

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. Берсімбай (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)
Алиқұлов 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., Берсімбай 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.) Pjij) 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>Myrzagaliyeva 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>Rhaphonticum carthamoides</i> (Willd.) Pjin) 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

БИОЛОГИЯ



МРПТИ 34.15.51

A.Yu. Akparova¹, A.A. Aripova,² L.B. Elubaeva¹, B.B. Kazhiyakhmetova¹,
R.I. Bersimbaev³

L.N. Gumilyov National University, Astana, Kazakhstan

(E-mail: ¹ akparovaalmira@gmail.com, ² aripova001@gmail.com, ³ ribers@mail.ru)

An assessment of the immunological status of patients with asthma–chronic obstructive pulmonary disease overlap syndrome

Abstract: Asthma–chronic obstructive pulmonary disease overlap syndrome (ACOS) has attracted great interest in recent years due to the poor knowledge of its mechanisms, difficulties in differential diagnosis and control. The purpose of this study was to investigate the characteristics of immunological changes in patients with ACOS. The study groups consisted of 22 people with COPD, 13 people with asthma, and 25 people with ACOS. We determined the content of lymphocyte subpopulations (CD3+, CD3+CD4+, CD3+CD8+, CD19+, CD3-/CD16+CD56+, CD3+HLA-DR), immunoglobulin levels (IgA, IgG, IgM, IgE) and assessed the phagocytic activity of neutrophils. Results revealed an increase of CD3+HLA-DR cells in patients with asthma, ACOS and COPD, an increase in the level of immunoglobulin E and a decrease in the phagocytic function to the NBT test in three groups of patients. Significantly high immunoglobulin G values were found in patients with COPD compared with patients with asthma and ACOS. Thus, changes in the immunological status of patients with ACOS are manifested in the form of an increase in activated T-lymphocytes, an increase in serum immunoglobulin E, and a decrease in the phagocytic activity of neutrophils.

Keywords: Asthma, immunological status, COPD, ACOS.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-7034-2018-124-3-8-12>

Introduction. Asthma and chronic obstructive pulmonary disease (COPD) are widespread global diseases, causing significant health care costs. The base of these diseases is the chronic inflammation of the respiratory tract, which leads to the airways limitation. Bronchial obstruction in asthma is predominantly reversible either spontaneously or under the influence of bronchodilators, COPD is also characterized by airway restriction, which is irreversible and progressive. In recent years, a separate condition has been identified - the asthma–chronic obstructive pulmonary disease overlap syndrome (ACOS) [1]. The prevalence of this syndrome in COPD patients varies depending on the diagnostic criteria from 2.1 to 55% [2]. With the ACOS there is a constant airflow limitation with the presence of signs characteristic of both asthma and COPD. This category of patients is characterized by frequent exacerbations, poor quality of life, rapid deterioration of the function of external respiration and high mortality [3, 4, 5]. For patients with the syndrome of asthma and COPD, there is a high frequency of calls for emergency care and frequent hospitalization in intensive care units. In addition, the cost of health care for these patients is almost double the cost of patients with asthma. The adverse dynamics of morbidity and severe forms of asthma and COPD syndrome, resistance to therapy, increased mortality cause its important medical and social significance. In addition, the situation with its differential diagnostics and control remains unresolved [5]. Many interwoven pathological processes are involved in the development of asthma and COPD, the effects of which manifest at the local and systemic levels. In the pathogenesis of COPD, special attention is given to the Th1 type of immune response and the activation of the neutrophilic inflammation in the

airways [6]. The development of asthma is often associated with the prevalence of the Th2 response with the production of the appropriate cytokines, the formation of eosinophilic inflammation and hyperproduction of IgE [7]. How the interaction of immune mechanisms involved in pathogenesis both asthma and COPD is appeared, remains unclear. The aim of this study was to investigate the features of cellular and humoral immunity in patients with asthma–chronic obstructive pulmonary disease overlap syndrome.

Materials and methods. The study included 25 patients with ACOS, 22 patients with COPD and 13 patients with asthma. There were 36 males and 24 females, between the ages of 36 and 68 years. All the patients were hospitalized in Hospital № 2 of Astana with exacerbations of diseases. Diagnoses of asthma and COPD were established by the doctors of the Pulmonology Department in accordance with the Global Strategy for Asthma (GINA), and the Global Strategy for the Treatment and Prevention of COPD, respectively. The control group consisted of 30 healthy patients. The criteria for selecting healthy individuals were as follows: the absence of neurologic, autoimmune, allergic and chronic diseases in the acute stage, as well as the absence a family history of allergy. It was also excluded the presence of diabetes mellitus, systemic and local inflammatory diseases, recent hyperthermia or insolation (2-3 weeks before the tests). Data of study and control groups are presented in Table 1.

Table 1 – Clinical characteristics of patients

Parameters	Control group	COPD	Asthma	ACOS
Number of study participants, n	30	22	13	25
Age, SD	48.8±11.3	69.59±2.23	43.31±4.53	54.32±2.63
Male, n, %	19 (63.3%)	17 (77.3%)	4 (30.8%)*	15 (60%)
Nonsmokers, n, %	17 (56.7%)	8 (36.4%)	5 (38.5%)	11 (44%)
Index of smoking (PY), M±m	15.3±3.2	*32.7±12.8	*6.3±1.7	27.4±3.3
Baseline FEV1% predicted (SD)	95.1 (±7.3)	***52.3±4.05	89.4 ±17.3	67±12.4
FEV1/FVC (SD)	0.82 (±0,03)	**0.54 ±0.09	0.76 ±0.13	0.63±0.11
p <0.05 compared with the control group				

Immunological examination. To assess immunological changes, blood sampling was performed in an amount of 5 ml, anticoagulant - heparin. Lymphocytes were isolated on a density gradient of Ficol-Verografin $\rho=1.077\text{g/ml}$. Analysis of lymphocytes subpopulations was performed by indirect immunofluorescence using a panel of monoclonal antibodies to the surface antigens of lymphocytes: CD3+, CD4+, CD8+, CD19+, CD56+, HLA-DR+ with an evaluation of the results on the flow cytometer (Beckman Coulter Cytomics FC-500). The function of phagocytes was evaluated in the Park-test in the spontaneous mode (*E. coli* LPS) [8]. The serum levels of IgG, IgM, IgA, IgE were measured by immunoenzyme method assay (ELISA) with using the immunological kits (Vector-Best, Novosibirsk, Russia).

Statistical analysis. To assess differences between groups, a normal distribution was determined using the Kolmogorov-Smirnov test. Under normal distribution, Student's test was used, in the case of an anomalous distribution, the Mann-Whitney test was applied. Statistical analysis was carried out with using GraphPad InStat7 Software (Graphpad Software Inc., San Diego, CA).

Results. The clinical characteristics of 60 examined patients with asthma, COPD and ACOS are shown in Table 1. Among the asthma patients, 9 individuals (69.2%) had a partially controlled disease and 4 patients (30.8%) had uncontrolled disease. COPD patients were evaluated with using validated questionnaire the COPD Assessment Test (CAT) for assessment of symptoms and the modified British Medical Research Council (mMRC) scale for an assessment of breathlessness. GOLD II was diagnosed in 18 patients with COPD (81.8%) and GOLD III in 4 patients (18.2%). The group of ACOS patients included 6 patients with partially controlled asthma (24%) and 19 patients (76%) with uncontrolled asthma, all of which had GOLD II. Evaluation of immunological parameters of patients with asthma, COPD and ACOS showed a decrease in the relative lymphocyte count in patients with COPD and ACOS compared with the control ($p < 0.05$). A significant increase in

the indices of T-activated lymphocytes (CD3 + HLA-DR) in patients with ACOS, asthma and COPD was found in comparison with the control ($p < 0.05$). Significant differences were found between groups of patients with COPD and ACOS, COPD and asthma in serum immunoglobulin G ($p < 0.05$), and increase of serum immunoglobulin E was detected in patients with asthma, COPD and ACOS, without significant difference between groups. The spontaneous nitroblue tetrazolium (NBT) test showed the decrease of phagocytic activity in all groups of patients ($p < 0.05$).

Table 2 – Relative numbers of lymphocyte subpopulations in patients with COPD, asthma and ACOS

Parametres	Control group	COPD	Asthma	ACOS
Lymphocytes(%)	37 (29.67 -44.33)	*17.9 (7.6 -34.7)	27 (17 – 40)	*16.3 (8.1 – 49.6)
CD3+ (%)	64.83 (61.64 -68.02)	70.375 (79.6 -49.32)	64.4 (51.6 -79.6)	68.35(58.3 - 80.4)
CD3+CD4+ (%)	39.92 36.67-(43.17)	38.96 (8.4 – 50)	35.9 (17.5-52.6)	38.6(9.4-57.4)
CD3+CD8+ (%)	23.92 (21.14-26.7)	28.6 (22.6 -46.87)	27.1 (15.6 -36.7)	27.26(17.7 – 6.8)
CD19+ (%)	10.10(7.1-13.1)	13.71(3.38 -40.38)	14.5(6-29.8)	15.6(6-23.8)
CD3- /CD16+CD56+	10.90 (3,0-14.4)	14.45 (6.14- 21.85)	16.8 (8.6-25.5)	14.6 (8.6-21.4)
CD3+HLA- DR+(%)	8.4 (6.1-13.6)	**19.3 (8.7-47.2)	*12.8(6 – 33.3)	***23.4(7.8-38.9)

* p value <0.05 when compared to the control group

Absolute numbers of lymphocyte subpopulations in patients with COPD, asthma and ACOS

Parameters	Control group	COPD	Asthma	ACOS
CD3+	1148.15 (347.637- 1621.273)	1145.35(422.923- 2872.605)	1240.62 (715.292- 2423.82)	1105.007 (518.752- 4233.211)
CD3+CD4+	768.64 (143.273- 1029.384)	598.234 (211.466 -1054.944)	743.177 (392.94 - 1604.67)	597.618 (122.341- 2443.693)
CD3+CD8+	607.22 (132.734- 1029.39)	666.435 (124.073 -1486.826)	665.711 (214.812 -1101)	609.071 (297.84- 1746.267)
CD19+	256.11 (121.272- 634.83)	244.8009(133.47 -1385.779)	285.961 (189- 717.6)	297.8352 (173.0995- 850.2732)
CD3- /CD16+CD56+	273.96 (127.41- 637.27)	263 (43.4- 425.23)	306.14 (148.7- 790.5)	260 (37.2- 462.97)
CD3+HLA-DR+	240.0 (74.83- 523.77)	288.0385(112.2744 – 624.3224)	287.712(68.34 – 922.116)	288.49 (127.296- 1052.719)

* p value <0.05 when compared to the control group

Table 4 – Immunoglobulin content and NBT test in patients with COPD, asthma and ACOS

Parametres	Control group	COPD	Asthma	ACOS
Ig A, pg/ml	2.63 (1.1-4.3)	3.35 (0.9-5.7)	2.2 (1.4-3.6)	2.48 (0.96-4.7)
Ig G, pg/ml	13.41 (6.43-17.22)	*22.25 (16.4-36.8)	17.4 (6.5-22.6)	14.7 (5.1-26.7)
Ig M, pg/ml	1.93 (0.3-3.2)	1.71(0.6-4)	2.6(5.5-1.4)	2.7(0.46-4.6)
Ig E, pg/ml	45.60 (2.3-121.8)	*98.25 (5.2-913.3)	*124.5 (10.8-403.8)	*136.2 (8.9-735.4)
NBT test	8.20 (7.53-10.58)	*3.5 (1-28)	*4 (0-18)	*4 (0 - 13)

* p value <0.05 when compared to the control group

Discusslon. The asthma–chronic obstructive pulmonary disease overlap syndrome is diagnosed in patients with signs of both asthma and COPD, and, perhaps, due to this reason the immunological

indices of ACOS in our study predominantly have close values with these diseases. Significant differences were obtained in the relative content of T-activated lymphocytes in patients with COPD and ACOS compared with the control. Zhu and colleagues found an increase of peripheral CD8+ T lymphocytes expressing MHC class II (HLA-DR) in COPD patients than in healthy subjects [9]. It is assumed that activated T cells in COPD cause tissue damage, release and promote the production of pro-inflammatory mediators, attract and activate other immune and parenchymal effector cells. A higher level of immunoglobulin G was found in COPD patients compared with ACOS patients and asthma ($p < 0.05$). Its increase is probably associated with bacterial antigenic stimulation of the immune system, which is characteristic of COPD exacerbations. In addition, changes from humoral immunity were manifested as a significant increase in immunoglobulin E in all of three groups of patients compared with controls. However, the increase of IgE in COPD patients did not exceed the threshold. The increase in IgE in COPD may be due to the expression of Th2-inflammatory responsible genes that was found in 20% of COPD patients in the study of Christenson and colleagues [10].

Conclusion. Thus, in patients with ACOS there are changes in the cellular and humoral immunity, which resemble the immunological pattern of asthma and COPD. A distinctive immunological sign of COPD from ACOS can be considered a higher content of IgG in the blood serum. It is assumed that different types of inflammatory processes are the basis of stratification of ACOS phenotypes, therefore the study of immunological aspects of ACOS requires further extensive studies with the definition of cellular and molecular markers of immune inflammation and a large number of patients.

References

- 1 Corlateanu A., Covantev S., Mathioudakis A., Botnaru V., Siafakas N. Asthma-Chronic obstructive pulmonary disease overlap syndrome: current evidence and future research directions // COPD Research and Practice. – 2017. - Vol.3. - P. 6.
- 2 <http://ginasthma.org/asthma-copd-and-asthma-copd-overlap-syndrome-> ISPAH
- 3 Nielsen M., Bernes C.B., Ulrik C.S. Clinical characteristics of the asthma-COPD overlap syndrome – a systematic review // International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. – 2015. - Vol.10. - P. 1443-1454.
- 4 Rhee C.K., Yoon H.K., Yoo K.H., et al. Medical utilization and cost in patients with overlap syndrome of chronic obstructive pulmonary disease and asthma // COPD. – 2014. - Vol. 11(2). - P. 163-170.
- 5 Kauppi P., Kupiainen H., Lindqvist A., Tammilehto L., Kilpelainen M., Kinnula V.L., Haahtela T. Overlap syndrome of asthma and COPD predicts low quality of life // JAsthma. – 2011. - Vol. 48(3). - P. 279-285.
- 6 Hodge G., Nairn J., Holmes M., Reynolds P.N., Hodge S. Increased intracellular T helper 1 proinflammatory cytokine production in peripheral blood, bronchoalveolar lavage and intraepithelial T cells of COPD subjects // Clin Exp Immunol. – 2007. V - 150 -P.22-9.
- 7 Bart N., Lambrecht, Hamida Hammad. The immunology of asthma // Nature immunology. 2015. – Vol. 16 (1). – P. 45-56.
- 8 Park B.H., Good R.A. NBT test stimulated // Lancet, 1970.- V3 (7628). -P.616-617.
- 9 Zhu X., Gadgil A. S., Givelber R., George M. P., et al. Peripheral T Cell Functions Correlate with the Severity of Chronic Obstructive Pulmonary Disease // J Immunol. – 2009. Vol. -182 -P.3270-3277.
- 10 Christenson S.A., Steiling K., van den Berge M., et al. Asthma-COPD overlap. Clinical relevance of genomic signatures of type 2 inflammation in chronic obstructive pulmonary disease // Am J Respir Crit Care Med. – 2015. Vol. - 191 -P.758-66.

А.Ю. Акпарова, А.А. Арипова, Л.Б. Елубаева, Б.Б. Кажияхметова, Р.И. Берсімбай

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

Өкпенің созылмалы обструктивті ауруы және бронх демікпесі айқас синдромымен ауыратын науқастардың иммунологиялық жағдайын бағалау

Аннотация: Соңғы жылдарда Өкпенің созылмалы обструктивті ауруы және бронх демікпесі айқас синдромы (ӨБДАС) оның пайда болу тәсілдерін, дифференциалды диагностика мен бақылаудағы қиындықтарды зерттеудің жеткіліксіздігінен үлкен қызығушылық тудырып отыр. Зерттеудің мақсаты ӨБДАС -мен ауыратын науқастардың иммунологиялық өзгерістерінің ерекшеліктерін зерттеу болып табылады. Зерттеу барысында 22 науқас өкпенің созылмалы обструктивті ауруы (ӨСОА), 13 науқас бронх демікпесімен (БД) және ӨБДАС -мен ауыратын 25 науқас топтарынан тұрды. Осы мақалада лимфоцит субпопуляцияларының (CD3+, CD3+CD4+, CD3+CD8+, CD19+, CD3-/CD16+CD56+, CD3+HLA-DR) құрамы, иммуноглобулин (IgA, IgG, IgM, IgE) деңгейі анықталды және нейтрофилдердің фагоцитарлық белсенділігі бағаланды. Зерттеу нәтижелері бойынша ӨБДАС пен ӨСОА ауыратын науқастарда CD3+HLA-DR-клеткалары, Е иммуноглобулин деңгейі жоғарыласа, ал үш зерттеу топтарында НКТ тест нәтижесі

бойынша фагоцитарлық функциясының төмендегені байқалды. БД мен ӨБДАС науқастарымен салыстырғанда ӨСОА науқастарында G иммуноглобулиннің мәндрі айтарлықтай жоғары екендігі анықталды. Осылайша, ӨБДАС ауыратын науқастарда Т-лимфоциттердің белсенуінің, сарысу Е иммуноглобулиннің жоғарлауы мен нейтрофилдердің фагоцитарлық белсенділігінің төмендеуі ретінде иммунологиялық жағдайының өзгеруі көрінді.

Түйін сөздер: Астма, иммунологиялық жағдайы, ӨСОА, ӨБДАС.

А.Ю. Акпарова, А.А. Арипова, Л.Б. Елубаева, Б.Б. Кажияхметова, Р.І. Берсімбай

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

Оценка иммунологического статуса пациентов с синдромом перекрытия астмы и хронической обструктивной легочной болезни

Аннотация: Синдром перекреста бронхиальной астмы и хронической обструктивной болезни легких (СПБАХ) в последние годы вызывает большой интерес в связи с недостаточной изученностью механизмов его возникновения, трудностями в дифференциальной диагностике и контроле. Цель настоящего исследования заключалась в изучении особенностей иммунологических изменений у больных СПБАХ. В исследование было включено 13 больных бронхиальной астмой (БА), 22 больных хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ) и 25 больных СПБАХ. Мы определили содержание субпопуляций лимфоцитов (CD3+, CD3+CD4+, CD3+CD8+, CD19+, CD3-/CD16+CD56+, CD3+HLA-DR), уровни иммуноглобулинов (IgA, IgG, IgM, IgE) и оценили фагоцитарную активность нейтрофилов. Результаты показали повышение CD3+HLA-DR-клеток у больных астмой, СПБА и ХОБЛ, повышение уровня иммуноглобулина Е и снижение фагоцитарной функции по данным НСТ-теста в трех группах больных. Обнаружены значимо высокие значения иммуноглобулина G у больных ХОБЛ по сравнению с больными астмой и СПБАХ. Таким образом, изменения в иммунологическом статусе больных СПБАХ проявляются в виде повышения активированных Т-лимфоцитов, повышения сывороточного иммуноглобулина Е и снижения фагоцитарной активности нейтрофилов.

Ключевые слова: Астма, иммунологический статус, ХОБЛ, СПБАХ.

Список литературы

- 1 Corlateanu A., Covantev S., Mathioudakis A., Botnaru V., Siafakas N. Asthma-Chronic obstructive pulmonary disease overlap syndrome: current evidence and future research directions, COPD Research and Practice, **3**, 6 (2017).
- 2 Decker R. Diagnosis and initial treatment of asthma, COPD and Asthma-COPD overlap [internet source].- 2017.URL:http://ginasthma.org/asthma-copd-and-asthma-copd-overlap-syndrome- ISPAH
- 3 Nielsen M., Bernes C.B., Ulrik C.S. Clinical characteristics of the asthma-COPD overlap syndrome - a systematic review, Inter. J. of COPD., **10**, 1443-1454 (2015).
- 4 Rhee C.K., Yoon H.K., Yoo K.H., et al. Medical utilization and cost in patients with overlap syndrome of chronic obstructive pulmonary disease and asthma, COPD., **11**(2), 163-170 (2014).
- 5 Kauppi P., Kupiainen H., Lindqvist A., Tammilehto L., Kilpelainen M., Kinnula V.L., Haahtela T. Overlap syndrome of asthma and COPD predicts low quality of life, JAsthma., **48**(3), 279-285 (2011).
- 6 Hodge G., Nairn J., Holmes M., Reynolds P.N., Hodge S. Increased intracellular T helper 1 proinflammatory cytokine production in peripheral blood, bronchoalveolar lavage and intraepithelial T cells of COPD subjects, Clin Exp Immunol., **150**, 22-29 (2007).
- 7 Bart N., Lambrecht, Hamida H. The immunology of asthma, Nature immunology., **16** (1), 45-56 (2015).
- 8 Park B.H., Good R.A. NBT test stimulated, Lancet., **3** (7628), 616-617 (1970).
- 9 Zhu X., Gadgil A. S., Givelber R., George M. P., et al. Peripheral T Cell Functions Correlate with the Severity of Chronic Obstructive Pulmonary Disease, J. Immunol., **182**, 3270-3277 (2009).
- 10 Christenson S.A., Steiling K., van den Berge M., et al. Asthma-COPD overlap. Clinical relevance of genomic signatures of type 2 inflammation in chronic obstructive pulmonary disease, Am J. Respir. Crit. Care. Med., **191**, 758-66 (2015).

Сведения об авторах:

Акпарова А.Ю. – кандидат медицинских наук, и.о. доцента кафедры общей биологии и геномики ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан.

Арипова А.А. – докторант 1 курса, кафедры общей биологии и геномики ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан.

Елубаева Л.Б. – магистрант 2 курса ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан.

Кажияхметова Б.Б. – магистрант 2 курса ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан.

Берсімбай Р.І. – доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой общей биологии и геномики ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, академик НАН РК, Астана Казахстан.

Акпарова А.Ю. - Associate Professor of the department of general biology and genomics, L.N. Gumilyov ENU, Astana, Kazakhstan.

Арипова А.А. – Ph.D student of the department of general biology and genomics L.N. Gumilyov ENU, Astana, Kazakhstan.

Елубаева Л.Б. – master student of the department of general biology and genomics L.N. Gumilyov ENU, Astana, Kazakhstan.

Кажияхметова Б.Б. – master student of the department of general biology and genomics L.N. Gumilyov ENU, Astana, Kazakhstan.

Берсімбаев Р.І. – Professor, Doctor of Biological Sciences, Academician of the National Science Academy of the Republic of Kazakhstan, head of the department of general biology and genomics, L.N. Gumilyov ENU, Astana, Kazakhstan.

Поступила в редакцию 27.08.2018

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 MiRCURYTM 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].

