап дифференциалдау, дәл емес ақпарат бойынша жуықтау, шектік қателік, Компьютерлік (есептеуіш) диаметр [6-8 сөз/сөз тіркестері].

A.Zh.Zhubanysheva¹, N. Temirgaliyev¹, A.B. Utesov²

¹ Institute of Theoretical Mathematics and Scientific Computations of L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

² K.Zhubanov Aktobe Regional State University, Aktobe, Kazakhstan

Numerical differentiation of functions in the context of Computational (numerical) diameter

Abstract: The computational (numerical) diameter is used to completely solve the problem of approximate differentiation of a function given inexact information in the form of an arbitrary finite set of trigonometric Fourier coefficients. [100-200 words]

Keywords: approximate differentiation, recovery from inexact information, limiting error, computational (numerical) diameter, massive limiting error. [6-8 words/word combinations]

References

- 1 Lokucievskij O.M., Gavrikov M.B. Nachala chislenogo analiza [Elements of numerical analysis] (Yanus, Moscow, 1995). [in Russian]
- 2 Temirgaliyev N. Komp'yuternyj (vychislitel'nyj) poperechnik kak sintez izvestnogo i novogo v chislenom analize [Computational (numerical) diameter as a synthesis of the known and the new in numerical analysis], Vestnik Evrazijskogo nacional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University], 4 (101), 16-33 (2014). [in Russian]
- 3 Zhubanysheva A.Zh., AbikenovaSh.K. O normah proizvodnyh funkcij s nulevymi znachenijami zadannogo nabora linejnyh funkcionalov i ih primenenija k poperechnikovym zadacham [About the norms of the derivatives of functions with zero values of a given set of linear functionals and their application to the width problems]. Tezisy dokladov Mezhdunarodnoj konferencii, posvjashhennaja 110-letiju so dnja rozhdenija akademika S.M.Nikol'skogo "Funkcional'nye prostranstva i teorija priblizhenija funkcij" [International conference on Function Spaces and Approximation Theory dedicated to the 110th anniversary of S. M. Nikol'skii]. Moscow, 2015, pp. 141-142. [in Russian]
- 4 Kurmukov A. A. Angioprotekturnaja i gipolipidemicheskaia aktivnost' leukomycina [Angioprotective and lipid-lowering activity of leukomycin] (Bastau, Almaty, 2007, P. 3-5). [in Russian]
- 5 Kyrov V.A., Mihajlichenko G.G. Analiticheskij metod vlozhenija simplekticheskoi geometrii [The analytic method of embedding symplectic geometry], Sibirskie jelektronnye matematicheskie izvestija [Siberian Electronic Mathematical Reports], 14, 657-672 (2017). doi: 10.17377/semi.2017.14.057. Available at: <http://semr.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. [in Russian]. (accessed 08.01.2017).

Сведения об авторах:

Жубанышева А.Ж. - старший научный сотрудник Института теоретической математики и научных вычислений, Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, ул. Сатапаева 2, Астана, Казахстан.

Темиргалиев Н. - директор Института теоретической математики и научных вычислений, Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, ул. Сатапаева 2, Астана, Казахстан.

Утесов А.Б. - кандидат физико-математических наук, доцент кафедры Математики, Актюбинский региональный государственный университет имени К. Жубанова, пр. А.Молдагуловой 34, Актюбе, Казахстан.

Zhubanysheva A.Zh. - Senior researcher of the Institute of Theoretical Mathematics and Scientific Computations, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str., Astana, Kazakhstan.

Temirgaliyev N. - Head of the Institute of Theoretical Mathematics and Scientific Computations, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str., Astana, Kazakhstan.

Utesov A.B. - candidate of physical and mathematical sciences, Associate Professor of the Department of Mathematics, K.Zhubanov Aktobe Regional State University, A.Moldagulova Prospect, 34, Aktobe, Kazakhstan.

Поступила в редакцию 15.05.2017

Редакторы: Р.І. Берсімбай

Шығарушы редактор, дизайн: А. Нұрболат

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің
Хабаршысы. Биологиялық ғылымдар сериясы.
- 2018. 3(124) - Астана: ЕҰУ. 110-б.
Шартты б.т. - 8,86. Таралымы - 25 дана.

Мазмұнына типография жауап бермейді

Редакция мекен-жайы: 010008, Қазақстан Республикасы Астана қ.,
Сәтпаев 2, көшесі, 13.

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
Тел.: (8-717-2) 70-95-00(ішкі 31-428)

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің баспасында басылды