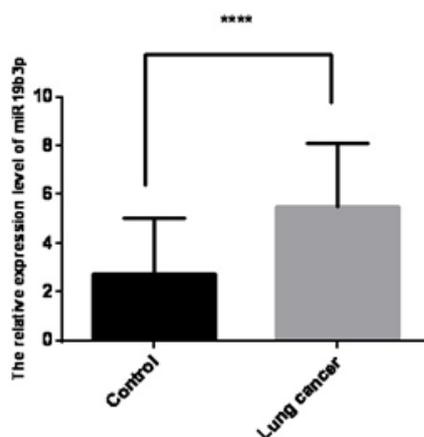


Figure 1 - Relative expression level miR-19b-3p in lung cancer patients compared to control

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

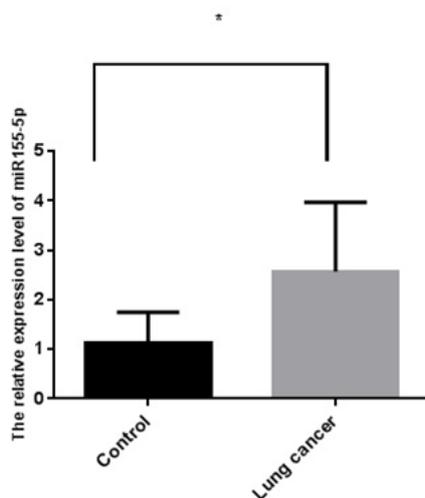


Figure 2 - Relative expression level miR-155-5p in lung cancer patients compared to control

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

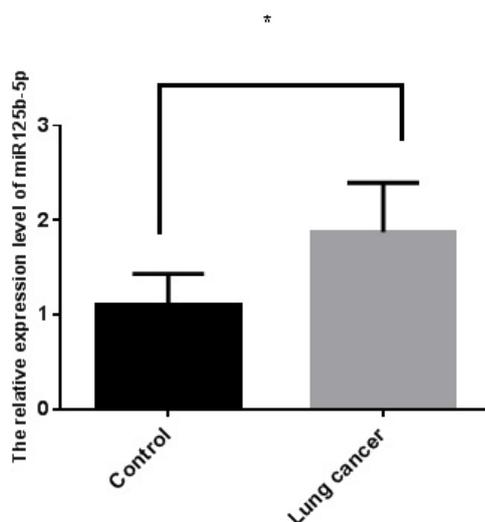


Figure 3 - Relative expression level miR-125b-5p in lung cancer patients compared to control

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.

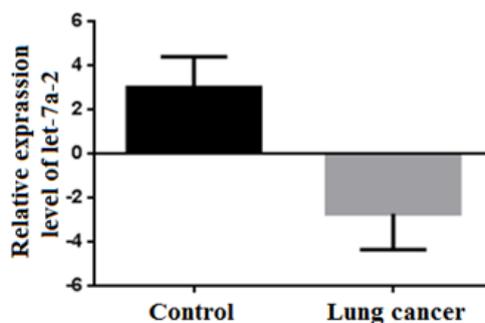


Figure 4 - Relative expression level let-7a-2 in lung cancer patients compared to control

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. Микроннк 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 Кусайнова 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 $\beta 5$ 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

¹ А.Д. Дукенбаева, ² Б.Б. Уалиева, ² Б.Б. Арынов, ² А.Б. Малыбеков

¹ Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

² Государственный национальный природный парк «Көлсай көлдері», Алматинская область,
с. Саты, Казахстан

(E-mail: ¹ asiya_b@mail.ru, ² kolsai2016@mail.ru)

Эфемеры и эфемероиды, произрастающие на территории ГНПП «Көлсай көлдері»

Аннотация: В статье представлены результаты инвентаризации современного видового разнообразия раннецветущих травянистых растений, встречающихся на территории Государственного национального природного парка «Көлсай көлдері». Выявлено, что на территории исследований произрастают раннецветущие представители 11-и разных семейств, представленные 22 родами и 26 видами эфемерных и эфемероидных растений. Лидирующее положение в данном таксономическом составе занимают многочисленные семейства *Ranunculaceae* (6 видов - 23 %), *Liliaceae* (4 вида - 15%), *Scrophulariaceae* (3 вида - 11%), *Brassicaceae* (3 вида - 11%) и другие. Для выявленных растений установлена быстрая смена возрастных периодов: латентный, прегенеративный и генеративный; неупорядоченная последовательность фенологических фаз. Большинство выявленных растений являются ценными и редкими, 1 вид *Adonis tianschanica* (Adolf) Lips занесен в Красную книгу Казахстана.

Ключевые слова: эфемеры, эфемероиды, раннецветущие растения, национальный природный парк «Көлсай көлдері», фенологическая фаза, эколого-морфологический анализ.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-7034-2018-124-3-20-24>

Инвентаризация видового разнообразия раннецветущих растений природных парков, одним из которых является государственный национальный природный парк «Көлсай көлдері» (ГНПП «Көлсай көлдері»), особенно актуальна.

ГНПП «Көлсай көлдері» располагается на территории Райымбекского и Талгарского районов Алматинской области. Общая площадь парка составляет 161045 га. Государственный национальный парк расположен в северо-восточной части хребтов Тянь-Шаня, к которым относится северный макросклон восточной Кунгей Алатау. Северный макросклон Кунгей Алатау вместе с хребтами Кетмень и Зайлийский Алатау объединяются в Заилийский округ Северной Тянь-Шанской геоботанической провинции на основании сходства высотной структуры их растительности, а также главнейших лесных, степных и луговых формаций, представляющих основные геоботанические ландшафты данного округа [1]. На сегодняшний день имеются лишь разрозненные данные о некоторых представителях флоры национального природного парка [2]. Достаточно хорошо изучено видовое многообразие редких растений и видов, занесенных в Красную книгу [3, 4]. Однако до сих пор природному парку как ботаническому объекту уделяется мало внимания. Вместе с тем, на территории парка представлены образцы разных типов растительности, что обусловлено поясностью, резкой сменой климата и многообразием условий произрастания. ГНПП «Көлсай көлдері» организован Постановлением Правительства Республики Казахстан в феврале 2007 года для сохранения в естественном состоянии уникальных горных ландшафтов, богатого животного и растительного мира, а также объектов историко-культурного наследия. Целью нашего исследования являлось проведение инвентаризации видов эфемеров, и эфемероидов, произрастающих на территории ГНПП «Көлсай көлдері».

Материалы и методы. Сотрудниками природного парка ежегодно проводится мониторинг роста и развития растений на стационарных фенологических площадках, а также выполняется общее флористическое обследование маршрутно-рекогносцировочным методом в разной поясности. В ходе весенних экспедиций выявляли группы раннецветущих травянистых растений (эфемеров и эфемероидов). Учет растений проводили на площадках размером 1 м². Площадки закладывали спорадически в разной поясности. Проводили фотосъемку,

подготовили гербарные образцы растений с целью установления видовой принадлежности. При определении растений руководствовались определителями [5,6,7]. Эколого-морфологический анализ выявленных эфемеров и эфемероидов проводили стандартными методами.

Результаты и их обсуждение. На территории природного парка в пределах высот 1800-3500 метров над уровнем моря расположены уникальные ландшафты с богатой флорой представленной разными жизненными формами. Климат на территории природного парка характеризуется резко выраженной поясностью с присутствием снежников и ледников. Эфемеры и эфемероиды характеризуются ранним цветением и быстрым прохождением фаз роста и развития в весенний период, когда достаточно влаги, светла и тепла. Раннецветущие растения относятся к экологической группе, способной уходить от летней засухи. Однолетние эфемеры переживают ее в виде плодов и семян, а многолетние растения, кроме того, сохраняются еще в виде многолетних подземных органов – луковиц, корневищ, клубней и корней. В результате проведенных весенних экспедиций был выявлен ассортимент видов, представленных в таблице 1. Согласно данным, полученным в ходе ранневесенних экспедиций (таблица 1) видовое разнообразие представлено как однолетними, так и многолетними представителями.

Таблица 1 – Список эфемеров и эфемероидов встречающихся на территории ГНПП «Көлсай көлдері»

№	Семейство	Вид	Примечание
1	<i>Alliaceae</i> Луковые	<i>Allium amblyophyllum</i> Kar. et Kir. Лук туполистный	Цветет в мае Декоративное
2	<i>Asteraceae</i> Сложноцветные	(<i>Tussilago farfara</i> L.) Мать-и-мачеха	Цветет в апреле - мае
3		<i>Taraxacum officinale</i> Одуванчик обыкновенный	Цветет в апреле.
4	<i>Brassicaceae</i> Крестоцветные	<i>Chorispora sibirica</i> (L.) DC. Хориспора сибирская	Цветет в апреле
5		<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv. Сердечница крупковая	Цветет в апреле - мае
6		<i>Alissum marginatum</i> Steud. ex Boiss. Бурачок окаймленный	Цветет в апреле.
7	<i>Iridaceae</i> Ирисовые	<i>Crocus alatavicus</i> Regel et Semenov Шафран алатавский	Цветет в апреле. Клубневый эфемероид
8		<i>Iris ruthenica</i> Ker-Gawl. Ирис русский	Цветет в апреле - мае. Декоративное
9	<i>Lamiaceae</i> Губоцветные	<i>Lamium album</i> L. Яснотка белая	Цветет в мае. Сорное.
10	<i>Liliaceae</i> Лилейные	<i>Gagea pseudoerubescens</i> Pasch. Гусиный лук ложнокрасноватый	Цветет в апреле - мае. Луковичный эфемероид
11		<i>Gagea lutea</i> Гусиный лук желтый или птичий лук	Цветет в апреле. Декоративное.
12		<i>Tulipa dasystemon</i> (Regel) Regel Тюльпан волосистотычиночный	Цветет в мае. Декоративное
13		<i>Tulipa tetraphylla</i> Regel. Тюльпан четырехлистный	Цветет в апреле - мае

Таблица 3 – Продолжение таблицы 1

№	Семейство	Вид	Примечание
14	<i>Poaceae</i> Злаковые	<i>Helictotrichon pubescens</i> (Huds.) Pilg. овсец пушистый	Цветет в мае. Сорное
15		<i>Dactylis glomerata</i> Ежа сборная	Цветет в апреле - мае. Корневищный эфемероид
16	<i>Primulaceae</i> Первоцветные	<i>Primula algida</i> Adam. Первоцвет холодный	Цветет в мае. Декоративное.
17	<i>Ranunculaceae</i> - Лютиковые	<i>Adonis tianschanica</i> (Adolf) Lips Адонис Тянь-Шанский	Цветет в мае. Корневищный эфемероид
18		<i>Anemone nemorosa</i> Ветреница дубравная	Цветет в мае. Декоративное
19		<i>Pulsatilla campanella</i> Fisch. Ex Regel et Til. <i>Прострел колокольчатый</i>	Цветет в апреле - мае.
20		<i>Ranunculus alberti</i> Regel et Schmalh. Лютик Альберта	Цветет в мае.
21		<i>Trollius dschungaricus</i> Regel Купальница джунгарская	Цветет в мае - начало июня.
22		<i>Trollius lilacinus</i> Bunge Купальница лиловая	Цветет в мае - начале июня. Высокогорное растение
23	<i>Scrophulariaceae</i> Норичниковые	<i>Pedicularis alberti</i> Regel. Мытник Альберта	Цветет в мае - начале июня. Декоративное
24		<i>Veronica chamaedrys</i> L. Вероника дубравная	Цветет в мае - июне
25		<i>Veronica alata</i> Vica Вероника алатавская	Цветет в мае. Декоративное
26	<i>Violaceae</i> Фиалковые	<i>Viola rupestris</i> F.W. Schmidt Фиалка скальная	Цветет в мае.

Таким образом, на исследованных нами участках отмечено 26 видов растений, представленных эфемерами и эфемероидами, относящихся к 11 семействам и 22 родам. Наибольшее количество видов характерно для семейств *Ranunculaceae* (6 видов - 23 %), *Liliaceae* (4 вида - 15%), *Scrophulariaceae* (3 вида - 11%), *Brassicaceae* (3 вида - 11%), *Iridaceae* и *Poaceae* (по 2 вида - 7%) Все остальные семейства *Alliaceae*, *Asteraceae*, *Lamiaceae*, *Poaceae*, *Primulaceae*, *Violaceae* одновидовые. Для большинства видов: бурачок окаймленный, лук туполистный, овсец пушистый, гусиный лук желтый произрастающих у подножия гор характерно раннее цветение, выпадающее на начало апреля. Растения, произрастающие в высокогорной поясности на высоте более 2000-2300 м над уровнем моря, такие как купальница джунгарская, купальница лиловая, мытник Альберта, вероника дубравная и другие виды характеризуются растянутой фазой цветения, длящейся до первой декады июня. Сроки начала цветения и продолжительность цветения у разных видов и в пределах одного вида сильно отличаются в зависимости от места произрастания и поясности. Из эфемероидов раньше всех зацветает гусиный лук желтый, гусиный лук ложнокрасноватый, затем адонис тянь-шанский, первоцвет холодный. Некоторые представители - *Gagea pseudoerubescens*, *Tulipa tetraphylla*, *Chorispora sibirica*, *Primula algida* - и другие виды, массово цветущие ранней весной с середины марта по апрель представлены на рисунке 1.

Сроки цветения и продолжительность цветения у разных видов отличаются, что обусловлено рядом вышеописанных факторов. Экологической особенностью эфемеров и эфемероидов является способность осуществлять жизненный цикл в условиях низкой конкуренции со

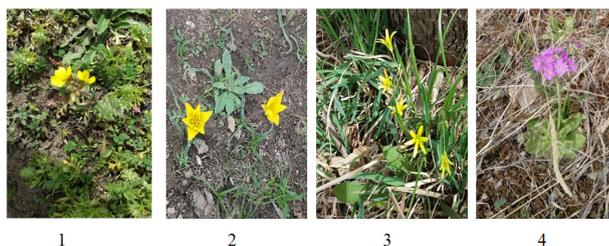


Рисунок 1 – Представители раннецветущих растений: 1 - *Chorispора sibirica* (L.) DC.; 2 - *Tulipa tetraphylla* Regel.; 3 - *Gagea pseudoerubescens* Pasch.; 4 - *Primula algida* Adam.

стороны других экологических групп растений: *одуванчик обыкновенный* (*Taraxacum officinale*), *ежа сборная* (*Dactylis glomerata*). Данные растения способны расти на обедненных или несформированных почвах, фазы цветения и плодоношения протекают гораздо быстрее. Нами было установлено три возрастных периода - латентный, прегенеративный и генеративный для большинства видов. Особенное внимание обращаем на последовательность фенологических фаз. Для некоторых растений характерно сначала цветение, затем появление листьев у мать-и-мачехи (*Tussilago farfara* L.). В семенах эфемеров имеется некоторый запас органических веществ, поэтому у них первыми появляются листья - яснотка белая (*Lamium album*), овсец пушистый (*Helictotrichon pubescens* (Huds.) Pilg.). Для эфемероидов характерно начало вегетационного периода благодаря органическим веществам из перезимовавших в земле органов и предварительному заложению цветков в почках возобновления. Цветки многолетних раннецветущих растений имеют яркую окраску, хорошо заметную насекомым опылителям: первоцвет холодный (*Primula algida* Adam.). По классификации Раункиера основная часть исследуемых растений относится к гемикриптофитам. В результате рекогносцировочного анализа отдельных участков государственного национального природного парка «Көлсай көлдері» ранней весной нами было выявлено 26 видов раннецветущих растений из 22 родов и 11 семейств, относящихся к эфемерам и эфемероидам. Хозяйственное значение эфемеров и эфемероидов различное. Чаще всего это декоративные, кормовые, медоносные растения. Среди них отмечен вид адонис тяньшанский, входящий в Красную книгу Казахстана. Изучение раннецветущих растений, произрастающих на территории ГНПП «Көлсай көлдері» имеет большое научное и практическое значение.

Список литературы

- 1 Рубцов Н.И. Геоботаническое районирование Северного Тянь-Шаня //Изв. АН КазССР. Сер. Биол.-1955, Вып.10 - С.3-30.
- 2 Отрадных И.Г., Съедина И.А. Ботанико-географическая характеристика некоторых видов рода *Allium* на территории ГНПП «Көлсай көлдері» // Актуальные вопросы сохранения биоразнообразия Северного Тянь-Шаня: Мат. Международной научно-практической конф. - Саты, 2017.- С.201-205.
- 3 Съедина И.А., Отрадных И.Г., Уалиева Б.Б., Арынов Б. Современное состояние популяций редких видов растений на территории ГНПП «Көлсай көлдері». //Актуальные вопросы сохранения биоразнообразия Северного Тянь-Шаня: Мат. Международной научно-практической конф.- Саты.- 2017. С.205-208.
- 4 Кокорева И.И., Отрадных И.Г., Съедина И.А., Лысенко В.В. Редкие виды растений Северного Тянь-Шаня.- Алматы, 2013.- 208 с.
- 5 Абдулина С.А. Список сосудистых растений Казахстана Под. Ред. Р. Камелина.- Алматы; 1998.- 187 с.
- 6 Байтенов М.С. Высокогорная флора Северного Тянь-Шаня. -Алма-Ата: Наука, 1985.- 230
- 7 Павлов Н.В. Флора Казахстана. Алма-Ата: АН КазССР Т.1-9, 1956-1966

¹ А.Д. Дукенбаева, ² Б.Б. Уалиева, ² Б.Б. Арынов, ² А.Б. Малыбеков

¹ Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университет, Астана, Қазақстан

² Мемлекеттік ұлттық табиғи паркі "Көлсай көлдері", Алматы облысы, Саты, Қазақстан

МҰТП "Көлсай көлдері" аумағында өсетін эфемерлер мен эфемероидтар

Аннотация: Мақалада «Көлсай көлдері» Мемлекеттік Ұлттық Табиғи Паркінің аумағында кездесетін ерте гүлдейтін шөптесін өсімдіктердің заманауи түрлеріндегі әртүрлілігінің нәтижелері берілген. Зерттеу аймағында ерте гүлдейтін 11 тұқымдасы, 22 туысы мен 26 эфемерлік және эфемерикалық өсімдіктердің түрлері анықталды. Бұл таксономикалық құрамында жетекші орынды *Ranunculaceae* (6 түрі - 23%), *Liliaceae* (4 түрі - 15%), *Scrophulariaceae* (3 түрі - 11%), *Brassicaceae* (3 түрі - 11%) және тағы басқалары алды. Жасырын, қалпына келтіргіш және генеративті; фенологиялық

фазалардың реттелген реттілігінің жас кезеңдерінің жылдам өзгерістері анықталды. Анықталған өсімдіктердің көпшілігі бағалы және сирек кездеседі. Соның ішінде 1 түрі *Adonis tianschanica* (Adolf) Lips Қазақстанның Қызыл кітабына енгізілген.

Түйін сөздер: эфемерлер, эфемероидтар, ерте гүлдейтін өсімдіктер, ұлттық табиғи паркі "Көлсай көлдері", фенологиялық кезең, экологиялық-морфологиялық талдау.

¹ A.D. Dukenbayeva, ² B.B. Ualieva, ² B.B. Arynov, ² A.B. Malybekov

¹ L. N. Gumilyov Eurasian National University. Astana, Kazakhstan

² States national natural Park "Kolsay kolderi", Almaty region, Saty village, Kazakhstan

Ephemers and ephemeroids growing in the States national natural Park "Kolsay kolderi"

Abstract: The article presents the results of an inventory of the current species diversity of early-flowering herbaceous plants found in the territory of the National Natural Park "Kolsay lake". It was revealed that in the study area of early-born representatives of 11 different families represented by 22 genera and 26 species of ephemeral and ephemeric plants. The leading position in this taxonomic composition is occupied by numerous families of *Ranunculaceae* (6 species - 23%), *Liliaceae* (4 species - 15%), *Scrophulariaceae* (3 species - 11%), *Brassicaceae* (3 species - 11%) and others. For the identified plants, a rapid change in the age periods is established: latent, regenerative and generative; disordered sequence of phenological phases. Most of the identified plants are valuable and rare, 1 species *Adonis tianschanica* (Adolf) Lips is listed in the Red Book of Kazakhstan.

Keywords: ephemers, ephemeroids, early flowering plants, the national natural Park "Kolsay lakes", phenological phase, ecologo-morphological analysis.

References

- 1 Rubcov N.I. Geobotanicheskoe raionirovanie Severnogo Tian-Chania [Geobotanical zoning of the Northern Tien Shan], *Izvestia AN KazSSR. Seria Biol [Izv AN KazSSR. Ser. Biol.]*, -10, 3-30 (1955) [in Russian].
- 2 Otradnich I.G., Sedina I.A. A Botaniko-geograficheskaya karakteristika nekotoryh vidov roda *Allium* na territorii GNPP «Kolsaj kolderi». [Botanical and geographical characteristics of some species of the genus *Allium* in the territory of the SNPP "Kolsay kulderi"]. *Aktual'nye voprosy sohraneniya bioraznoobraziya Severnogo Tyan'-Shanya: Mat. Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konf. - Saty, [Topical issues of biodiversity conservation in the Northern Tien Shan: Mat. International scientific and practical conference. - Saty], 2017, pp. 201-205 [in Russian].*
- 3 Sedina I.A., Otradnich I.G., Ualieva B.B., *Aktual'nye voprosy sohraneniya bioraznoobraziya Severnogo Tjan'-Shanja: Mat. Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konf. [Topical issues of biodiversity conservation in the Northern Tien Shan: Mat. International Scientific and Practical Conf.]*, Saty 2017 pp.205-208[in Russian].
- 4 Kokoreva I.I., Otradnich I.G., Sedina I.A. Lisenko V.V. Redkie vidy rastenii Severnogo Tian-Chania, [Rare plant species of the Northern Tien Shan.](Almaty, 2018- 208 p.)[in Russian].
- 5 Abdulina S.A. Spisok sosudistyh rastenii Kazachstana Pod red. R. Kamelina, [List of vascular plants of Kazakhstan. Ed. R. Kamelina](Almaty, 1998,187p.).[in Russian].
- 6 Baitenov M.S. Visokogornaya flora Severnogo Tian-Chania. [Alpine flora of the Northern Tien Shan.](Nauka, Alma-Ata, 1985,187p).
- 7 Pavlov N.V. Flora Kazahstana [Flora of Kazakhstan](ANKasSSR, Alma-Ata, T.1-9, 1956-1966).

Сведения об авторах:

Дукенбаева А.Д. - кандидат биологических наук, исполняющий обязанности доцента кафедры общей биологии и геномики, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, ул. Сатпаева, 2, Астана, Казахстан.

Уалиева Б.Б. - начальник отдела мониторинга и науки, Государственный национальный природный парк "Колсай колдері", ул. Ултаракова, 38 Алматинская область, Райымбекский район с. Саты, Казахстан.

Арынов Б.Б. - старший научный сотрудник отдела мониторинга и науки, Государственный национальный природный парк "Колсай колдері", ул. Ултаракова, 38 Алматинская область, Райымбекский район с. Саты, Казахстан.

Малыбеков А.Б. - директор Государственного национального природного парка "Колсай колдері" ГНПП "Колсай колдері", ул. Ултаракова, 38 Алматинская область, Райымбекский район с. Саты, Казахстан.

Dukenbayeva A.D. - candidate of biological Sciences, acting Associate Professor of Department of General biology and genomics, L. N. Gumilyov Eurasian National University. Satpayev str., 2 Astana, Kazakhstan.

Ualieva B.B. - head of Department of monitoring and science, the State national natural Park "Kolsay kolderi", St. Ultranova, 38. Almaty region, Raiymbek district, Saty village, Kazakhstan.

Arynov B. B. - senior researcher of Department of monitoring and science, the State national natural Park "Kolsay kolderi", St. Ultranova, 38. Almaty region, Raiymbek district, Saty village, Kazakhstan.

Malybekov A.B. - the Director of the State national natural Park "Kolsay kolderi", the State national natural Park "Kolsay kolderi", St. Ultranova, 38. Almaty region, Raiymbek district, Saty village, Kazakhstan.

Поступила в редакцию 12.10.2018

¹ С.Ж. Кабиева, ² Ж.М. Мукатаева, ² А.А. Ахметова, ² А.С. Рамазанова

¹ Павлодарский государственный педагогический университет, Павлодар, Казахстан

² Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан
(E-mail: dairbaevasg@mail.ru)

Сравнительный анализ морфофункциональных показателей современных школьников 12-15 лет г. Павлодара и их сверстников в 2005 году

Аннотация: Статья посвящена сравнительному анализу морфофункциональных показателей современных школьников 12-15 лет г. Павлодара и их сверстников 2005 года обследования. Приведены результаты исследования таких антропометрических показателей как длина, масса тела и окружность грудной клетки в сравнительном аспекте у детей обоих полов, а также показателей дыхательной системы и сердечно-сосудистой в состоянии покоя и нагрузки.

Установлено, что за оцениваемый период не изменились данные по длине тела, но возросли показатели массы тела и индекса Кетле (значительно у девочек). У современных школьников показатели абсолютной величины дыхательной системы были несколько ниже, чем у их сверстников 2005 г., однако к 15 -летнему возрасту показатели сравнялись до 3,4 л. у мальчиков и 2,82 л. у девочек.

Полученные данные жизненного индекса также свидетельствуют, о том, что функциональные возможности системы внешнего дыхания детей 2018 г.обследования значительно ниже, чем у их сверстников 2005 года обследования, особенно в 13-14-летнем возрасте. Отмечено, что дети 2018 г.обследования имели значительно меньшие показатели частоты сердечных сокращений, но высокие показатели артериального давления.

Несомненно, что необходимо продолжать мониторинговые исследования и отслеживать динамику изменений состояния организма детей и подростков данного региона.

Ключевые слова: морфофункциональные показатели, современные школьники, абсолютные показатели, относительные показатели, физическое развитие, массо-ростовой показатель.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-7034-2018-124-3-25-31>

Мониторинговые медико-биологические исследования свидетельствуют о том, что в последние десятилетия происходят существенные изменения функционального состояния организма детей и подростков [1].

Организм детей находится в процессе роста и развития, поэтому в большей степени подвержен влиянию различных факторов внешней среды и факторов малой интенсивности, причем влияние внешних факторов на состояние детского организма не ограничивается моментом воздействия, а сказывается и на дальнейшем его развитии и формировании[2,3].

Технологизация и компьютеризация современной жизни ребенка, постоянное насыщение его информационного поля приводит к тому, что подрастающему поколению приходится адаптироваться к данным условиям жизни, что ведет к изменению показателей их морфологического и функционального развития. В различных регионах данный процесс протекает по-разному, в связи, с чем есть необходимость проводить мониторинг физического развития детей и подростков в каждом регионе страны. Постоянный контроль за здоровьем детей дает возможность проведения своевременной профилактической работы с населением и внедрения различных мероприятий в школах для улучшения здоровья подрастающего поколения[4].

Целью данной работы было сравнительное (в интервале 2005-2018 гг.) исследование морфофункциональных показателей школьников 12-15 лет г. Павлодара.

Материалы и методы исследования. В исследования включены материалы, полученные в ходе мониторинга в 2005 гг. (школа №39 г. Павлодара, n=305), 2018 гг. (школа №22 г. Павлодара, n= 160). В 2005 и 2018 гг. обследование школьников проводили в период в

конце сентября – начале октября. Всего в статистический анализ были взяты результаты 465 мальчиков и девочек в возрасте 12-15 лет.

Общепринятыми методами определяли основные антропометрические показатели физического развития: длину тела (ДТ), массу тела (МТ), окружность грудной клетки (ОГК) [5]. Для оценки гармоничности физического развития рассчитывался индекс Кетле (ИК=МТ, кг/ДТ, м²) [6]. Функцию внешнего дыхания оценивали по показателю жизненной емкости легких (ЖЕЛ) с помощью сухого спирометра, а также рассчитывали жизненный индекс (ЖИ=ЖЕЛ/МТ) [7]. Состояние сердечно-сосудистой системы оценивали по частоте сердечных сокращений (ЧСС) в условиях относительного покоя и при стандартной физической нагрузке. Частоту сердечных сокращений определяли с помощью электрокардиографа «Аксион ЭК 1Т-07», артериальное давление (АД) измеряли аускультативным методом Короткова.

С целью изучения адаптации к физическим нагрузкам и оценки функциональных резервов организма проводилось степэргометрическое тестирование [8]. Экономичность деятельности сердечно-сосудистой системы при выполнении стандартной нагрузки оценивали по величине двойного произведения (ДП = ЧСС*АД систолическое/100) [9].

Весь полученный материал обработан с использованием методов статистического анализа. Достоверность различий оценивалась по t-критерию Стьюдента, различия считались достоверными при $p < 0,05$ [10].

Результаты исследований и их обсуждение. Проведенные исследования показали, что динамика возрастных изменений длины, массы тела и окружности грудной клетки, обследованных подростков 12-15 лет свидетельствовала о том, что она подчиняется возрастным закономерностям роста и развития организма школьников (таблица 1, таблица 2).

Сравнительный анализ данных параметров выявил, что по длине тела существенных отличий не было, кроме того, как у мальчиков в возрасте 12 лет.

Показатели массы тела у школьников 2018 года значительно выше, чем у их сверстников 2005 г. обследования, что возможно связано с малоподвижным образом жизни современных школьников.

Таблица 1 – Показатели физического развития мальчиков 12-15 лет разных выборок

Показатели	гг.	Возраст, лет			
		12	13	14	15
N (кол-во)	2005	n=39	n=33	n=40	n=42
	2018	n=20	n=20	n=20	n=20
Длина тела, см	2005	149,1±1,2	158,2±1,4*	164,5±1,2*	172,4±1,3*
	2018	155,3±1,3 ●	157,8±1,2	166,6±0,6*	171,3±1,1*
Масса тела, кг	2005	39,1±1,3	46,0±2,1*	50,7±1,4*	56,8±1,6*
	2018	43,4±0,7 ●	45,3±0,6*	55,1±0,7* ●	57,2±0,6*
ОГК, см	2005	70,1±1,0	73,8±1,3*	76,1±1,3	80,4±1,4*
	2018	71,7±0,7	73,0±0,5	77,0±0,4*	78,3±0,4*

Примечание - Достоверные различия средних величин:

* - по отношению к предыдущей возрастной группе ($P < 0,05$);

● - при сравнении школьников из разных выборок ($P < 0,05$)

Таблица 2 – Показатели физического развития девочек 12-15 лет разных выборок

Показатели	гг.	Возраст, лет			
		12	13	14	15
N (кол-во)	2005	n=45	n=35	n=34	n=37
	2018	n=20	n=20	n=20	n=20
Длина тела, см	2005	150,6±1,0	157,8±1,03*	159,1±0,9	164,9±0,8*
	2018	150,8±1,1	157,7±1,1 *	161,0±1,0 *	162,1±1,2
Масса тела, кг	2005	39,3±0,9	46,2±1,2*	46,7±1,5	55,7±1,2*
	2018	43,3±0,8●	50,7±0,8 *●	54,1±0,9 *●	56,4±0,7 *
ОГК, см	2005	68,4±0,6	74,8±1,0*	75,1±1,0	79,5±0,7*
	2018	70,3±0,8●	74,8±0,7 *	80,0±0,8*●	81,1±0,9

Примечание - Достоверные различия средних величин:

- * - по отношению к предыдущей возрастной группе ($P < 0,05$);
- - при сравнении школьников из разных выборок ($P < 0,05$)

Также девочки различных выборок существенно отличаются между собой по окружности грудной клетки, тогда как у мальчиков различий не наблюдалось. Так, у девочек 2018 года исследования данный показатель несколько выше, значительно в 12 и 14 лет.

В оценке физического развития широкое применение получила индексная оценка. Среди индексов у клиницистов и морфологов наибольшее применение получил т. н. индекс Кетле, иначе называемый массо-ростовым показателем [11.12]. Нами было отмечено, что школьники 2005 и 2018 гг. обследования в целом по величине индекса Кетле имели гармоничное физическое развитие (рисунок 1, рисунок 2).

Однако школьники 2018 г. обследования имели более высокие значения индекса Кетле, чем их сверстники 2005 г. обследования, причем статистически значимые отличия отмечаются в большей степени у девочек, чем у мальчиков.

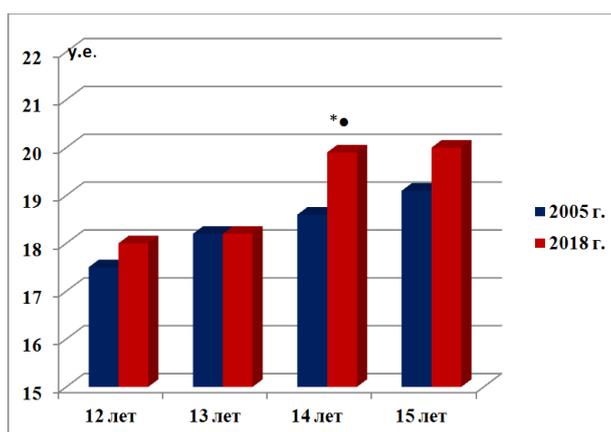


Рисунок 1 – Показатели Индекса Кетле у мальчиков из разных выборок

Примечание - Достоверные различия средних величин: * - по отношению к предыдущей возрастной группе ($P < 0,05$); ● - при сравнении школьников из разных выборок ($P < 0,05$)

Примечание - Достоверные различия средних величин: * - по отношению к предыдущей возрастной группе ($P < 0,05$); ● - при сравнении школьников из разных выборок ($P < 0,05$)

Важной характеристикой функционирования дыхательной системы является жизненная емкость легких, абсолютная величина которой как у мальчиков, так и у девочек 12-15 лет из разных выборок достоверно возрастала (таблица 3, таблица 4).

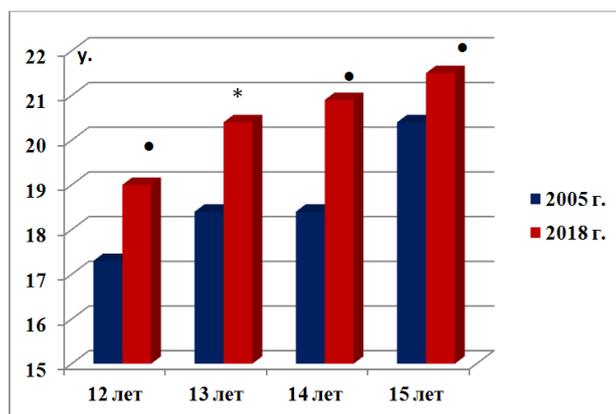


Рисунок 2 – Показатели Индекса Кетле у девочек из разных выборок

Таблица 3 – Показатели кардио-респираторной системы мальчиков 12-15 лет из разных выборок

Показатели	гг.	Возраст, лет			
		12	13	14	15
N (кол-во)	2005	n=39	n=33	n=40	n=42
	2018	n=20	n=20	n=20	n=20
ЖЕЛ, л	2005	2,35±0,03	2,78±0,07*	3,01±0,1	3,4±0,07*
	2018	2,28±0,04	2,34±0,04 •	2,84±0,07*	3,4±0,04*
ЖИ, мл/кг	2005	62,2±1,8	62,6±2,1	60,3±1,9	60,6±1,8
	2018	52,8±1,3 •	51,8±1,2 •	51,7±1,3 •	59,0±0,7*
ЧСС, уд/мин (в условиях покоя)	2005	87,3±0,9	87,4±1,7	85,1±1,3	81,0±1,3*
	2018	84,8±0,4 •	82,9±0,3* •	81,0±0,4* •	80,0±0,1*
ЧСС, уд/мин (в условиях нагрузки)	2005	160,7±2,7	163,2±2,1	162,7±1,7	162,6±2,5
	2018	157,5±0,4	155,0±0,4* •	153,2±0,7* •	150,0±0,2* •
САД, мм. рт. ст. (в условиях покоя)	2005	101,2±1,1	104,4±1,2*	107,4±1,8	111,0±0,7
	2018	109,0±1,0•	112,0±0,9*•	115,0±1,1*•	117,5±1,0•
САД, мм. рт. ст. (в условиях нагрузки)	2005	132,8±2,2	144,2±2,9*	145,5±2,1	148,1±2,4
	2018	137,0±1,6	141,5±0,8*	146,0±1,1*	152,0±0,9*
ДП, у.е. (в условиях покоя)	2005	88,4±1,4	91,4±2,6	91,3±1,8	90,0±1,9
	2018	92,4±1,0•	92,8±0,9	93,1±1,1	94,0±0,8•
ДП, у.е. (в условиях нагрузки)	2005	214,7±6,2	235,7±6,8*	236,5±4,2	241,7±6,2
	2018	215,7±2,6	219,3±1,4•	223,7±2,0•	227,9±1,3•

Примечание - Достоверные различия средних величин:

* - по отношению к предыдущей возрастной группе ($P < 0,05$);

• - при сравнении школьников из разных выборок ($P < 0,05$)

У современных школьников данный показатель был несколько меньше чем, у их сверстников 2005 г. обследования, однако к 15 -летнему возрасту показатели сравнялись до 3,4 л. у мальчиков и 2,82 л. у девочек.

Еще большую физиологическую значимость имеет так называемый жизненный индекс (ЖИ), характеризующий возможности обеспечения организма кислородом в расчете на 1кг массы тела. Данный показатель у 15-летних подростков незначительно уменьшился по сравнению с 12-летним возрастом. Сравнительный анализ выявил, что данный параметр у школьников 13-14 лет 2018 г. обследования значительно ниже, чем у их сверстников 2005

г. обследования. Полученные данные могут свидетельствовать о том, что функциональные возможности системы внешнего дыхания у данных детей значительно ниже, чем у их сверстников 2005 года исследования.

При исследовании сердечно-сосудистой системы у школьников 2005 года обследования по сравнению с современными школьниками обнаружены существенно высокие значения показателей ЧСС (таблица 3, таблица 4). Это свидетельствует об их менее экономичном функционировании сердечно-сосудистой системы, как в состоянии покоя, так и нагрузки.

Существенные различия между школьниками разных выборок обнаружены при исследовании САД и ДП. Как следует из представленных в таблице 3 и 4 данных, у девочек 2018 г. обследования наблюдались высокие величины САД, как в покое, так и в нагрузке, у мальчиков только в состоянии покоя.

Показатели ДП у мальчиков 2005 г. обследования в условиях нагрузки существенно выше по сравнению со сверстниками 2018 г. в возрасте 13-15 лет. Это свидетельствовало о повышении физиологической стоимости выполнения физической нагрузки у данных ребят и более экономичном функционировании сердечно-сосудистой системы в условиях физической деятельности у современных школьников. У девочек таких различий не наблюдалось.

Таблица 4 – Показатели кардио-респираторной системы девочек 12-15 лет из разных выборок

Показатели	гг.	Возраст, лет			
		12	13	14	15
N (кол-во)	2005	n=45	n=35	n=34	n=37
	2018	n=20	n=20	n=20	n=20
ЖЕЛ, л	2005	2,03±0,04	2,45±0,04*	2,48±0,05	2,82±0,06*
	2018	2,16±0,03	2,36±0,03 *	2,61±0,05 *	2,82±0,1
ЖИ, мл/кг	2005	52,8±1,2	54,7±1,8	54,9±2,1	51,4±1,4
	2018	50,1±1,1	46,7±1,0 *●	48,3±0,9●	50,1±1,2
ЧСС, уд/мин (в условиях покоя)	2005	92,5±1,5	92,8±2,6	88,6±2,0	87,5±2,0
	2018	87,3±0,6●	84,0±0,6 *●	83,4±0,6●	82,0±0,5●
ЧСС, уд/мин (в условиях нагрузки)	2005	168,0±2,0	167,7±1,7	167,0±2,2	167,0±1,0
	2018	164,5±0,7	163,2±0,7●	161,5±0,7●	160,6±0,6●
САД, мм. рт. ст. (в условиях покоя)	2005	101,6±1,0	102,3±1,2	105,3±1,4	111,8±1,9*
	2018	105,5±1,1●	110,0±1,0 *●	111,0±1,6●	113,5±1,1
САД, мм. рт. ст. (в условиях нагрузки)	2005	136,6±1,6	136,9±2,4	144,3±2,0*	147,6±1,5
	2018	141,0±1,8	146,5±1,3 *●	149,5±1,1●	151,5±1,3●
ДП, у.е. (в условиях покоя)	2005	93,8±1,9	95,0±3,4	93,6±2,9	97,5±2,3
	2018	92,1±1,2	92,4±1,1	92,6±1,6	93,0±1,0
ДП, у.е. (в условиях нагрузки)	2005	229,4±5,0	229,7±4,3	242,3±5,4*	246,2±2,8
	2018	232,0±3,4	239,0±2,2	241,4±2,2	243,2±2,2

Примечание - Достоверные различия средних величин:

* - по отношению к предыдущей возрастной группе ($P < 0,05$);

● - при сравнении школьников из разных выборок ($P < 0,05$)

Таким образом, сравнительное исследование морфофункциональных показателей Павлодарских школьников 12-15 лет показало, что в период с 2005 по 2018 годы произошли активные адаптивные процессы, которое нашли свое отражение в массо-ростовом показателе и ЧСС. Однако, необходимо продолжать дальнейшие мониторинговые исследования и отслеживать динамику изменений состояния организма детей и подростков данного региона.

Список литературы

- 1 Панкова Н. Б., Карганов М.Ю., Сравнительный анализ показателей функционального состояния современных московских первоклассников и их сверстников в 2002-2003 годах // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. -2017. -№01. -С.173-190. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1701.12>
- 2 Ревич Б.А. Загрязнение окружающей среды и здоровье населения // Введение в экологическую эпидемиологию. - М., 2001.- С. 224–230.
- 3 Киек О.В., Засорин Б. В., Боев В.М. Экология и здоровье промышленного региона // Гигиена и санитария. - 2000. — № 1. - С. 74–76.
- 4 Бахтиярова Ш.К., Капышева У.Н., Жаксымов Б.И. Оценка здоровья школьников старших классов Приаралья // Физиология. 2018 -Алматы.-№2 (1).- С.76.
- 5 Бунак В.В. Антропометрия. - М.: Учпедгиз, 1941. - 182 с.
- 6 Воронцов, И.М. Оценка антропометрических данных (лекция) / И.М. Воронцов // Вопросы охраны материнства и детства. 1985. - Т. 30. - №6. - С. 6-11.
- 7 Мартынов, И.Ф. Функциональные методы исследования внешнего дыхания / И.Ф. Мартынов. -М., 1971.-142 с.
- 8 Рубанович, В.Б. Врачебно-педагогический контроль при занятиях физической культурой / В.Б. Рубанович // Учебное пособие. - 2-е изд., доп. и переработ. - Новосибирск, 2003. - 262 с.
- 9 Чурин, В.Д. О хроноинотропном резерве миокарда / В.Д. Чурин // Физиология человека. -1978. Т.4. №3.- С.394-402.
- 10 Лакин, Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин // Учеб. пособие для биологич. спец. вузов. - 3-е изд; перераб. и доп.- М.: Высш.школа, 1980. - 293 с.
- 11 Калюжный Е. А., Маслова В. Ю., Титова М., Маслова М. Реализация метода индексов для оценки физического развития студентов // Современные научные исследования и инновации. 2014. № 6 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2014/06/36255> (дата обращения: 09.12.2014).
- 12 Калюжный Е. А., Михайлова С. В., Маслова В. Ю. Применение метода индексов при оценке физического развития студентов // Лечебная физкультура и спортивная медицина. 2014. № 1 (121). С. 21–27.

¹ С.Ж. Қабиева, ² Ж.М. Мұқатаева, ² А.А.Ахметова, ² Ә.С.Рамазанова

¹ Павлодар мемлекеттік педагогикалық университеті, Павлодар, Қазақстан

² Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

Павлодар қаласында 12-15 жас аралығындағы қазіргі мектеп оқушыларының және олардың 2005 жылғы құрдастарының морфофункционалдық көрсеткіштерінің салыстырмалы талдауы

Аннотация: Мақалада 2005 жылы Павлодар қаласында 12-15 жас аралығындағы қазіргі мектеп оқушыларының және олардың құрдастарының морфофункционалдық көрсеткіштерінің салыстырмалы талдауына арналған. Қыз және ұл балалардың салыстырмалы аспектісінде ұзындығы, дене салмағы және кеуде шеңбері сияқты антропометриялық көрсеткіштерді зерттеу нәтижелері, сондай-ақ тыныс алу жүйесі мен тыныс-тіршілігінің жай-күйімен қысым жағдайындағы көрсеткіштері келтірілген.

Қаралып отырған кезеңде дене ұзындығы туралы деректер өзгерген жоқ, бірақ дене салмағының көрсеткіштері мен Кетле индексі артты (қыздар арасында айтарлықтай). Қазіргі оқушыларда тыныс алу жүйесінің абсолюттік мөлшері 2005 жылғы олардың құрдастарына қарағанда біршама төмен болды, алайда 15 жасқа қарағанда көрсеткіштер ұлдарда 3,4 литрге дейін, қыздарда 2,82 литрге дейін төмендеді. Алынған өмір индексі деректері бойынша, 2018 жылы балалардағы сыртқы тыныс алу жүйесінің функционалды мүмкіндіктері 2005 жылы балаларға қарағанда айтарлықтай төмен, әсіресе 13-14 жас аралығында. 2018 жылы сараптамадан өткен балалардың жүрек соғу жылдамдығы айтарлықтай төмен, бірақ жоғары қан қысымы бар екенін атап өткен жөн.

Осы аймақта балалардың және жасөспірімдердің денсаулығының өзгеру динамикасына мониторинг жүргізуді жалғастыру керек екенін анықталып отыр.

Түйін сөздер: морфофункционалдық көрсеткіштер, қазіргі оқушылар, абсолюттік көрсеткіштер, салыстырмалы көрсеткіштер, физикалық даму, жаппай өсу қарқыны.

¹ S.Zh. Kabieva, ² Zh.M. Mukatayeva, ² A.A. Akhmetova, ² A.S. Ramasanova

¹ Pavlodar State Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan

² L.N. Gumilyov Eurasian national university, Astana, Kazakhstan

The comparative analysis of morpho-functional indicators of modern school students of 12-15 aged of Pavlodar and their peers in 2005

Abstract: Article is devoted to the comparative analysis of morpho-functional indicators of modern school students aged 12-15 and their peers of 2005 in Pavlodar. Results of the research of such anthropometrical indicators such as length, body weight and a circle of a thorax are given in comparative aspect at children of both sexes and also indicators of respiratory system both cardiovascular at rest and work.

It is established that for the estimated period the bodies given about length did not change, but indicators of body weight and Quetelet's index increased (considerably at girls). At modern school students indicators of an absolute value of respiratory

system were slightly lower, than at their peers of 2005, however to the 15th-year age indicators were made even up to 3,4 l. at boys and 2,82 l. at girls.

The obtained data of the vital index also demonstrate that functionality of system of external children breath of 2018 is much lower, than their peers of 2005 especially at the age of 13-14. It is noted that the examined children of 2018 had considerably smaller indicators of heart rate, but high rates of arterial blood pressure.

It is defined that it is necessary to continue monitoring researches and to keep track of changes dynamics of children and teenagers organism of this region.

Keywords: morpho-functional indicators, modern school students, absolute measures, relative indicators, physical development, weight-growth indicator.

References

- 1 Pankova N. B., Karganov M. Yu., Sravnitelnyiy analiz pokazateley funktsionalnogo sostoyaniya sovremennyih moskovskih pervoklassnikov i ih sverstnikov v 2002-2003 godah [The comparative analysis of indicators of a functional condition of modern Moscow first graders and their peers in 2002-2003] Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta [Bulletin of Novosibirsk state pedagogical university], 1, 173-190 (2017). DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1701.12> [in Russian]
- 2 Revich B. A. Zagryaznenie okruzhayushey sredy i zdorove naseleniya [Environmental pollution and health of the population], Vvedenie v ekologicheskuyu epidemiologiyu [Introduction to ecological epidemiology] (Moscow, 2011). [in Russian]
- 3 Kiek O. V., Zasorin B. V., Boev V. M. Ekologiya i zdorove promyshlennogo regiona [Ecology and health of the industrial region] Gigiena i sanitariya [Hygiene and sanitation], 1, 74-76 (2000) [in Russian]
- 4 Bahtiyarova Sh. K., Kapyisheva U. N., Zhaksyimov B. I. Otsenka zdorovya shkolnikov starshih klassov Priaralya [Health estimation of school students of Priaralya high school], Fiziologiya [Physiology], 2 (1), 76, (2018). [in Russian].
- 5 Bunak V. V. Antropometriya [Anthropometry] (Moscow, 1941). [in Russian].
- 6 Vorontsov, I. M. Otsenka antropometricheskikh dannyih (lektsiya) [Estimation of anthropometrical data (lecture)] Voprosy ohrany materinstva i detstva [Questions of protection of motherhood and childhood], 30(6) 6-11, (1985). [in Russian].
- 7 Martynov, I. F. Funktsionalnyie metodyi issledovaniya vneshnego dyhaniya [Functional methods of a research of external breath] (Woscow, 1971,140 P.). [in Russian].
- 8 Rubanovich, V. B. Vrachebno-pedagogicheskiiy kontrol pri zanyatiyah fizicheskoy kulturoy [Medical and pedagogical control at occupations physical culture] Uchebnoe posobie. - 2-e izd., dop. i pererabot. [Manual. - the 2nd prod., additional and reworks] (Novosibirsk, 2003) [in Russian].
- 9 Churin, V. D. O hronoinotropnom rezerve miokarda [About a chronoinotropny reserve of a myocardium] Fiziologiya cheloveka [Human physiology] 4, (3), 394-402 (1978) [in Russian].
- 10 Lakin, G. F. Biometriya [Biometrics] // Ucheb. Posobie dlya biologich. spets. vuzov. - 3-e izd; pererab. i dop. - [Studies. A manual for biological. special higher education institutions. - the 3rd prod.; redone and added.], - M.: (Vyssh. School, Moscow 1980, 293). [in Russian].
- 11 Kalyuzhnyiy E. A., Maslova V. Yu., Titova M., Maslova M. Realizatsiya metoda indeksov dlya otsenki fizicheskogo razvitiya studentov [Realization of a method of indexes for assessment of physical development of students] // Sovremennyye nauchnyie issledovaniya i innovatsii [Modern scientific research and innovations], 6 (2014). Available at: <http://web.snauka.ru/issues/2014/06/36255> (Accessed: 09.12.2014) [in Russian].
- 12 Kalyuzhnyiy E. A., Mihaylova S. V., Maslova V. Yu. Primenenie metoda indeksov pri otsenke fizicheskogo razvitiya studentov [Application of a method of indexes at assessment of physical development of students] Lechebnaya fizkultura i sportivnaya [Physiotherapy exercises and sports medicine], 1 (121), 21-27 (2014). [in Russian].

Сведения об авторах:

Кабиева Ж.С – кандидат биологических наук, доцент, Павлодарский государственный университет, Казахстан .

Мукатаева Ж.М – доктор биологических наук, профессор, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Казахстан.

Ахметова А.А– магистрант Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, Казахстан.

Рамазанова А.С.- магистрант Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, Казахстан.

Kabieva Zh.S.-candidate of biological sciences , associated professor, Pavlodar State Pedagogical University, Pavladar, Kazakhstan.

Mukatayeva Zh.M-candidate of biological sciences, professor, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.

Akhmetova A.A -undergraduate, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Actana, Kazakhstan.

Ramasanova S.A-undergraduate, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Actana, Kazakhstan.

Поступила в редакцию 20.09.2018

С.А. Кубентаев, А.Н. Данилова

Республиканское государственное предприятие «Алтайский ботанический сад» Комитета
Науки Министерства образования и науки Республики Казахстан, Ридер, Казахстан
(E-mail: kubserik@mail.ru)

Запасы основных лекарственных растений Южного Алтая в Восточно-Казахстанской области

Аннотация: В работе приводится обзор ресурсов лекарственных растений (ЛР) на территории Южного Алтая Восточно-Казахстанской области. В результате проведенных исследований во всех сообществах определены урожайность, эксплуатационные запасы (ЭЗ) лекарственного сырья и объемы ежегодных возможных заготовок (ОВЕЗ). Составлена картосхема точечных ареалов распространения изученных лекарственных растений и указаны конкретные районы, где можно ввести научно-обоснованную заготовку сырья. Анализ запасов сырья лекарственных растений показал, что три вида в 4-х ценопопуляциях ЦП относятся к I категории. Ко II категории относятся 13 видов в 17 ЦП. 10 видов в 11 ЦП относятся к III категории. Из изученных видов значительные запасы сырья образуют 2 вида лекарственных растений в 3 ЦП, от 100 т и более (IV категория).

Ключевые слова: Восточно-Казахстанская область, Южный Алтай, ресурсы, запасы сырья, урожайность, лекарственные растения, промышленные заросли.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-7034-2018-124-3-32-45>

Введение. Южный Алтай, являющийся частью Казахстанского Алтая, расположен на левобережье Бухтармы и отделяется от Западного Алтая Нарымо-Бухтарминской внутригорной впадиной. Она определяет собой зонально-климатический рубеж между сухостепной подзоной и полупустынной зоной, совпадающей с большой осью Европейско-Азиатского материка. Хребты Южного Алтая имеют преимущественно субширотное простираие (Южный Алтай, Алтайский Тарбагатай, Сарымсақты, Нарымский, Курчумский, Азутау). Горная система Южного Алтая находится у стыка границ с Россией, Монгольской Народной Республикой и Китаем [1].

Абсолютные высоты в пределах региона изменяются от 600 до 700 м в поясе предгорий на западе и юго-западе и до 4506 м (г. Белуха) на севере. Это район максимальных поднятий в Алтайской горной области [2].

Целью работы являлась современная оценка ресурсного потенциала лекарственной флоры казахстанской части Южного Алтая.

Исследователями РГП на ПХВ «Институт ботаники и фитоинтродукции» КН МОН РК были изучены распространение и ресурсы лекарственных растений на следующих хребтах: Куршумский, Южный Алтай, Азутау, Нарымский, Сарымсақты, Алтайский Тарбагатай. В 2006-2008 годах на обследованной территории хребтов Южного Алтая подсчитаны запасы и объемы возможных заготовок сырья для 19 видов ЛР, разработаны рекомендации по их рациональному использованию. На хребте Азутау дана оценка современного состояния запасов сырья 10 видов ЛР: *Ephedra equisetina*, *Juniperus sabina*, *Veratrum lobelianum*, *Chamaenerion angustifolium*, *Tanacetum vulgare*, *Aconitum leucostomum*, *Vupleurum longifolium*, *Rhaponiticum carthamoides*, *Paeonia anomala* [3]. Выявлены перспективные хребты для заготовок лекарственных растений: Куршумский (аконит белоустый, солодка уральская, лабазник вязолистный, скерда сибирская и горичник Морисона); Азутау и Куршумский (чемерица Лобеля, володушка длиннолистная); Азутау и Южный Алтай (пижма обыкновенная); Азутау (эфедра хвоцевая); Южный Алтай (курильский чай, борец алтайский и б. противоядный, володушка золотистая, кровохлебка лекарственная) [4-6].

Получены современные данные по распространению и ресурсной характеристике некоторых алколоидоносных растений на Южном Алтае: *Aconitum leucostomum* (Южноалтайский Тарбагатай, Курчумский, Южный Алтай и Азутау); *Aconitum altaicum* Steinb. (хребет Южный

Алтай); *Veratrum lobelianum* (Азутау, Курчумский), *Veratrum nigrum* (Южно-Алтайский Тарбагатай). В 2009–2011 годы на обследованной территории хребтов Южного Алтая выявлено распространение и запасы сырья 28 видов полезных растений. Для промышленных заготовок рекомендовано 18 видов ЛР, для которых рассчитан объем возможных ежегодных заготовок [7–11].

По данным Мырзагалиевой А.Б. [12], на хребте Нарымский учтены запасы сухого сырья борца белоустого, чемерицы Лобеля, живокости высокой, девясила высокого, кровохлебки аптечной, Иван-чая узколистного, сосюреи спорной [13].

Проведенный обзор литературных данных по изучению лекарственных растений Казахского Алтая показал, что, несмотря на многочисленные работы по оценке лекарственной флоры, отсутствует полный список ЛР Казахского Алтая, в том числе исследуемого региона, не все виды ЛР были охвачены ресурсным обследованием. В связи с этим актуальны исследования природной флоры Южного и Юго-Западного Алтая по выявлению ЛР.

Методы исследования. Для реализации настоящей работы использовались общепринятые геоботанические, ресурсоведческие методы исследований. Методологической основой для изучения ценопопуляций лекарственных растений был выбран маршрутно-рекогносцировочный метод, охватывающий территорию Южного и Юго-Западного Алтая [14]. Для определения ресурсного потенциала лекарственных растений использована общепринятая «Методика определения запасов лекарственных растений» [15]; «Методические указания по изучению ресурсов лекарственных растений Сибири» [16]. Учет запаса сырья проводили на конкретных зарослях методом учетных площадок или модельных экземпляров. Номенклатура видов приведена в соответствии со сводкой Черепанова С.К. [17]. Данные, полученные в результате исследований, обработаны с помощью методов вариационной статистики Зайцева Г.Н. [18]. В зависимости от величины запаса воздушно-сухого сырья полученные данные были ранжированы на 4 категории: менее 1 т (I), от 1 до 10 т (II), от 10 до 100 т (III), свыше 100 т (IV).

Результаты и обсуждение. Нами на хребтах Южного Алтая выявлено и описано 35 ценопопуляций 20 видов лекарственных растений, применяемых в официальной и народной медицине (Рис. 1). Для каждого вида определен эксплуатационный запас и рассчитан объем возможной ежегодной заготовки сырья (табл. 1).

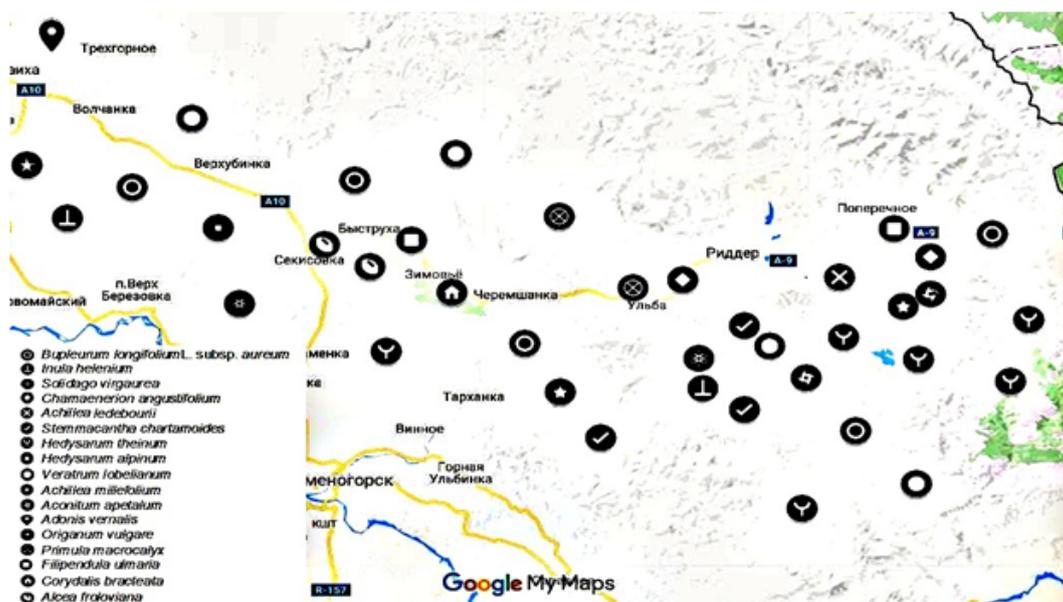


Рисунок 1 – Картограмма распространения хозяйственно ценных и редких лекарственных растений на хребтах Южного Алтая

Хребет, местонахождение, координаты заросли	Ценопопуляция	Площадь, га		Плотность запаса сырья, кг/га		Эксплуатационный запас воздушно-сухого сырья, т		ОВЕЗ, воздушно-сухого сырья, т	
		общая	заняемая видом	надземной части	подземной части	надземной части	подземной части	надземной части	подземной части
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Achillea millefolium</i> L.									
Азутау, на Успенской впадине, в 5 ти км от с. Акжайлау, 48°36'40" с.ш., 85°59'11" в.д.	Злаково-тысячелистная никовая (<i>Achillea millefolium</i> , <i>Elytrigia repens</i> , <i>Bromopsis inermis</i>)	200,0	200,0	406,6	–	81,33	–	16,26	–
Нарымский в долине древней реки Канайсай, 49°02'39" с.ш., 84°02'40" в.д.	Мятликово-хатьмово-люцерновая (<i>Medicago falcata</i> , <i>Lavatera thuringiaca</i> , <i>Poa angustifolia</i>)	7,0	7,0	1696,0	–	11,87	–	2,37	–
Нарымский в долине древней реки Канайсай, 49°02'39" с.ш., 84°02'40" в.д.	Мятликово-люцерново-тысячелистная никовая (<i>Achillea millefolium</i> , <i>Medicago falcata</i> , <i>Poa angustifolia</i>)	2,0	1,5	992,0	–	1,48	–	0,29	–
Итого:		209,0	208,5	–	–	94,68	–	18,92	–
<i>Acorus calamus</i> L.									

Нарымский, юго-восточнее села Больше-нарым, в долине реки Нарын, 49°12'22" с.ш., 84°31'11" в.д.	Камышево-аировая (<i>Acorus calamus</i> , <i>Phragmites australis</i>)	2,0	1,5	–	13488,0	–	20,23	–	2,02
<i>Antennaria dioica</i> (L.) Gaertn.									
Южноалтайский Тарбагатай, перевал Бурхат, 49°07'13" с.ш., 86°01'21" в.д.	Кошачье лапково-золотарниковая (<i>Solidago virgaurea</i> , <i>Antennaria dioica</i>)	40,0	40,0	273,4	–	10,93	–	2,18	–
<i>Artemisia gmelinii</i> Web.									
Азутау, в окр. с. Николаевка, 48°26'44" с.ш., 87°50'27" в.д.	Осоково-полынновая (<i>Artemisia gmelinii</i> , <i>Carex turkestanica</i>)	8,0	5,0	851,2	–	4,25	–	0,85	–
<i>Bergenia crassifolia</i> (L.) Fritsch.									
Бухтарминские горы, в окр. с. Согорное, 49°16'02" с.ш., 85°21'59" в.д.	Бадановая (<i>Bergenia crassifolia</i>)	4,0	3,5	266,5	–	0,932	–	0,186	–
<i>Bupleurum multinerve</i> DC.									
Сарым-сакты, перевал Бурхат, 49°08'00" с.ш., 86°00'57" в.д.	Змееголовниково-володушковая (<i>Bupleurum multinerve</i> , <i>Dracosephalum grandiflorum</i> L.)	7,0	5,0	451,98	–	2,25	–	0,45	–

Сарым-сакты, перевал Бурхат, 49°08'23" с.ш., 86°00'10" в.д.	Ирисово–володушковая (<i>Bupleurum multinerve</i> , <i>Iris bloudowii</i>)	10,0	7,0	497,73	–	3,48	–	0,69	–
Южноалтайский Тарбагатай, перевал Бурхат, 49°08'55" с.ш., 86°01'01" в.д.	Разнотравно–злаково–володушковая (<i>Bupleurum multinerve</i> , <i>Helictotrichon pubescens</i> , <i>Elymus komarovii</i> (Nevski) Tzvelev, <i>Phleum phleoides</i> , разнотравье)	300,0	300,0	561,08	–	168,32	–	33,66	–
Южноалтайский Тарбагатай, Каракабинская впадина, 49°08'35" с.ш., 86°01'20" в.д.	Володушково–злаковая (<i>Elytrigia gmelinii</i> , <i>Helictotrichon desertorum</i> , <i>Bupleurum multinerve</i>)	20,0	15,0	211,9	–	1,03	–	0,26	–
Сарым-сакты, окр. Каракабинской впадины, 49°08'47" с.ш., 86°01'58" в.д.	Володушково–касатиково–осоковая (<i>Carex macroura</i> , <i>Iris ruthenica</i> , <i>Bupleurum multinerve</i>)	55,0	50,0	192,9	–	38,6	–	7,72	–
Сарым-сакты, окр. Каракабинской впадины, 49°08'63" с.ш., 86°01'18" в.д.	Касатиково–володушково–горечавковая (<i>Gentianopsis barbata</i> , <i>Bupleurum multinerve</i> , <i>Iris ruthenica</i>)	700,0	700,0	157,3	–	110,1	–	22,3	–
Итого:		1092,0	1077,0	–	–	323,78	–	65,08	–

<i>Cichorium intybus</i> L.									
Бухтар-минские горы, в окр. с. Ширик-кайын, 49°19'22" с.ш., 84°16'45" в.д.	Погремково-цикориевая (<i>Rhinanthus alectorolophus</i> , <i>Cichorium intybus</i>)	9,0	6,0	–	1076.0	–	6.45	–	0,64
<i>Hypericum elegans</i> Steph.									
Нарымский, в окр. с. Кайнар, 48°44'26" с.ш., 83°43'01" в.д.	Таволгово-меликово-зверобойная (<i>Hypericum elegans</i> , <i>Spiraea hypericifolia</i> , <i>Poa stepposa</i>)	35,0	30,0	80,5	–	2,41	–	0.48	–
Нарымский, в окр. села Николаевка, 48°26'39" с.ш., 85°50'25" в.д.	Зверобойно-осоково-костовая (<i>Bro-mus japonicus</i> , <i>Carex turkestanica</i> , <i>Hypericum elegans</i>)	15,0	10,0	92.3	–	27.6	–	5.53	–
Итого:		50,0	40,0	–	–	30,01	–	6,01	–
<i>Hypericum elongatum</i> Ledeb.									
Нарымский, в окрестности с. Кайнар, 48°44'17" с.ш., 83°43'42" в.д.	Полынно-злаково-зверобойная (<i>Hypericum elongatum</i> , <i>Poa stepposa</i> , <i>Koeleria cristata</i> , <i>Festuca valesiaca</i> , <i>Artemisia campestris</i>)	86,0	80,0	252,51	–	20,20	–	4,04	–
<i>Hypericum perforatum</i> L.									
Бухтар-минские горы, в окр. с. Ширик-кайын, 49°21'33" с.ш., 84°17'08" в.д.	Ковыльно-зверобойная (<i>Hypericum perforatum</i> , <i>Stipa pennata</i> , <i>Stipa capillata</i>)	20,0	15,0	244.9	–	3.67	–	0.73	–

Азутау, окр. Мраморного перевала, 48 ⁰ 29'39" с.ш., 85 ⁰ 53'49" в.д.	Ковыльно–зверобойно–иссоповая (<i>Hyssopus ambiguus</i> , <i>Hypericum perforatum</i> , <i>Stipa capillata</i>)	25,0	20,0	506,06	–	10,12	–	2,02	–
Итого:		45,0	35,0	–	–	13,79	–	2,75	–
<i>Hyssopus ambiguus</i> (Trautv.) Цjin									
Азутау, в окр. с. Мойылды, 48 ⁰ 26'39" с.ш., 85 ⁰ 50'01" в.д.	Польнно–таволгово–иссоповая (<i>Hyssopus ambiguus</i> , <i>Spiraea hypericifolia</i> , <i>Artemisia sublessingiana</i>)	7,0	5,0	249,36	–	1,24	–	0,24	–
<i>Inula helenium</i> L.									
Бухтарминские горы, окр. с. Шириккайын 49 ⁰ 19'22" с.ш., 84 ⁰ 16'45" в.д.	Вейниково–полевицево–девясилловая (<i>Calamagrostis epigeios</i> , <i>Agrostis gigantea</i> Roth, <i>Inula helenium</i>)	15,0	15,0	–	1075,5	–	16,13	–	1,61
<i>Patrinia intermedia</i> (Hornem.) Roem. et Schult.									
Нарымский, в ур. Тулебай, 48 ⁰ 46'32" с.ш., 83 ⁰ 28'40" в.д.	Патриниево–польнно–ковыльная (<i>Stipa zaleskii</i> , <i>Artemisia sublessingiana</i> , <i>Patrinia intermedia</i>)	6,2	4,0	155,4	318,3	0,62	1,27	0,13	0,12
Нарымский, окр. ур. Тулебай, 48 ⁰ 43'33" с.ш., 83 ⁰ 28'46" в.д.	Таволгово–ковыльно–патриниевая (<i>Patrinia intermedia</i> , <i>Stipa zaleskii</i> , <i>Spiraea hypericifolia</i>)	18,0	15,0	283,5	415,3	4,25	6,22	0,85	0,6

Нарымский, в окр. с. Топтерек, 48°44'15" с.ш., 83°43'37" в.д.	Таволгово-злаково-патриниевая (<i>Patrinia intermedia</i> , <i>Stipa pennata</i> , <i>Festuca valesiaca</i> , <i>Koeleria cristata</i> , <i>Bromus japonicus</i> , <i>Spiraea hypericifolia</i>)	230,0	200,0	239,5	637,7	47,9	127,5	9,5	12,7
Итого:		254,2	219,0	–	–	52,77	134,99	10,48	13,42
<i>Rosa laxa</i> Retz.									
Нарымский в районе Курчумской паромной переправы, 48°46'26" с.ш., 83°28' 25" в.д.	Камышево-шиповниковая (<i>Rosa laxa</i> , <i>Phragmites australis</i>)	2,5	2,5	600,0	–	1,5	–	1,5	–
Курчумский, в 3 км западнее с. Курчум, 48°35'13" с.ш., 83°34'35" в.д.	Шиповниковая (<i>Rosa laxa</i>)	20,0	15,0	333,0	–	5,0	–	5,0	–
Итого:		22,5	17,5	–	–	6,5	–	6,5	–
<i>Salvia stepposa</i> Schost.									
Бухтарминские горы, окр. села Шириккайын, 49°21'50" с.ш., 84°17'00" в.д.	Ежово-мятливо-шалфеевая (<i>Salvia stepposa</i> , <i>Poa angustifolia</i> , <i>Dactylis glomerata</i>)	30,0	25,0	376,3	–	9,4	–	1,88	–

Нарымский, северо-восточнее с. Маймыр, 49°10'42" с.ш., 85°01'35" в.д.	Люцерно-ковыльно-шалфейевая (<i>Salvia stepposa</i> , <i>Stipa capillata</i> , <i>Medicago falcata</i>)	20,0	20,0	605,42	–	12,1	–	2,42	–
Итого:		50,0	45,0	–	–	21,5	–	4,3	–
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.									
Сарым-сакты Каракабинская впадина, 49°04'03" с.ш., 85°59'55" в.д.	Гераниево-кровохлебковая (<i>Sanguisorba officinalis</i> , <i>Geranium pseudosibiricum</i>)	55,0	50,0	–	1065,75	–	53,28	–	10,65
<i>Solidago virgaurea</i> L.									
Южноалтайский Тарбагатай, перевал Бурхат, 49°07'13" с.ш., 86°01'21" в.д.	Кошачье лапково-золотарниковая (<i>Solidago virgaurea</i> , <i>Antennaria dioica</i>)	45,0	40,0	633,6	–	25,34	–	5,06	–
<i>Thermopsis alpina</i> (Pall.) Ledeb.									
Южноалтайский тарбагатай, по северо-восточным склонам, 49°07'48" с.ш., 86°02'16" в.д.	Овсяницево-термопсиво-куропаче травовая (<i>Thermopsis alpina</i> , <i>Festuca borissii</i> , <i>Dryas oxyodonta</i>)	35,0	30,0	323,9	1353,6	9,71	40,6	1,94	4,06
<i>Thymus serpyllum</i> L.									
Бухтарминские горы, в окр. с. Согорное. 49°15'06" с.ш., 85°20'51" в.д.	Тимьяновая (<i>Thymus serpyllum</i>)	3,0	2,5	182,28	–	0,455	–	0,091	–

Бухтарминские горы, в окр. с. Согорное. 49°15'06" с.ш., 85°20'51" в.д.	Таволгово-осоково-тимьяновая (<i>Thymus serpyllum</i> , <i>Carex humilis</i> , <i>Spiraea trilobata</i>)	4,5	3,5	266	–	0,93	–	0,18	–
Итого:		7,5	6,0	–	–	1,38	–	0,27	–
<i>Ziziphora clinopodioides</i> Lam.									
Бухтарминские горы, в окр. с. Славянка, 49°21'22" с.ш., 84°17'10" в.д.	Польнно-зизифоровая (<i>Ziziphora clinopodioides</i> , <i>Artemisia campestris</i>)	15,0	13,0	429.91	–	5.58	–	1.11	–
Азутау, в окр. с. Никитинка, 48°26'34" с.ш., 85°50'20" в.д.	Таволгово-зизифорового-ковыльная (<i>Stipa capillata</i> , <i>Ziziphora clinopodioides</i> , <i>Spiraea hypericifolia</i>)	15,0	15,0	657.3	–	9.85	–	1.97	–
Итого:		30,0	28,0	–	–	15,43	–	3,08	–

Таблица 1 – Распространение и запасы сырья лекарственных растений, выявленных на хребтах Южного Алтая

На Южном Алтае выявлены и учтены запасы сырья 20, в том числе 13 официально признанных, видов ЛР на 6 хребтах: Нарымский (7 видов); Бухтарминские горы (7 видов); Азутау (4 вида); Южноалтайский Тарбагатай (3 вида); Сарымсақты (2 вида), Курчумский (1 вид) (Рис. 2).

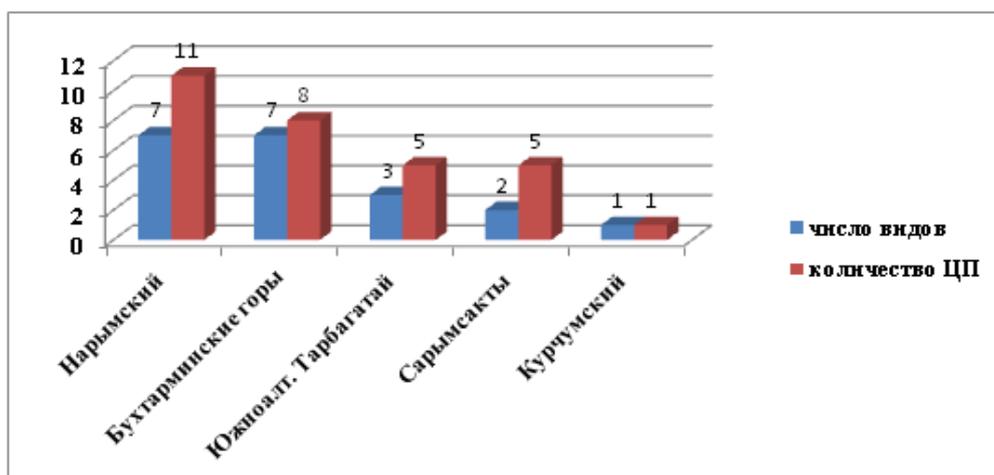


Рисунок 2 – Распределение выявленных видов ЛР по хребтам Южного Алтая

Анализ запасов сырья ЛР показал, что три вида ЛР в 4-х (12%) ЦП с запасом сырья не более 1 т (I категория) (Рис. 3): *Patrinia intermedia* – 1 ЦП (Нарымский), *Thymus serpyllum* – 2 ЦП (Бухтарминские горы), *Bergenia crassifolia* – 1 ЦП (Бухтарминские горы) пригодны для удовлетворения нужд местной аптечной сети.

Ко II категории с запасом сырья от 1 до 10 т относятся 13 видов ЛР в 17(48%) ЦП (Рис. 3): *Patrinia intermedia* – 1 ЦП (Нарымский), *Hypericum elegans* – 1 ЦП (Нарымский), *Salvia stepposa* – 1 ЦП (Бухтарминские горы), *H. perforatum* – 1 ЦП (Бухтарминские горы), *Ziziphora clinopodioides* – 2 ЦП (Бухтарминские горы), *Cichorium intybus* – 1 ЦП (Бухтарминские горы), *Vupleurum multinerve* – 3 ЦП (Сарымсақты, Южноалтайский Тарбагатай), *Thermopsis alpina* – 1 ЦП (Южноалтайский Тарбагатай), *Artemisia gmelinii* – 1 ЦП (Азутау), *Achillea millefolium* – 1 ЦП (Азутау), *Acorus calamus* – 1 ЦП (Нарымский), *Hyssopus ambiguus* – 1 ЦП (Азутау), *Rosa laxa* – 2 ЦП (Курчумский, Нарымский). Виды ЛР данной категории с учетом рекомендованного объема возможной ежегодной заготовки сырья рекомендуются для нужд областной аптечной сети.

10 видов в 11 (31%) ЦП относятся к III категории с запасом сырья от 10 до 100 т (Рис. 3): *Hypericum elongatum* – 1 ЦП (Нарымский), *H. elegans* – 1 ЦП (Нарымский), *Salvia stepposa* – 1 ЦП (Нарымский), *Hypericum perforatum* – 1 ЦП (Бухтарминские горы), *Inula helenium* – 1 ЦП (Бухтарминские горы), *Solidago virgaurea* – 1 ЦП (Южноалтайский Тарбагатай), *Antennaria dioica* – 1 ЦП (Южноалтайский Тарбагатай), *Sanguisorba officinalis* – 1 ЦП (Сарымсақты), *Vupleurum multinerve* – 1 ЦП (Сарымсақты), *Achillea millefolium* – 2 ЦП (Нарымский). Выявленные ценопопуляции ЛР пригодны для заготовок с учетом рекомендованного объема возможной ежегодной заготовки сырья.

Из изученных видов ЛР значительные запасы сырья образуют 2 вида в 3(9%) ЦП, от 100 т и более (IV категория) (Рис. 3): *Vupleurum multinerve* – 2 ЦП на хребтах Сарымсақты и Южноалтайский Тарбагатай с общим ЭЗ в 2 ЦП – 278,42 т воздушно-сухой надземной массы, *Patrinia intermedia* – 1 ЦП на хр. Нарымский с запасом сырья в – 127,5 т воздушно-сухих корней и 47,9 т надземной массы.

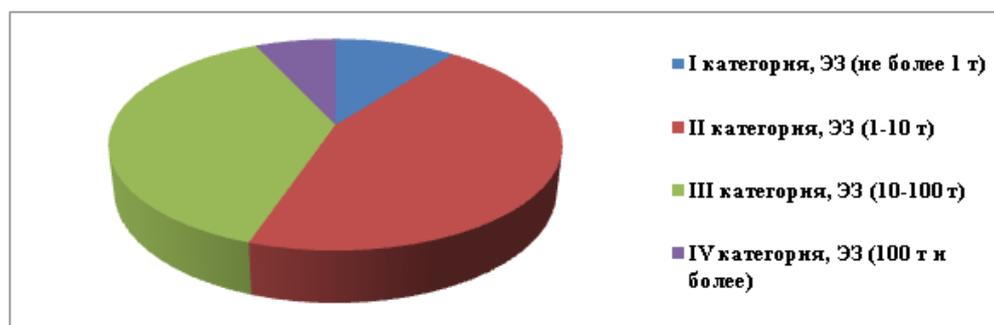


Рисунок 3 – Распределение видов ЛР по запасам сырья

Таким образом, на хребтах Южного Алтая из 20 ресурсных видов для промышленных заготовок рекомендуются 6 видов с суммарным ОВЕЗ воздушно-сухого сырья: *Achillea millefolium* – 18,92 т надземной массы; *Vupleurum multinerve* – 65,08 т надземной массы; *Patrinia intermedia* – 10,48 т надземной массы; и 13,42 т подземной массы; *Rosa laxa* – 6,5 т надземной массы; *Sanguisorba officinalis* – 10,65 т подземной массы; *Solidago virgaurea* – 5,06 т надземной массы.

Для местной аптечной сети с суммарным ОВЕЗ воздушно-сухого сырья пригодны виды: *Acorus calamus* – 2,02 т подземной массы; *Antennaria dioica* – 2,18 т надземной массы; *Artemisia gmelinii* – 0,85 т надземной массы; *Bergenia crassifolia* – 0,18 т надземной массы; *Cichorium intybus* – 0,64 т подземной массы; *Hypericum elegans* – 0,48 т надземной массы; *Hypericum elongatum* – 4,04 т надземной массы; *Hypericum perforatum* – 2,75 т надземной массы; *Hyssopus ambiguus* – 0,24 т надземной массы; *Inula helenium* – 1,61 т подземной массы; *Salvia stepposa* – 4,3 т надземной массы; *Thermopsis alpina* – 1,94 т надземной массы и 4,06 т подземной массы; *Thymus serpyllum* – 0,27 т надземной массы; *Ziziphora clinopodioides* – 3,08 т надземной массы.

Из выявленных ЛР применяются в официальной медицине 13 (65%) видов: *Patrinia intermedia*, *Hypericum perforatum*, *Ziziphora clinopodioides*, *Cichorium intybus*, *Bupleurum multinerve*, *Acorus calamus*, *Solidago virgaurea*, *Sanguisorba officinalis*, *Achillea millefolium*, *Bergenia crassifolia*, *Inula helenium*, *Antennaria dioica*, *Thymus serpyllum*; используются в народной медицине 7 (35%) видов ЛР: *Hypericum elongatum*, *H. elegans*, *Salvia stepposa*, *Thermopsis alpina*, *Artemisia gmelinii*, *Hyssopus ambiguus*, *Rosa laxa*.

Таксономический анализ показал, что наибольшее число ЛР выявлено в семействах: *Asteraceae* Dumort. – 6(28%) видов, *Lamiaceae* Lindl. – 4(19%), *Hypericaceae* Juss. – 3(14%) вида, *Rosaceae* Juss. – 2(9%) вида, остальные обследованные ЛР представлены по одному виду в семействе.

Список литературы

- 1 Егорина А. В., Зинченко Ю. К., Зинченко Е. С. Физическая география Восточного Казахстана – Усть-Каменогорск: Альфы-Пресс, 2003. – 187 с.
- 2 Джаналиева К. М., Будникова Т. И., Веселов Е. Н. и др. Физическая география Республики Казахстан – Алматы: Казах университеты, 1998. – 266 с.
- 3 Айдарбаева Д. К., Кузьмин Э. В. Лекарственные растения хребта Азутау // Актуальные проблемы ботанического ресурсоведения: мат. междунар. науч. конф. – Алматы, 2010. – С. 35–37.
- 4 Егеубаева Р. А., Гемеджиева Н. Г., Кузьмин Э. В. и др. Запасы лекарственных растений Куршумского хребта // Актуальные проблемы ботанического ресурсоведения: труды междунар. научн. конф. – Алматы, 2007. – С. 349–351.
- 5 Айдарбаева Д. К., Кузьмин Э. В., Мырзагалиева А. Б. Чемерица Лобеля (*Veratrum lobelianum* Bernh.) и чемерица черная (*V. nigrum* L.) – ценные лекарственные растения Казахстана // Растительный мир и его охрана: Мат. междунар. научн. конф. – Алматы, 2007. – С. 357–360.
- 6 Айдарбаева Д. К., Кузьмин Э. В., Гемеджиева Н. Г. Ресурсное многообразие лекарственной флоры хребта Южный Алтай // Проблемы обеспечения биологической безопасности Казахстана: мат. междунар. науч. конф. – Алматы, 2008. – С. 82–85.
- 7 Кузьмин Э.В., Гемеджиева Н.Г., Онгарова А.С. Современное состояние растительных ресурсов хребта Алтайский Тарбагатай и их рациональное использование // Растительный мир и его охрана: мат. междунар. научн. конф. – Алматы, 2012. – С. 404–407.
- 8 Гемеджиева, Н. Г. Сырьевая база казахстанских видов рода *Aconitum* L. (сем. Ranunculaceae Juss.) // Растит. ресурсы. – СПб., 2009. – Т.45. – Вып.4. – С. 117–127.
- 9 Гемеджиева Н. Г., Айдарбаева Д. К. Запасы сырья некоторых дубильных растений на хребтах Южного Алтая // Актуальные проблемы использования полезных растений: мат. Междунар. научн. конф. – Баку, 2011. – С. 127–132.
- 10 Э. В. Кузьмин, Д. К. Айдарбаева, Б. Б. Бекетаев Распространение и запасы полезных растений на хребте Сарымсақты // Растительный мир и его охрана: Мат. междунар. научн. конф. – Алматы, 2012. – С. 424–429.
- 11 Гемеджиева Н.Г., Кузьмин Э.В., Айдарбаева Д.К. и др. Ресурсы лекарственных растений Нарымского хребта // Растительный мир и его охрана: мат. междунар. науч. конф. – Алматы, 2012. – С. 417–419.
- 12 Мырзагалиева А.Б. Ресурсы лекарственных растений Ульбинского хребта // Актуальные проблемы ботанического ресурсоведения: Мат. междунар. научн. конф. – Алматы, 2010. – С. 144–147.
- 13 Мырзагалиева А.Б. Ресурсы лекарственных растений Нарымского хребта // Растительный мир и его охрана: труды междунар. научн. конф. – Алматы, 2007. – С. 366 – 369.
- 14 Быков Б.А. Геоботаника Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1957. – 287 с.
- 15 Методика определения запасов лекарственных растений / Разраб. А.И. Шретер и др. – М.: ЦБНТИлесхоза, 1986. – 50 с.
- 16 Положий А.В., Некратова Н.А., Тимошок Е.Е. Методические указания по изучению ресурсов лекарственных растений Сибири – Абакан: Хакасское книжное издательство, 1988. – 91 с.
- 17 Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) – СПб.: Мир и семья, 1995. – 990 с.
- 18 Зайцев Г. Н. Методика биометрических расчетов – М.: Наука, 1973. –150 с.

С.А. Кубентаев, А.Н. Данилова

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі және Ғылым комитетінің "Алтай ботаникалық бағы"
Республикалық мемлекеттік кәсіпорны, Ридер, Қазақстан

Шығыс Қазақстан облысындағы Оңтүстік Алтайдың негізгі дәрілік өсімдіктерінің қоры

Аннотация: Жұмыста Шығыс Қазақстан облысының оңтүстік Алтай аумағында дәрілік өсімдіктердің ресурстары келтіріледі. Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде барлық қоғамдастықтарда дәрілік шикізаттың түсімділігі, пайдалану қорлары және жыл сайынғы мүмкін дайындамалардың көлемдері анықталды. Зерттелген дәрілік өсімдіктердің таралуының нүктелі таралу аймағының картосхемасы жасалды және шикізатты ғылыми негізделген дайындауды енгізуге

болатын нақты аудандар көрсетілген. Дәрілік өсімдіктер шикізатының қоры 4 ценопопуляцияларында (ЦП) үш түр І санатқа жататынын көрсетті. ІІ санатқа 17 ЦП 13 түрі жатады. 11 ЦП 10 түрі ІІІ санатқа жатады. Зерттелген түрлерден шикізаттың едәуір қоры дәрілік өсімдіктердің 2 түрі 3 ЦП, 100 т және одан да көп (ІV санат) құрайды.

Түйін сөздер: Шығыс Қазақстан облысы, Оңтүстік Алтай, ресурстар, шикізат қоры, өнімділік, дәрілік өсімдіктер, өнеркәсіптік өсім.

S.A. Kubentayev, A.N. Danilova

The Republican State Enterprise "Altai Botanical Garden" of the Science Committee of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, Rider, Kazakhstan

Stocks of the main medicinal plants of the southern Altai in the East Kazakhstan region, Rider, Kazakhstan

Abstract: The paper provides an overview of the resources of medicinal plants (MP) in the southern Altai of East Kazakhstan region. As a result of the conducted researches in all communities productivity, operational stocks (OS) of medicinal raw materials and volumes of annual possible preparations (VAPP) are defined. A map of the point distribution areas of the studied medicinal plants is drawn up and specific areas are indicated where it is possible to introduce a scientifically based raw material harvesting. Analysis of stocks of raw materials of medicinal plants showed that three species in 4 coenopopulation (CP) of belong to the I category. To the II category includes 13 species in 17 of the CP. 10 types in 11 CP are assigned to category III. Of the studied species, significant reserves of raw materials form 2 types of medicinal plants in 3 CP, from 100 t and more (IV category).

Keywords: East Kazakhstan region, Southern Altai, resources, reserves of raw materials, productivity, medicinal plants, industrial thickets.

References

- 1 Egorina A.V., Zinchenko Y.K., Zinchenko E.S. Fizicheskaya geografya Vostochnogo Kazahstana [Physical geography of East Kazakhstan] (Al'fy-Press, Ust'-Kamenogorsk, 2003). [in Russian]
- 2 Dzhanaliev K. M., Budnikova T. I., Veselov E. N. i dr. Fizicheskaya geografya Respubliki Kazahstan [Physical geography of the Republic of Kazakhstan] (Kazak Universiteti, Almaty, 1998). [in Russian]
- 3 Ajdarbaeva D. K., Kuz'min E.V. Lekarstvennye rasteniya hrebta Azutau [Medicinal plants of Azutau ridge], Aktual'nye problemy botanicheskogo resursovedeniya: mat. mezhdun. nauch. Konf [Actual problems of Botanical resursovedeniya: math. international. scientific. conf.] (Almaty, 2010, 35-37).
- 4 Egeubaeva R. A., Gemedzhieva N. G., Kuz'min EHOH. V. and ect.r. Zapasy lekarstvennyh rastenij Kurshumskogo hrebta [Reserves of medicinal plants of Korsunskogo ridge], Aktual'nye problemy botanicheskogo resursovedeniya: trudy mezhdunar. nauchn. konf. [Actual problems of Botanical resources: proceedings of the international. scientific. conf.] Almaty, 2007, P.357-360.
- 5 Ajdarbaeva D. K., Kuz'min E.H. V., Myrzagalieva A. B. Chemerica Lobelya (Veratrum lobelianum Bernh.) i chemerica chernaya (V. nigrum L.) - cennye lekarstvennye rasteniya Kazahstana [Lobel hellebore (Veratrum lobelianum Bernh.) and black hellebore (V. nigrum L.) - valuable medicinal plants of Kazakhstan], Rastitel'nyj mir i ego ohrana: mat. mezhdunar. nauchn. konf. [The plant world and its protection: mat. international. scientific. conf.] Almaty, 2007, P.357-360.
- 6 Ajdarbaeva D. K., Kuz'min E.H. V., Gemedzhieva N. G. Resursnoe mnogoobrazie lekarstvennoj flory hrebta Yuzhnyj Altaj [Resource diversity of medicinal flora of the southern Altai range], Problemy obespecheniya biologicheskoy bezopasnosti Kazahstana: mat. mezhdun. nauch. konf. [Problems of ensuring biological safety of Kazakhstan: mat. international. scientific. conf.] Almaty, 2008, P.82-85.
- 7 Kuz'min E.V., Gemedzhieva N.G., Ongarova A.S. Sovremennoe sostoyanie rastitel'nyh resursov hrebta Altajski Tarbagataj i ih racional'noe ispol'zovanie [The current state of plant resources of the Altai Tarbagataj ridge and their rational use], Rastitel'nyj mir i ego ohrana: mat. mezhdunar. nauchn. konf. [The plant world and its protection: mat. international. scientific. conf.] Almaty, 2012, P.404-407.
- 8 Gemedzhieva, N. G. Syr'evaya baza kazahstanskih vidov roda Aconitum L. (sem. Ranunculaceae Juss.) [Raw material base of Kazakhstan species of the genus Aconitum L. (Ranunculaceae Juss.)], Plant resources **45** (4), 117-127 (2009). [in Russian].
- 9 Gemedzhieva N.G., Ajdarbaeva D.K. Zapasy syr'ya nekotoryh dubil'nyh rastenij na hrebtah Yuzhnogo Altaya [Raw material reserves of some tannins on the ridges of the southern Altai], Aktual'nye problemy ispol'zovaniya poleznyh rastenij: mat. Mezhdunar. nauchn. konf. [Actual problems of useful plants use: mat. international. scientific. conf.] Baku, 2011 P.117-127.
- 10 Kuz'min E.V., Ajdarbaeva D.K., Beketaev B.B Rasprostranenie i zapasy poleznyh rastenij na hrebte Sarymsakty [Distribution and reserves of useful plants on the Sarymsakty ridge], Rastitel'nyj mir i ego ohrana: mat. mezhdunar. nauchn. konf. [The plant world and its protection: mat. international. scientific. conf.] Almaty, 2012, P.424-429.
- 11 Gemedzhieva N.G., Kuz'min E.V., Ajdarbaeva D.K. i dr. Resursy lekarstvennyh rastenij Narymskogo hrebta [Resources of medicinal plants of the Narym range], Rastitel'nyj mir i ego ohrana: mat. mezhdunar. nauch. konf. [The plant world and its protection: mat. international. scientific. conf.] Almaty, 2012, P.417-419.
- 12 Myrzagalieva A.B. Resursy lekarstvennyh rastenij Ul'binskogo hrebta [Resources of medicinal plants of Ulba ridge], Aktual'nye problemy botanicheskogo resursovedeniya: Mat. mezhdunar. nauchn. konf. [Actual problems of Botanical resources: Mat. international. scientific. Conf. Almaty, 2010, P. 144-147.

- 13 Myrzagalieva A.B. Resursy lekarstvennyh rastenij Narymskogo hrebta [Resources of medicinal plants of the Narym ridge], Rastitel'nyj mir i ego ohrana: trudy mezhdunar. nauchn. konf. [Flora and its protection: proceedings of the international. scientific. Conf.] Almaty, 2007, P.366-3369.
- 14 Bykov B.A. Geobotanika [Geobotanika] (AN KazSSR, Alma-Ata, 1957,287 3.) [in Russian]
- 15 Metodika opredeleniya zapasov lekarstvennyh rastenij [Methods of determining the stocks of medicinal plants] A.I. Shreter i dr. (CBNTI leskhoza, Woscow, 1986). [in Russian].
- 16 Polozhij A.V., Nekratova N.A., Timoshok E.E. Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu resursov lekarstvennyh rastenij Sibiri [Guidelines for the study of medicinal plant resources in Siberia] (Nakasskoe knizhnoe izdatel'stvo, Abakan, 1988 P.91). [in Russian]
- 17 Cherepanov S. K. Sosudistye rasteniya Rossii i sopredel'nyh gosudarstv (v predelah byvshego SSSR) [Vascular plants of Russia and neighboring countries (within the former USSR)] (Mir i sem'ya, SPb.,1995 990 P.). [in Russian]
- 18 Zajcev G. N. Metodika biometricheskikh raschetov [Методика биометрических расчетов] (Nauka, Woscow, 1973 150 P.). [in Russian]

Сведения об авторах:

Кубентаев С.А. – магистр сельскохозяйственных наук, С.Н.С. Республиканского государственного предприятия «Алтайский ботанический сад» Комитета Науки Министерства образования и науки Республики Казахстан, Риддер, Казахстан.

Данилова А.Н. – канд. биол. наук, в. н. с. Республиканского государственного предприятия «Алтайский ботанический сад» Комитета Науки Министерства образования и науки Республики Казахстан, Риддер, Казахстан.

Kubentayev S.A. – Senior Researcher, Master Science in Agriculture. The Republican State Enterprise "Altai Botanical Garden" of the Science Committee of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, Ridder, Kazakhstan.

Danilova A.N. – Leading Researcher, Phd; The Republican State Enterprise "Altai Botanical Garden" of the Science Committee of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, Ridder, Kazakhstan.

Поступила в редакцию 20.09.2018

¹ Ж.М. Мукатаева, ¹ А.С. Динмухамедова, ² С.Ж. Кабиева, ³ М.К. Жакупов,
¹ А.Ж. Жанабергенова, ¹ Г.С. Тасбулатова

¹ *Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилёва, Астана, Казахстан*

² *Павлодарский государственный педагогический институт, Павлодар, Казахстан*

³ *Медицинский университет Астана, Астана, Казахстан*

(E-mail: dairbaevasg@mail.ru)

Особенности психофизиологического развития детей школьного возраста

Аннотация: В статье рассмотрены психофизиологические показатели детей школьного возраста: функциональная асимметрия мозга, умственная работоспособность, словесно-логическая и кратковременная механическая память, тревожность. Показано, что у детей и подростков умственная работоспособность в онтогенезе повышается по всем показателям, однако девочки имеют более высокие показатели. Мальчики до 11 лет опережают по показателям словесно-логической памяти девочек, но с 12 до 14 лет эти параметры выше у девочек, а с 14 лет различий не наблюдается. При этом показатели логической памяти с помощью осмысленных фраз преимущественно выше у мальчиков. Различия по показателям кратковременной механической памяти наблюдаются только до 11 лет. Обследованные дети находятся в состоянии умеренной тревожности, однако уровень тревожности девочек выше в сравнении с мальчиками.

Ключевые слова: психофизиологические особенности детей, функциональная асимметрия мозга, умственная работоспособность, тревожность.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-7034-2018-124-3-46-54>

Адаптация учащихся к школьной среде представляет собой важную предпосылку для их состояния здоровья и эффективного обучения. Ряд исследователей отмечает негативное воздействие образовательной деятельности на состояние здоровья и успеваемость школьников. Это вызвано прежде всего большими информационными нагрузками и малоподвижным образом жизни, которые представляют собой антифизиологические факторы [1, 2, 3, 4, 5].

Как известно, процесс адаптации осуществляется на основе механизма функциональной системы Анохина П.К. [6] с включением психофизиологических составляющих.

Обучение – сложный процесс, в результате которого происходит развитие когнитивных навыков. При умственной нагрузке с психоэмоциональным сопровождением в процессе учебной деятельности учащихся отмечается высокая функциональная активность обоих полушарий, что снижает функциональную асимметрию мозга, усиливая угнетение умственной работоспособности и снижение внимания [7]. В то же время некоторые исследователи рассматривают тревожность как фактор межполушарной асимметрии [8, 9]. Хаотичность межполушарной асимметрии с функциональной доминантой, конвергируя рабочее состояние обоих полушарий, чередует локальную функциональную активность с общим возбуждением, что приводит мозг ребенка в нерабочее состояние, усиливая утомление, вызывая тревожность в процессе учебной деятельности [10].

В связи с большой значимостью обсуждаемой темы и ее недостаточной изученностью было предпринято данное исследование.

Целью настоящей работы явилось изучение психофизиологических особенностей развития детей и подростков 7-17 лет.

Материалы и методы исследования. Было обследовано 440 учащихся в возрасте 7–17 лет. Все учащиеся относились к основной медицинской группе. Обследуемые были распределены на группы по возрасту и полу.

Объектом наших исследований были практически здоровые школьники средней общеобразовательной школы №22 г. Павлодара. Для изучения психофизиологических особенностей детей и подростков оценивали функциональную асимметрию мозга (Н.Н. Брагина и Т.А. Доброхотова), умственную работоспособность (В.Я. Анфимов), показатели

памяти (Р.И. Айзман) и уровень личностной и школьной тревожности (Б.Н. Филлипс, Ч. Спилбергер и Ю.Л. Ханин) [11, 12, 13].

Полученный материал обработан методами вариационной и разностной статистики с применением непараметрических критериев Стьюдента для независимых выборок при уровне значимости $p \leq 0,05$ [14].

Результаты и обсуждение. Функциональная асимметрия мозга представляет важную психофизиологическую характеристику головного мозга. В мире примерно 90% людей являются праворукими, а 10% леворукими. Функциональная латерализация мозга может быть связана с различными типами психологических характеристик [7, 8, 9, 10]. В таблице 1 представлены результаты исследования функциональной асимметрии мозга.

Таблица 1 – Функциональная асимметрия мальчиков и девочек 7-17 лет (%) $M \pm m$

Возраст	Группа	К-во обследованных, n	Правши	Левши	Амбидекстры
7	М	20	72,1±6,8	15,1±3,9	12,8±4,2
	Д	20	77,6±7,6	10,2±4,2	12,2±3,8
8	М	20	88,3±7,9	9,6±2,8	2,1±0,8
	Д	20	81,2±7,9	15,6±6,2	3,2±1,9
9	М	20	82,8±7,2	11,2±3,5	6,0±1,2
	Д	20	81,3±8,1	9,1±2,1	9,6±3,2
10	М	20	72,9±6,9	15,8±4,1	11,3±5,3
	Д	20	69,7±4,3	7,8±1,0	22,5±6,9
11	М	20	66,4±6,2	18,7±6,1	14,9±5,9
	Д	20	65,9±5,6	16,3±3,4	17,8±5,2
12	М	20	66,8±5,8	12,3±3,9	7,8±2,3
	Д	20	80,1±7,9	11,4±5,3	8,5±3,1
13	М	20	80,2±8,2	14,8±5,1	5,0±1,9
	Д	20	73,8±6,5	18,2±6,9	8,0±2,6
14	М	20	77,3±7,1	9,6±3,2	13,1±6,2
	Д	20	72,1±5,8	8,6±2,7	19,3±6,8
15	М	20	83,1±6,5	10,1±3,8	6,8±2,9
	Д	20	85,6±8,1	14,2±3,2	0,2±1,1*
16	М	20	71,6±8,2	17,2±3,2	11,2±3,2
	Д	20	89,1±8,5	10,6±2,4	0,3±0,1 *
17	М	20	64,3±6,3	25,9±6,9	9,8±1,2
	Д	20	88,3±8,1 *	9,1±1,9 *	5,5±1,9

Примечание: * - достоверные различия средних величин между мальчиками и девочками, при $p < 0,05$

Как видно из таблицы 1, среди обследованных детей количество праворуких (левополушарных) в процентном отношении было выше во всех обследованных возрастных категориях. При этом достоверные половые отличия в формировании функциональной асимметрии мозга начинают проследиваться к 15-17 годам. В возрастной категории 17 лет количество девочек-правшей на 24% больше мальчиков-правшей, а мальчиков с доминирующей левой рукой почти в 3 раза больше, чем девочек. Также с 15 лет количество амбидекстров больше среди мальчиков, чем среди девочек. Данный факт подтверждается литературными данными, которые показывают, что среди девочек правый профиль выявляется чаще, чем у мальчиков, тогда как смешанный профиль чаще у мальчиков, чем у девочек [7, 11]. Это свидетельствует о том, что у девочек структуры мозга формируются быстрее, чем у мальчиков.

Для диагностики и оценки эффективности процесса внимания школьников нами была использована разработанная в экспериментальной психологии методика - корректурная проба Бурдона, отражающая умственную работоспособность. Оценка проводилась с помощью бланковых таблиц Анфимова, с рядами расположенных в случайном порядке букв.

Анализ изменений показателей умственной работоспособности в онтогенезе показан в таблице 2. Объем выполняемой работы у мальчиков во всех возрастах ниже, чем у девочек и количество ошибок на 500 знаков (до 15 лет) также ниже у девочек.

Таблица 2 – Средние значения показателей умственной работоспособности школьников 7-17 лет

Возраст, лет	Группа	К-во обследованных, n	Объем работы	К-во ошибок на 500 знаков	Коэффициент продуктивности	Коэффициент подвижности
7	М	20	132,1±7,2	7,7±0,9	0.41±0,1	0,2±00,1
	Д	20	146,1±8,1	6,9±1,1	0.99±0,1	0,4±00,2 *
8	М	20	155,1±7,9	7,7±0,7	1.28±0,1	0,3±00,1
	Д	20	156,3±9,9	5,6±0,9	1.6±0,1	0,6±00,2 *
9	М	20	264,1±12,2	7,6±0,5	3,1±0,3	1,2±0,02
	Д	20	276,1±14,8	5,6±0,4	3.8±0,2	1,5±0,02 *
10	М	20	398,9±13,1	6,6±0,7	5.9±0,2	1,3±0,02
	Д	20	400,9±20,9	5,3±0,6	6.5±0,3	1,6±0,03 *
11	М	20	500,5±15,9	6,4±1,1	8,3±0,3	1,4±0,03
	Д	20	512,3±22,4	5,1±0,4	9,1±0,4	1,6±0,04 *
12	М	20	525,1±16,1	6,3±0,6	8,9±0,3	1,5±0,01
	Д	20	540,2±25,1	4,6±0,3	10.1±0,3	1,8±0,04 *
13	М	20	539,7±17,1	5,8±0,8	9,4±0,3	1,6±0,05
	Д	20	565,4±24,7	4,4±0,2	10,7±0,3	1,9±0,02 *
14	М	20	562,1±17,8	3,3±0,3	11.4±0,3	1,6±0,05
	Д	20	602,3±28,2	2,8±0,2	12,7±0,2	1,9±0,04 *
15	М	20	590,6±18,6	2,5±0,2	12,6±0,2	1,6±0,04
	Д	20	606,2±29,3	2,6±0,2	12.9±0,4	1,11±0,05 *
16	М	20	590,1±18,8	2,4±0,2	12.7±0,9	1,7±0,05
	Д	20	605,4±29,6	2,5±0,2	12,9±0,7	1,12±0,06 *
17	М	20	592,1±18,9	2,1±0,1	12.9±0,3	1,8±0,05
	Д	20	606,7±29,9	2,2±0,8	13.3±0,6	1,12±0,06 *

Примечание: * - достоверные различия средних величин между мальчиками и девочками, при $p < 0,05$

Как у девочек, так и у мальчиков с возрастом объем выполняемой работы увеличивался, коэффициент продуктивности увеличивался. Таким образом, в онтогенезе более высокого уровня достигает концентрация внимания и подвижность нервных процессов.

Учебный процесс также требует развития памяти от учащихся. Одним из условий получения прочных знаний, формирования различных умений и навыков является умение управлять памятью. Полученные данные свидетельствуют о том, что у мальчиков и девочек с возрастом показатели краткосрочной смысловой (словесно-логической) памяти увеличиваются до 14 лет, а затем стабилизируются. При этом в возрасте с 8-10 и в 15 лет у мальчиков эти показатели выше, а у девочек в 7, 11, 13 лет (рисунок 1). Эти данные свидетельствуют о половых различиях в созревании структур мозга, ответственных за словесно-логическую память, но в целом, их становление как у взрослого человека происходит к 14-15 годам.

Увеличение показателей логической памяти с помощью осмысленных фраз увеличивается с возрастом независимо от пола. Однако, за исключением 8-10 и 14-17 лет эти показатели выше

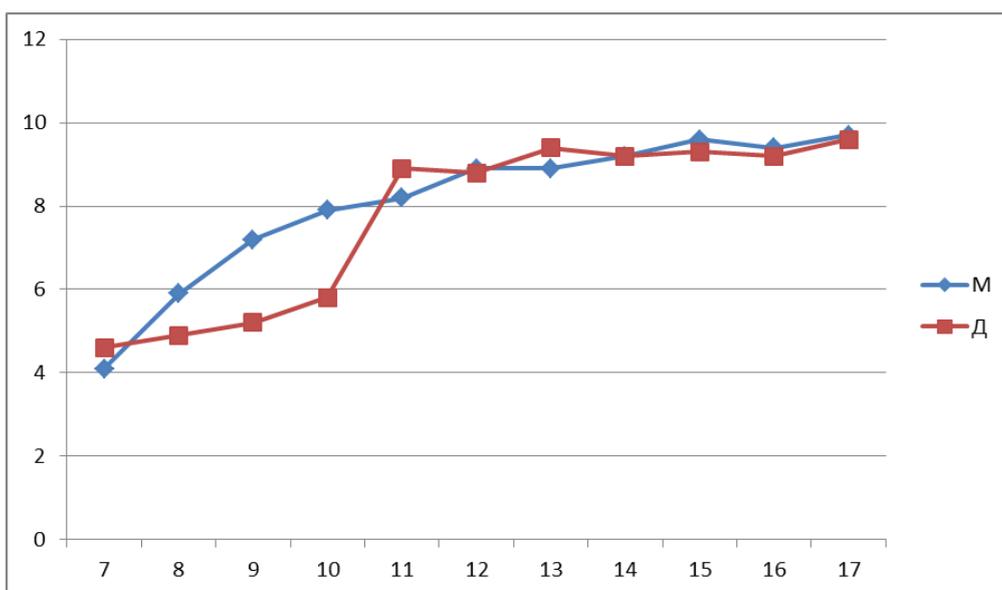


Рисунок 1 – Изменение уровня словесно - логической памяти с помощью логически связанных пар слов с возрастом у мальчиков и девочек 7-17 лет (в баллах)

у мальчиков (рисунок 2). Полученные данные показывают, что уровень логической памяти до 8 лет опирается на произвольное внимание. Начиная с подросткового периода девочки, утрачивают свое языковое превосходство, а у мальчиков наоборот улучшаются количественные и логические способности, что подтверждается литературными данными [4, 12].

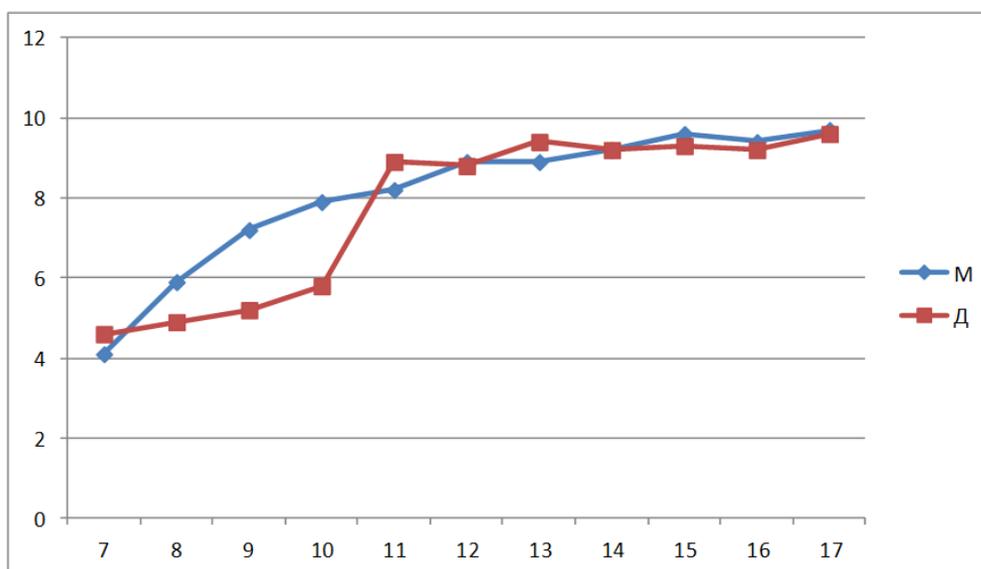


Рисунок 2 – Изменение уровня логической памяти с помощью осмысленных фраз разной длины с возрастом у мальчиков и девочек 7-17 лет (в баллах)

Обращают на себя внимание данные по показателям кратковременной механической памяти: достоверных различий не наблюдается на протяжении всего онтогенеза, однако с 7 до 9 лет, с 11 до 12, с 14 до 15 они выше у девочек, а с 15 до 17 лет у мальчиков (рисунок 3).

Анализируя все данные по различным видам памяти, можно сделать вывод, что процессы памяти связаны с физиологическим ростом детей и подростков, которые хорошо прослеживаются в период полового созревания. В онтогенезе наблюдаются периоды стабилизации и интенсивного роста показателей психофизиологического развития детей и

подростков. При этом переход от одного возрастного периода к другому представляет переломный этап индивидуального развития.

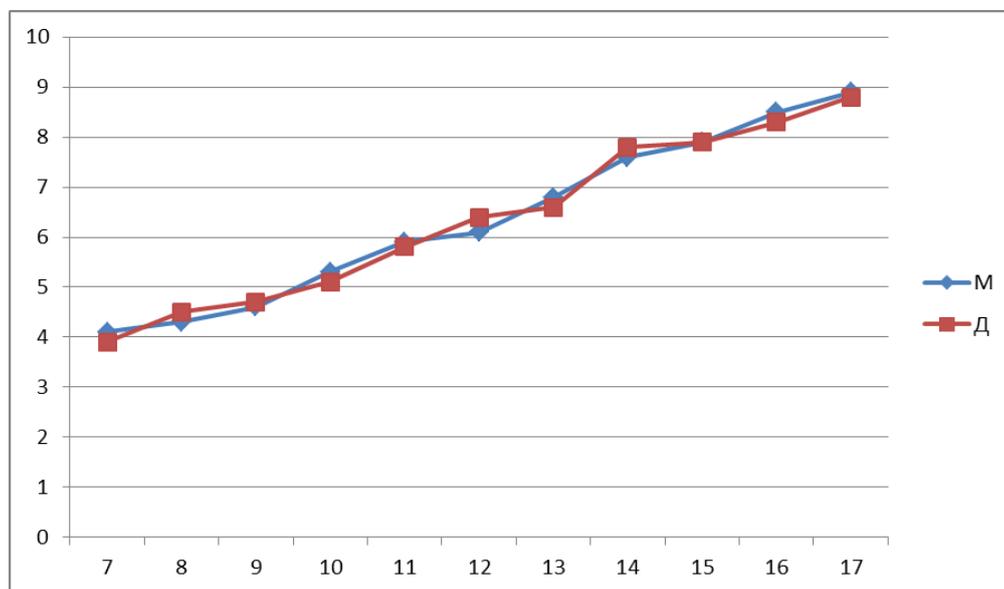


Рисунок 3 – Изменение уровня кратковременной механической памяти с возрастом у мальчиков и девочек 7-17 лет (в баллах)

Исследование уровня тревожности по опроснику Б.Н. Филлипса показало, что школьники находятся в состоянии умеренной тревожности. (рисунок 4). Наши данные также свидетельствовали о постепенном снижении уровня тревожности до 12 лет, что подтверждается литературными данными [14, 15]. Уровень тревожности девочек превышал значения тревожности мальчиков.

Школьная тревожность – это специфический вид тревожности, проявляющийся во взаимодействии ребенка с различными компонентами образовательной среды и закрепляющийся в этом взаимодействии.

Тревога является неотъемлемой частью учебного процесса и поэтому не может рассматриваться как однозначно негативное состояние [16]. Повышение школьной тревожности у детей, вероятно, связано с переживанием социального стресса, общим негативным эмоциональным фоном отношений со взрослыми в школе [17, 18, 19, 20].

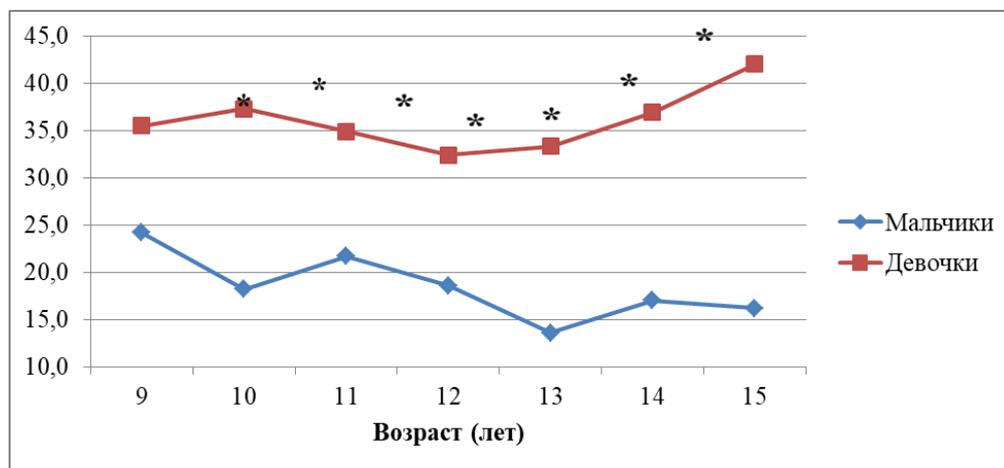


Рисунок 4 – Изменение уровня тревожности с возрастом у мальчиков и девочек 7-17 лет по опроснику Б.Н. Филлипса (в %)

При анализе данных по уровню тревожности по Ч. Спилбергеру и Ю. Л. Ханину выявлено, что большинство школьников находились в состоянии низкой и умеренной тревожности, а процент школьников с высокой тревожностью варьировал от 2,1 до 5,2% (таблица 4). При этом достоверные отличия наблюдались с 10 до 15 лет. Показатели тревожности были выше у девочек и данные показатели усиливаются после 12 лет, что соответствует литературным данным [13, 14] и означает смену содержания тревоги.

Таблица 3 – Уровень тревожности школьников по шкале Ч. Спилбергера и Ю. Л. Ханина

Возраст, лет	Кол-во (n)	Группа	Низкая тревожность	Умеренная тревожность	Высокая тревожность
11	20	м	19,1%±8,8	77,5%±9,3	3,2%±3,9
	20	д	15,6%±8,1	81,5%±8,7	2,9%±3,8
12	20	м	19,4%±8,8	80,6%±8,8	
	20	д	20,1%±9,0	77,8%±9,3	2,1%±3,2
13	20	м	14,3%±7,8	85,4%±7,9	
	20	д	11,6%±7,2	88,4%±7,2	
14	20	м	7,6%±5,9	89,1%±7,0	2,3%±3,4
	20	д	10,8±6,9	89,5%±6,9	
15	20	м	9,4%±6,5	90,5%±6,6	
	20	д	7,8%±6,0	88,6%±7,1	3,4%±4,1
16	20	м	10,2%±6,8	89,4%±6,9	
	20	д	12,6±7,4	87,4%±7,4	
17	20	м	17,4%±8,5	77,3%±9,4	5,2%±5,0
	20	д	14,2±7,8	81,3%±8,7	3,9%±4,3

Таким образом, из полученных результатов выявлено, что в онтогенезе количество левополушарных детей превышает количество правополушарных, при этом наблюдаются половые различия, так у девочек правый профиль мозга созревает быстрее, чем у мальчиков. Умственная работоспособность в онтогенезе повышается по всем показателям, однако девочки имеют более высокие показатели. Мальчики до 11 лет опережают по показателям словесно-логической памяти девочек, но в 11 и 13 лет эти параметры выше у девочек, а с 14 лет достоверных различий не наблюдается. Показатели логической памяти с помощью осмысленных фраз преимущественно выше у мальчиков. Различия по показателям кратковременной механической памяти не наблюдаются. Обследованные дети находились в состоянии умеренной тревожности, при этом уровень тревожности девочек выше в сравнении с мальчиками. Все это свидетельствует о ряде качественных переходов от одной ступени развития к другой, где каждая предшествующая ступень является основой последующих ступеней развития.

Список литературы

- 1 Торманов Н. Мектеп оқушыларының зердесін дамытудың психо-физиологиялық қағидалары // Биология және салауаттың негізі. - 2012. - № 1 - С. 3-7.
- 2 Темірхан Б.Т., Балғынбеков Ш.А., Аскарова А.М. Назарбаев зияткерлік мектебінде оқушылар денсаулығын сақтаудың заманауи технологияларын қолдану тәжірибесі // Материалы VIII съезда Казахского физиологического общества РК. - 2018. - № 2 (1). - С.127 .
- 3 Безруких М.М. Школьные и семейные факторы риска, их влияние на физическое и психическое здоровье детей // Вестник практической психологии образования. - 2011. - № 1. - С. 16-21.
- 4 Синельников И.Ю. Состояние здоровья российских школьников: факторы влияния, риски, перспективы // Наука и школа. - 2016. - № 3. - С. 155-164.
- 5 Тиммербулатов И.Ф., Зулъкарнаев Т.Р., Ахметшина Р.А., Повраго Е.А., Ямалетдинов А. С., Тиммербулатов Р.Ф. Гигиеническая оценка организации учебного процесса в общеобразовательных учреждениях большого города // Гигиена и санитария. - 2009. - № 2. - С. 82-85.
- 6 Анохин П.К. Принципы системной организации функций. - М.: Наука. - 1973. - 61 с.

- 7 Леутин В.П., Николаева Е.И. Функциональная асимметрия мозга: мифы и действительность. - СПб., Речь. - 2008. - 368 с.
- 8 Yamashita H., Sechi A. Right-versus Left-handedness in Behavioral and Cognitive Neuroscience // Brain. Nerve. - 2018. - 70(10). - P. 1093-1102. doi: 10.11477/mf.1416201141.
- 9 Hardie S.M., Wright L., Clark L. Handedness and social anxiety: Using Bryden's research as a catalyst to explore the influence of familial sinistrality and degree of handedness // Laterality. - 2016. - № 21(4-6). - P. 329-347. doi: 10.1080/1357650X.2015.1131712.
- 10 Guadalupe T. Human subcortical brain asymmetries in 15,847 people worldwide reveal effects of age and sex // Brain Imaging Behav. - 2017. 11(5). - P. 1497-1514. doi: 10.1007/s11682-016-9629-z.
- 11 Брагина Н.Н., Доброхотова Т.А. Функциональные асимметрии человека. 2-е изд. Перераб. и доп. - М.: Медицина. - 1988. - 237 с.
- 12 Айзмана Р.И. Рабочая тетрадь для практических занятий по валеологии. Ч.1. Основы здорового образа. - Новосибирск: Сибирское соглашение. - 1999. - 224 с.
- 13 Микляева А.В., Румянцева П.В. Школьная тревожность: Диагностика, профилактика, коррекция. - СПб.: Речь. - 2004. - 248 с.
- 14 Прихожан А.М. Тревожность у детей и подростков: психологическая природа и возрастная динамика. - М.: Московский психолого-социальный институт; Воронеж: Издательство НПО "МОДЭК". - 2000. - 304 с.
- 15 Артюхова Т.Ю., Басалаева Н.В. Тревожность современных подростков // Альманах современной науки и образования. - 2009. - № 4 (1). - С.15-19.
- 16 Ложечкина А.Д., Очирова М. Тревожность подростков. Факторы риска диагностика и условия коррекции. - Saarbrücken: Lap Lambert. - 2016. - 126 с.
- 17 Ghandour R.M. Mental health conditions among school-aged children: geographic and sociodemographic patterns in prevalence and treatment // J. Dev Behav Pediatr. - 2012. - Vol. 33(1). - P. 42-54. doi: 10.1097/DBP.0b013e31823e18fd.
- 18 Son S.E., Kirchner J.T. Depression in children and adolescents // J Am Fam Physician. - 2000. - № 62 (10). - P. 2297-308.
- 19 Калмыкова А.С., Федько Н.А., Зарытовская Н.Б. Психологическое здоровье школьников старших классов // Современные проблемы науки и образования. - 2016. - № 6. -120 с.
- 20 Ghandour R.M.. Prevalence and Treatment of Depression, Anxiety, and Conduct Problems in US Children // J Pediatr. - 2018. - V.3476(18)- P.31292-7. doi: 10.1016.

¹ Ж.М. Мукатаева., ¹ А.С. Динмухамедова., ² С.Ж. Кабиева., ³ М.К. Жакупов.,
¹ А.Ж. Жанабергенова., ¹ Г.С. Тасбулатова

¹ Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

² Павлодар мемлекеттік педагогикалық университеті, Павлодар, Қазақстан

³ Астана медицина университеті, Астана, Қазақстан

Мектеп жасындағы балалардың психофизиологиялық даму ерекшеліктері

Аннотация: Мақалада мектеп жасындағы балалардың психофизиологиялық көрсеткіштері қарастырылған: функционалдық ми асимметриясы, ойлау қабілеті, ауызша-логикалық және қысқа мерзімді механикалық ес, алаңдаушылық. Балалар мен жасөспірімдерде онтогенездегі ойлау қабілеті барлық көрсеткіштер бойынша артатындығын көрсетті, алайда қыздарда жоғары көрсеткіштер берді. 11 жасқа дейінгі ұлдар ауызша-логикалық естері бойынша қыздардан алда келе жатыр, бірақ 12 жастан 14 жасқа дейінгі қыздарда бұл көрсеткіштер жоғары, ал 14 жастан бастап ешқандай айырмашылық жоқ. Сонымен қатар, логикалық естің мағыналық фразаларды пайдаланатын көрсеткіштері көбіне ұлдарға қарағанда жоғары. Қысқа мерзімді механикалық ес көрсеткіштеріндегі айырмашылықтар тек 11 жасқа дейін сақталады. Зерттелген балалар қалыпты мазасыздық жағдайында, алайда қыздарға деген қызығушылығы балаларға қарағанда жоғары.

Түйін сөздер: балалардың психофизиологиялық сипаттамалары, мидың функционалдық асимметриясы, ойлау қабілеті, алаңдаушылық.

¹ Zh. M.Mukataeva, ¹ A.S. Dinmukhamedova, ² Zh. Kabieva, ³ M.K. Zhakupov, ¹ A.Zh. Zhanabergenova,
¹ G.S. Tasbulatova

¹ L.N. Gumilyov Eurasian national university, Astana, Kazakhstan

² Pavlodar state pedagogical university, Pavlodar, Kazakhstan

³ Medical University Astana, Astana, Kazakhstan

Features of the psycho-physiological development of school-age children

Abstract: The article deals with the psycho-physiological indicators of school-age children: functional brain asymmetry, mental performance, verbal-logical and short-term mechanical memory, anxiety. It has been shown that in children and adolescents mental working capacity in ontogenesis increases in all indicators, but girls have higher rates. Boys up to 11 years of age are ahead in terms of the verbal-logical memory of girls, but from 12 to 14 years these parameters are higher for girls, and from 14 years of age there is no difference. At the same time, indicators of logical memory using meaningful phrases are predominantly higher in boys. Differences in indicators of short-term mechanical memory are observed only up to 11 years. Surveyed children are in a state of moderate anxiety, however, the level of anxiety of girls is higher compared to boys.

Keywords: psychophysiological characteristics of children, functional asymmetry of the brain, mental performance, anxiety.

References

- 1 Tormanov N. Mektep okushylarynyn zerdesin damytudyn psiho-fiziologiyalyk kagidalary [Psychophysiological principles of mental development of schoolchildren], *Biologiya zhane salauattyk negizi* [Fundamentals of Biology and Health], (1), 3-7 (2012). [in Kazakh].
- 2 Temirhan B.T., Balgynbekov Sh.A., Askarova A.M. Nazarbaev ziyatkerlik mektebinde okushylar densaulygyn saktaudyn zamanauy tekhnologiyalaryn koldanu tazhiribesi [Practical application of modern healthcare technologies in Nazarbayev Intellectual Schools]. *Materialy VIII s'ezda Kazahskogo fiziologicheskogo obshchestva RK*. [Materials VIII Congress of the Kazakh Physiological Society of Kazakhstan], 1 (2), 127 (2018). [in Kazakh].
- 3 Bezrukih M.M. Shkol'nye i semejnye faktory riska, ih vliyanie na fizicheskoe i psicheskoe zdorov'e detej [School and family risk factors, their effect on the physical and mental health of children], *Vestnik prakticheskoy psihologii obrazovaniya* [Bulletin of practical psychology of education], (1), 16-21 (2011). [in Russian].
- 4 Sinel'nikov I.Yu. Sostoyanie zdorov'ya rossijskih shkol'nikov: faktory vliyaniya, riski, perspektivy [The health status of Russian schoolchildren: influence factors, risks, prospects], *Nauka i shkola* [Science and school], (3), 155-164 (2016). [in Russian].
- 5 Timerbulatov I.F., Zul'karnaev T.R., Ahmetshina R.A., Povrago E.A., Yamaletdinov A.S., Timerbulatov R.F. Gigienicheskaya ocenka organizacii uchebnogo processa v obshcheobrazovatel'nyh uchrezhdeniyah bol'shogo goroda [Hygienic assessment of the organization of the educational process in the educational institutions of the big city], *Gigiena i sanitariya* [Hygiene and Sanitation], (2), 82-85 (2009). [in Russian].
- 6 Anohin P.K. Principy sistemnoj organizacii funkciy. [Principles of system organization of functions] (Science, Moscow, 1973, 61p.). [in Russian].
- 7 Leutin V.P., Nikolaeva E.I. Funkcional'naya asimmetriya mozga: mify i dejstvitel'nost'. [Functional brain asymmetry: myths and reality] (*Rech'* Saint Petersburg, 2008, 368p.). [in Russian].
- 8 Yamashita H., Sechi A. Right-versus Left-handedness in Behavioral and Cognitive Neuroscience, *Brain. Nerve*, 70 (10), 1093-1102 (2018) doi: 10.11477/mf.1416201141.
- 9 Hardie S. M., Wright L., Clark L. Handedness and social anxiety: Using Bryden's research as a catalyst to explore the influence of familial sinistrality and degree of handedness, *Laterality*, 21(4-6), 329-347 (2016). doi: 10.1080/1357650X.2015.1131712.
- 10 Guadalupe T. Human subcortical brain asymmetries in 15,847 people worldwide reveal effects of age and sex, *Brain Imaging Behav*, 11(5), 1497-1514 (2017). doi: 10.1007/s11682-016-9629-z.
- 11 Bragina N.N., Dobrohotova T.A. Funkcional'nye asimmetrii cheloveka. 2-e izd. Pererab. i dop. [Functional Asymmetry of a Person] (Medicine, Moscow, 1988, 237p.). [in Russian].
- 12 Aizman R.I. Rabochaya tetrad' dlya prakticheskikh zanyatij po valeologii. Ch.1. Osnovy zdorovogo obraza zhizni [Workbook for practical classes in valeology. Part 1 Basics of a healthy lifestyle] (Siberian agreement, Novosibirsk, 1999. 224p.). [in Russian].
- 13 Miklyaeva A.V., Rumyanцева P.V. SHkol'naya trevozhnost': Diagnostika, profilaktika, korrekciya. [School anxiety: Diagnosis, prevention, correction] (*Rech'*, Saint Petersburg, 2004, 248p.). [in Russian].
- 14 Prihozhan A.M. Trevozhnost' u detej i podrostkov: psihologicheskaya priroda i vozrastnaya dinamika. [Anxiety in children and adolescents: the psychological nature and age dynamics], (Moscow Physiological and Social Institute: NPO "MODEHK" publishing house, 2000, 304p.). [in Russian].
- 15 Artyuhova T.Yu., Basalaeва N.V. Trevozhnost' sovremennyh podrostkov [Anxiety of modern teenagers], *Al'manah sovremennoj nauki i obrazovaniya*. [Almanac of modern science and education], 1 (4), 15-19 (2009). [in Russian].
- 16 Lozhechkina A. D., Ochirova M. Trevozhnost' podrostkov. Faktory riska diagnostika i usloviya korrekcii. [Anxiety teenagers. Risk factors diagnostics and correction conditions], (Saarbrucken: Lap Lambert, 2016, 126p.). [in Russian].
- 17 Son S.E., Kirchner J.T. Depression in children and adolescents, *J Am Fam Physician*, 62 (10), 2297-308 (2000).
- 18 Ghandour R. M. Mental health conditions among school-aged children: geographic and sociodemographic patterns in prevalence and treatment, *J. Dev Behav Pediatr*, 33(1), 42-54 (2012). doi: 10.1097/DBP.0b013e31823e18fd.
- 19 Kalmykova A. S., Fed'ko N. A., Zarytovskaya N. B. Psihologicheskoe zdorov'e shkol'nikov starshih klassov [Psychological health of high school students], *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education], (6), 120 (2016). [in Russian].
- 20 Ghandour R.M. Prevalence and Treatment of Depression, Anxiety, and Conduct Problems in US Children, *J Pediatr.*, 3476 (18), 31292-7. (2018) doi: 10.1016.

Сведения об авторах:

Мукатаева Ж.М – доктор биологических наук, профессор кафедры общей биологии и геномики ЕНУ им. Л.Н. Астана, Казахстан.

Динмухамедова А.С – кандидат биологических наук, доцент кафедры общей биологии и геномики ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан.

Кабиева С.Ж – кандидат биологических наук, доцент кафедры анатомии, физиологии и дефектологии Павлодарского государственного педагогического института, Астана, Казахстан.

Жакупов М.К – кандидат медицинских наук, доцент кафедры внутренних болезней №1 АО «Медицинский университет Астана», Астана, Казахстан.

Жанабергенова А – магистрант 2 –го курса ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан.

Тасбулатова Г – докторант 2 –го курса ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан.

Mukatayeva Z.M. - biological sciences doctor, professor, L.N. Gumilyov Eurasian national university, Kazakhstan.

Dinmukhamedova A.S.- biological sciences candidate, associated professor, L.N. Gumilyov Eurasian national university, Kazakhstan.

Kabieva S.Z. - biological sciences candidate, associated professor, Pavlodar state pedagogical university, Kazakhstan.

Zhakupov M.K. - Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Internal Diseases №1 of Astana Medical University, Kazakhstan.

Zhanabergenova A - undergraduate, L.N. Gumilyov Eurasian national university, Kazakhstan.

Tasbulatova G - undergraduate, L.N. Gumilyov Eurasian national university, Kazakhstan.

Поступила в редакцию 05.11.2018

¹ А.Б. Мырзагалиева, ² Т.Н. Самарханов

¹ Восточно-Казахстанский государственный университет им. С.Аманжолова,
Усть-Каменогорск, Казахстан

(E-mail: ¹ anara_vkgu@mail.ru, ² talant.68@mail.ru)

**Фитоценотическая и ресурсная характеристика левзеи сафлоровидной
(*Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Pjlin) в Казахском Алтае**

Аннотация: В статье приводятся результаты исследования фитоценотической и ресурсной оценки популяции левзеи сафлоровидной на хребтах Казахской части Алтая. Левзея сафлоровидная ценное лекарственное растение, природный адаптоген. Из-за бесконтрольных сборов населением природные популяции левзеи сафлоровидной резко уменьшились, вид занесен в Красную книгу. Целью данного исследования явилось изучение фитоценотической приуроченности вида и их ресурсная характеристика на территории Казахского Алтая. В работе описаны фитоценозы левзеи сафлоровидной на территории Ивановского, Убинского, Коксуйского хребтов Западного Алтая и хребта Нарын Южного Алтая. Наибольшая встречаемость и наибольшие ресурсы вида приурочены к особо охраняемым территориям Восточного Казахстана, а также горным местностям с меньшей антропогенной нагрузкой. Изучение ресурсов левзеи сафлоровидной на охраняемых территориях заповедника проведено для мониторинга их запасов.

Ключевые слова: экология, фитоценотическая приуроченность, фитоценоз, ценопопуляции, ресурсы, редкие виды.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-7034-2018-124-3-55-64>

Введение. Сохранение биологического разнообразия является одной из наиболее важных проблем современности. В настоящее время изучение растительных ресурсов на территории Республики Казахстан с целью их рационального использования, восстановления и охраны приобретает все большую актуальность. Изучение лекарственных и хозяйственно-ценных растений флоры Казахстана не только позволит решить ряд научных и образовательных задач регионального уровня, но и окажется полезным при разработке и реализации важных стратегических природоохранных задач.

Rhaponticum carthamoides (Willd.) Pjlin. Тр.БИН АН СССР, сер I, 1 (1933) 204; Фл.СССР, XXVIII (1963) 311. – *Cnicus carthamoides* Willd. Sp. Pl. III, 3 (1803) 1685. – *Leuzea carthamoides* DC. Ann. Mus. Paris. XVI (1810) 205; Крыл. Фл. Зап. Сиб. XI (1949) 2943 – Левзея сафлоровидная (маралий корень) – многолетнее травянистое растение семейства астровых (*Asteraceae* Dumort.). Растет на субальпийских и альпийских лугах, разнотравных редколесьях и ерниках [1, с.370].

Ценное лекарственное растение, сырьем являются корневища с корнями, которые содержат эфирное масло, смолистые и дубильные вещества, фитоэндионы, тритерпеновые гликозиды и флавоноиды. Жидкий экстракт левзеи, получаемый из корневищ с корнями, применяется в качестве стимулятора ЦНС при умственном и физическом утомлении [2, 263стр.]. Вид имеет статус редкого, охраняемого вида, занесен в Красную книгу Республики Казахстан.

В связи с вышеизложенным актуально изучение ареала распространения, фитоценологических и ресурсных характеристик левзеи сафлоровидной в горных и горно-лесных фитоценозах. Объектом исследования стали ценопопуляции *Rhaponticum carthamoides* в горных и горно-лесных фитоценозах Казахской части Алтая.

1. Методы исследования. Исследования проводились маршрутно-рекогносцировочным методом. Маршрут экспедиции был составлен с таким расчетом, чтобы посетить наиболее вероятные и характерные места произрастания растений.

Геоботанические описания выполняли в период цветения левзеи сафлоровидной (июль-август) в ходе полевых исследований на пробных площадках площадью 100 м² на хребтах Ивановский, Коксуйский, Убинский Западного Алтая, хребта Нарын Южного Алтая.

является Калбинский хребет, высоты которого не превышают 1608 м. Длина этого хребта достигает 300 км, ширина – 120 км. Поверхность хребта – волнисто-равнинная, окаймленная расчлененными склонами [17].

На юге и юго-востоке Западный Алтай граничит с Южным Алтаем, выдвинутым предгорьями в сухие степи и полупустыни Казахстана. Южный, или Большой Алтай отделяет воды Черного Иртыша и оз. Зайсан от системы р. Бухтармы. Состоит Южный Алтай из субширотно простирающихся хребтов и разделяющих их межгорных понижений. В северной части Южного Алтая (с запада на восток) простираются хребты Нарын (2504 м), Сарымсақты (3370 м), Тарбагатай Алтайский. Южнее располагаются хребты Курчумский (2645 м) и Южный Алтай (3483 м) [17, 18].

Крупные заросли левзеи сафлоровидной на хребте Ивановский отмечены на субальпийских разнотравно-левзеевых лугах, небольшие – в пихтовом редколесье. Ценопопуляции маральего корня встречаются в двух типах фитоценозов [19, с.74].

Ценопопуляции *субальпийские разнотравно-левзеевых фитоценозов (Rhaponticum carthamoides + Herba varia)* встречаются на высоте 1800-1900 м над уровнем моря. Фитоценозы обрамляют низкорослые кедровые леса. Кедровые редколесья сочетаются с можжевельником сибирским (*Juniperus sibirica* Burgsd) в подлеске и черникой (*Vaccinium myrtillus* L.) в травяно-кустарничковом ярусе, ерников - зарослей березки круглолистной (*Betula rotundifolia* Sprach) и высокотравных субальпийских лугов. На высокотравных субальпийских лугах важную роль играют такиелесные виды, как *Rhaponticum carthamoides*, *Aconitum leucostomum* Worosch., *Delphinium elatum* L., *Paeonia anomala* L., *Lamium album* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Orobanchaceae* *luteus* L., *Lathyrus pratensis*, *Saussurea latifolia*, *Vupleurum multinerve* DC., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Crepis sibirica* L., *Veratrum lobelianum* Bernh., *Anemone altaica*, *Trollius asiaticus* C. A. Mey., *Geranium pratense*, *Thalictrum flavum*, *Galium boreale* L., *Alchemilla altaica*, *Heraclium dissectum*, *Angelica decurrens* и др. Из злаков встречаются *Millium effusum* L., *Calamagrostis obtusata* Trin., *Dactylis glomerata* L., *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, *Poa pratensis* L. и др. Выше начинает господствовать *Saussurea latifolia* [19, с.74].

Общее проективное покрытие – 90 %. Высота травостоя достигает 1,5 м. Общая видовая насыщенность достигает 50 видов на 100 м². Ценопопуляции левзеи сафлоровидной находятся в хорошем состоянии, формируют мощные, 1,2-1,5 м высоты, многостебельные кусты. Ценопопуляции – прогрессирующие, расширяющиеся, нормального типа, сравнительно молодые, представлены следующими возрастными состояниями: генеративных - 16, вегетативных разновозрастных - 19, сенильные не обнаружены.

Ценопопуляции *кедрово-высокотравных фитоценозов (Rhaponticum carthamoides, Aconitum leucostomum, Delphinium elatum, Chamaenerion angustifolium – Pinus sibirica)* отмечаются по северо-западным и северо-восточным склонам хребта в высотном пределе 1700-1800 м над ур. м. Основная лесообразующая порода - *Pinus sibirica* Du Tour, в верхнем пределе обычно примешивается в разных количествах *Larix sibirica* Ledeb. Полог кустарников под лесом был довольно разнообразен: *Rosa alberti* Regel., *R. acicularis* Lindl, *Cotoneaster melanocarpa* Lodd., *Lonicera altaica* L., *L. tatarica* L., *Padus avium* Mill., *Rubus idaeus* L. *Ribes rubrum* L., *Spiraea chamaedryfolia* L., *Spiraea media* Franz Schmidt, реже – *Sorbus sibirica* Hedl. Травянистый покров богат в видовом отношении и представлен в основном крупнотравьем, находящимся в одном уровне с кустарниками: *Rhaponticum carthamoides*, *Aconitum leucostomum*, *Delphinium elatum*, *Chamaenerion angustifolium*, *Saussurea latifolia* Ledeb., *S. frolovii* Ledeb., *Senecio nemorensis* L., *Crepis sibirica* L., *Cirsium helenioides* (L.) Hill, *Veratrum lobelianum* Bernh., *Millium effusum* L., *Angelica sylvestris* L. Первый ярус полидоминантен, в роли доминантов могут чаще всего выступать *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin, *Aconitum leucostomum* Worosch., *Saussurea latifolia* Ledeb., *Veratrum lobelianum* с проективным покрытием до 70%. Второй ярус – высотой до 70 см – представлен такими видами: *Trollius altaicus*, *Ranunculus grandifolius* C. A. Mey., *Carex aterrima* Hoppe, *Poa arctica* R. Br., *P. pratensis*, *P. sibirica* Roshev., *Alopecurus pratensis* L., *A. glaucus* Less., *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv., *Phleum alpinum* L., *Agrostis gigantea* Roth, *Geranium albiflorum* Ledeb., *G. pseudosibiricum* J.Mayer,

Hedysarum theinum Krasnob., *Bupleurum aureum* Fisch., *Solidago gebleri* Juz., *Doronicum altaicum* Pall., *Aquilegia glandulosa* Fisch. ex Link. *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Dactylis glomerata* L., *Melica altissima* L., *Calamagrostis obtusata* Trin. Третий ярус (15-35см) представлен следующими видами: *Swertia obtusa* Ledeb., *Viola disjuncta* W. Beck., *Carex macroura* Meinsh., *Alchemilla vulgaris* L., *Achillea ledebourii* Heimerl [19, с.74].

В фитоценозах общее проективное покрытие – 90-95%, на долю левзеи сафлоровидной приходится 25-30%. Она достигает 1,5-2,0 м высоты. Ценопопуляции находятся в хорошем состоянии, маралий корень формирует многостебельные кусты, где на долю генеративных побегов приходится 4-5 кустов. Ценопопуляции – прогрессирующие, расширяющиеся, нормального типа, сравнительно молодые.

В ходе полевых работ дана ресурсная оценка на двух популяциях. Заросли левзеи сафлоровидной отмечены на фитоценозах площадью от 1,5 до 3га. Плотность запаса сухого сырья подземной массы варьирует от 10,3 до 10,9 ц/га. Общая площадь зарослей на двух популяциях хребта Ивановский определена в количестве 28,7 га. Эксплуатационный запас сухих корней – от 3,1 до 3,7 т (таблица 1).

На хребте Убинский *Rhaponticum carthamoides* растет, образуя совместные фитоценозы с *Saussurea latifolia* на лесных и субальпийских лугах, в темнохвойных, кедровых лесах.

На Убинском хребте темнохвойная тайга распространена в пределах 1400-1900 м на склонах северных экспозиций. Отличительная особенность её – полидоминантность, т.е. наличие нескольких основных лесообразующих видов, относительно равноценных фитоценологически. Эдификаторами служат ель, пихта и кедр. Встречающиеся на отдельных участках лиственница и береза не меняют структуры основной формации. В верхних пределах облик темнохвойной тайги становится иным: уменьшается участие пихты, на южных склонах появляются чистые кедровники, на северных – чистые лиственничники.

Второй ярус образован кустарниками – *Lonicera altaica*, *Rosa acicularis* и низкорослыми деревьями – *Betula pendula* Roth., *Sorbus sibirica* Hedl. В травянистом покрове преобладают мезофиты с участием гигрофитов и психрофитов. Флора темнохвойной тайги относительно бедна как по количеству видов, так и по продуцируемой массе, и чем больше полнота насаждений, тем беднее видовой состав и ниже производительность травянистых видов. Моховой покров хорошо развит. Постоянны следующие виды: *Athurium filix-femina* (L.) Roth., *Millium effusum*, *Melica nutans* L., *Majanthemum biflorum* (L.) Fr.Schmidt., *Aconitum leucostomum*, *Delphinium elatum*, *Filipendula ulmaria*, *Lathyrus gmelinii* Fritsch., *Viola biflora* L., *Linnaea borealis* L., *Vaccinium myrtillus* L., *V. vitis-idaea* L., *Solidago virgaurea* L., *Crepis sibirica*, *Veronica longifolia* L., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Rhaponticum carthamoides* и другие, из кустарников можно отметить следующие: *Spiraea chamaedryfolia*, *Lonicera altaica*, *Rosa acicularis*.

На верхних пределах распространения темнохвойная тайга сменяется кедровниками и лиственничниками, занимающими верхнюю полосу лесного пояса и заходящими в субальпийский.

Кедровники представляют особую ценность на рассматриваемой территории. Подлесок в кедровниках составляют: *Lonicera altaica*, *Rosa acicularis*, *Cotoneaster uniflorus* L., *Juniperus pseudosabina* Fisch. et C.A.Mey., *J. sibirica* Burgsd., выше, в зависимости от степени увлажненности, появляются березы – *Betula humilis* Schrank., *B. rotundifolia* Spach., Курильский чай – *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O.Scywarz, ива-сааянская – *Salix sajanensis* Nas. Под пологом кустарников – *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, на каменистых участках – бадан (*Bergenia crassifolia* (F.) Fritsch). В предсубальпийской полосе распространены *Veratrum lobelianum*, *Rhaponticum carthamoides*, *Delphinium elatum*, *Dracocephalum grandiflorum* L., *Aquilegia glandulosa* Fisch.ex Link, *Hedysarum alpinum* L., *H. austrosibiricum* B.Fedtsch., и др.

По северо-западным, северо-восточным склонам хребта Убинский, в разреженных кедровых лесах, на полянах смешанных темнохвойных лесов распространены травянистые ценозы с мощным развитием высокотравья. В таких фитоценозах в качестве доминантов выступают

Таблица 1 – Запасы сухого сырья левзеи сафлоровидной на хребтах Казахстанского Алтая

Местонахождение	Площадь зарослей, га	Плотность запаса сухого сырья, ц/га корни	Эксплуатационный запас сухого сырья, т корни	Объем возможных ежегодных заготовок, т, корни
Ивановский хребет				
Ценопопуляции субальпийские разнотравно-левзеевых фитоценозов	13,7	10,3±0,6	3,1	0,15
Ценопопуляции кедрово-высокотравных фитоценозов	15,0	10,9±0,5	3,7	0,18
Убинский хребет				
Убинская популяция	23,3	8,9±0,8	4,2	0,21
Коксуйский хребет				
Платонихинская популяция	18,0	11,6±1,2	4,0	0,20
Линейская популяция	20,0	9,8±0,7	4,2	0,21
Хребет Нарын				
Кокбастауская популяция. Ценопопуляции разнотравно-лиственничных фитоценозов	17,0	12,3±0,8	4,5	0,22
Жылкайдарская популяция. Ценопопуляции разнотравно-пихтово-лиственничных фитоценозов	22,0	11,7±0,7	5,6	0,28

Aconitum leucostomum, *Saussurea latifolia*, *Rhaponticum carthamoides*, *Paeonia anomala* L., *Geranium albiflorum*, *Trollius altaicus*. Видовой состав включает более 60 постоянных видов. Из кустарников характерны *Lonicera altaica*, *Ribes nigrum* L. в древесном ярусе преобладают лиственница сибирская и кедр сибирский.

На данных фитоценозах были определены запасы, *Rhaponticum carthamoides*. *Rhaponticum carthamoides* и *Saussurea latifolia* являются доминантами субальпийского высокотравья. Травостой, кроме них, слагают *Paeonia anomala*, *Cirsium helenoides* (L.) Hill., *Saussurea frolovi* Ledeb., *Geranium albiflorum*, *Trollius altaicus*, *Veratrum lobelianum*, *Phomoides alpina* Pall., *Rhodiola rosea* L., *Poa sibirica*, *Alopecurus pratensis* L. и другие.

Общая площадь зарослей *Rhaponticum carthamoides* – 23,3 га, эксплуатационный запас сухих корней составил 4,2 т (таблица 1).

Левзея сафлоровидная на Коксуйском хребте в основном входит в состав разнотравно-лиственнично-кедровых лесных формаций, в состав субальпийских и альпийских лугов.

На высоте 1700-1900 м над уровнем моря, от кордона Платониха до перевала Каменные врата по субальпийским высокотравным лугам, представленным травянисто-кустарниковой растительностью с богатым видовым составом, рассеянно и пятнами встречается маралий корень.

Настоящие, сплошные заросли маральего корня выявлены на перевале Каменные врата. Они тянутся на протяжении 2-3 км к западу в сторону государственной границы, сплошными полосами шириной от 100 до 500 м., в среднем на площадь 5х5 приходится по 5-6 кустов маральего корня.

Заросли маральего корня входят в состав *лиственнично-кедровой* формации и размещены в высотном пределе 1600-1800 м над ур. м. лесопаркового типа. Основными лесообразующими породами являются *Pinus sibirica* и *Larix sibirica*, редко встречается *Abies sibirica*, еще реже *Picea obovata*, *Betula pendula*. Подлесок развит слабо, отмечается изреженно в виде групп из *Lonicera altaica*, *Sorbus sibirica*, *Ribes rubrum*, *R. atropurpureum*, *Salix caprea*, *Atragene sibirica*, *Rubus idaeus*, *Spiraea media*, *S. chamaedryfolia*, на курумах: *Juniperus sibirica*, *Lonicera hispida*, *Ribes nigrum*, *Rubus matsumuranus*, *Cotoneaster uniflorus*. Травянистый покров мощно развит, полидоминантен, представлен лесным и субальпийским высокотравьем до 240 см высотой. Обычно в роли доминантов выступают: *Saussurea latifolia*, *Angelica decurrens*, *Dactylis glomerata*, *Aconitum leucostomum*, *Delphinium elatum*, *Rhaponticum carthamoides*, сопутствующие виды: *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, *Crepis sibirica* L., *Galium boreale* L., *Chamaenerion angustifolium*, *Aquilegia glandulosa*, *Bupleurum multinerve*, *Phlomis alpina*, *Viola altaica* Ker-Gawl., *Heraclium sibiricum* L., *Veratrum lobelianum* и др. Видовой состав данных растительных формаций весьма богат - 70 видов. Общее проективное покрытие – до 100% [19,75стр.].

Rhaponticum carthamoides в пределах всей территории Платонихинской популяции выступает в роли доминанта, субдоминанта или часто встречаемого вида. Популяция в удовлетворительном состоянии, нормального типа, полночленная (представлена особями всех возрастных состояний), так как популяция маральего корня находится на территории ЗАПЗ, она хорошо сохранена и не подвержена антропогенным воздействиям. Эксплуатационный запас составляет 4,0 т, а возможный ежегодный объем заготовок – 0,20 т. (таблица 1)

Вторая популяция *Rhaponticum carthamoides* нами встречена на высоте 1800-1900 м над ур. м. на северо-восточном склоне хр. Линейский, в составе субальпийских лугов и парковых лиственничников. Основными лесообразующими породами также явились: *Pinus sibirica* и *Larix sibirica*, *Abies sibirica*, *Picea obovata*. В подлеске развиты такие кустарники, как *Lonicera altaica*, *Ribes rubrum*, *Rubus idaeus*, *Spiraea media*, на курумах: *Juniperus sibirica*, *Lonicera hispida*, *Ribes nigrum*, *Rubus matsumuranus*, *Cotoneaster uniflorus*. В травянистом покрове, представленном лесным и субальпийским высокотравьем доминируют: *Saussurea latifolia*, *Angelica decurrens*, *Dactylis glomerata*, *Aconitum leucostomum*, *Delphinium elatum*, *Rhaponticum carthamoides* и др. Состав травяного покрова идентичен вышеописанным лиственнично-кедровым формациям на г. Каменные врата. Общее проективное покрытие – до 100%. Линейская популяция маральего корня находится в удовлетворительном состоянии, нормального типа. Эксплуатационный запас составляет 4,2 т, объем возможных ежегодных заготовок – 0,21 т (таблица 1).

В условиях хребта Нарын маралий корень встречается в центральной и восточной высокогорной части хребта Нарын, где хорошо развит лесной пояс. Входит в состав разнотравно-лиственничных, разнотравно-лиственнично-кедровых лесных формаций, в состав субальпийских лугов.

Ценопопуляции *разнотравно-лиственничных* фитоценозов развиты на высоте 1700-1900 м над уровнем моря. Включают в себя разнотравно-левзеевые, левзеево-живокостно-аконитовые, разнотравно-соснорейные, соснорейно-володушково-левзейные и др. ассоциации, где маралий корень является или доминантом, или субдоминантом. Под пологом горного лиственничного леса (*Larix sibirica*) на северном склоне ущелья Кокбастау в северо-западе от г. Сулушюкы развит густой покров большетравья, состоящий из *Rhaponticum carthamoides*, *Chamaenerion angustifolium*, *Saussurea controversa* DC., *Aconitum leucostomum*, *Aconitum apetalum* (Huth) B.Fedtsch., *Veratrum lobelianum*, *Paeonia anomala*, *Thalictrum flavum* L., *Thermopsis lanceolata* R. Br., *Geranium collinum* Steph. ex Willd., *Veronica longifolia*

L., *Lilium pilosiusculum* (Freun) Mischz., *Orobus lutens* L., *Artemisia vulgare* L., *Crepis sibirica* [19, с.76].

На восточном склоне ущелья Кокбастау лиственный лес местами сменяется сочными высокотравными лесными полянами. Видовой состав лесных лугов колеблется в зависимости от степени увлажнения почв. Лиственный-разнотравный фитоценоз – полидоминантный, многоярусный. Выступают доминантами, в то же время образуют первый ярус высокотравные виды, достигающие 1,8-2,0 м высоты *Rhaponticum carthamoides*, *Aconitum leucostomum*, *Aconitum apetalum*, *Delphinium elatum*. Кроме них в сложении первого яруса участвуют *Chamaenerium angustifolium*, *Crepis sibirica*, *Angelica decurrens* (Ledeb.) В. Fedtsch., *Saussurea latifolia*, *S. controversa*. Второй ярус высотой до 1-1,5 м слагают: *Paeonia anomala*, *Thalictrum flavum*, *Dactylis glomerata*, *Bupleurum aureum* Fisch., *B. multinerve*. В состав третьего яруса входят растения высотой до 80 см: *Lamium album* L., *Urtica dioica* L., *Orobus luteus* L., *Galium boreale* L., *Alchemilla curraica* Juz. и др [19,77стр.].

Природные ресурсы левзеи сафлоровидной на хребте Нарын в кокбастауской популяции определены на зарослях с площадью 17,0 га. Установлено, что эксплуатационный запас воздушно-сухого сырья корней составляет 4,5 т, возможный ежегодный объем заготовок – 0,22 т (таблица 1).

Ценопопуляции *разнотравно-пихтово-лиственный* фитоценозов размещены на высоте 1600-1800 м над ур. м. ущелья Жылкыайдар. Основными лесобразующими породами являются *Abies sibirica* и *Larix sibirica*, редко встречается *Pinus sibirica*. Травянистый покров мощно развит, полидоминантен, представлен лесным и субальпийским высокотравьем до 240 см высотой. Обычно в роли доминантов выступают: *Rhaponticum carthamoides*, *Saussurea latifolia*, *Angelica decurrens*, *Dactylis glomerata*, *Aconitum leucostomum*, *Aconitum apetalum*, *Delphinium elatum*, сопутствующие виды: *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*, *Alopecurus glaucus* Less., *Calamagrostis obtusata* Trin., *Bromopsis inermis*, *Thalictrum flavum*, *Thermopsis lanceolata*, *Geranium collinum*, *Veronica longifolia*, *Crepis sibirica*, *Galium boreale*, *Chamaenerion angustifolium*, *Aquilegia glandulosa*, *Bupleurum multinerve*, *Phlomis alpina*, *Viola altaica*, *Heraclium sibiricum*, *Veratrum lobelianum*, *Paeonia anomala* и др. Видовой состав данных растительных формаций весьма богат - 70 видов. Общее проективное покрытие до 100%.

Общая площадь зарослей *Rhaponticum carthamoides* Жылкайдарской популяции равна 22,0 га, эксплуатационный запас сухих корней – 5,6т, объем возможных ежегодных заготовок надземных органов – 0,28 т (таблица 1).

Rhaponticum carthamoides в пределах вышепредставленных популяции выступает в роли доминанта, субдоминанта или часто встречаемого вида. Популяции – в удовлетворительном состоянии, полночленные, представлены особями всех возрастных состояний. В связи с труднодоступностью местообитания популяция хорошо сохранена и не затронута антропогенным воздействием.

3. Выводы. Проведенные исследования доказывают, что хорошо возобновляемые популяции левзеи сафлоровидной сохранились в особо охраняемых природных территориях, популяции вида на хребтах Ивановский, Убинский, Коксуйский целиком находятся на территории Западно-Алтайского государственного природного заповедника (ЗАГПЗ), встречаются небольшие площади зарослей на территории Катон-Карагайского государственного национального природного парка (ККГНПП). Территория ЗАГПЗ представляет единую охранную зону, в пределах которой запрещается хозяйственная и другая деятельность, отрицательно влияющая на природные комплексы заповедника. Территория ЗАГПЗ не представляет практического интереса для заготовки лекарственного растительного сырья, хотя запасы многих растений здесь огромны. На территории ККГНПП разрешена частичная хозяйственная деятельность. Нарынская популяция левзеи находится в труднодоступном месте, что обеспечило ее сохранность.

Изучение левзеи сафлоровидной на охраняемых территориях заповедника и природного парка проведено для дальнейшего мониторинга их запасов, а также для сохранения фитогеофлоры на исследуемой территории. Выявленные запасы *Rhaponticum carthamoides*

на охраняемых территориях трех хребтов Западного Алтая, хребта Нарын Южного Алтая могут служить базой для сохранения и воспроизводства генофонда лекарственных растений. К сожалению, в результате бесконтрольных сборов площадь типичных горных участков на Казахском Алтае ежегодно сокращается, что требует принятия мер по их сохранению, хотя бы в условиях особо охраняемых территорий.

Список литературы

- 1 Флора Казахстана. – Алма-Ата, 1965. – Т.9. – С.370.
- 2 Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР / под ред.Толмачева А.И., Шретер А.И. – М., 1976. – 340 с.
- 3 Быков Б.А. Растительные ресурсы Казахстана и их использование //Географические проблемы освоения пустынных и горных территории Казахстана.– Алма-Ата: Казахстана, 1965. – С. 11-14.
- 4 Быков Б.А. Как произвести геоботанические исследования сенокосов и пастбищ своего колхоза. – Алма-Ата: Изд-во АН Каз.ССР, 1950. – 52с.
- 5 Быков Б.А. Геоботаника. – Алма-Ата: Наука, 1978. – 287с.
- 6 Полевая геоботаника / под ред. Е.М. Лавренко, А.А. Корчагина. –М.-Л.: Наука,1964. – Т.3. – 530 с.
- 7 Работнов Т.А. К методике наблюдений над травянистыми растениями на постоянных площадках // Бот. журн. 1951. – №36 (6) – С. 643-645.
- 8 Работнов Т.А. Структура и методика изучения ценотипических популяций многолетних травянистых растений. Экология. – 1978. – №2 – С. 5-13.
- 9 Работнов Т.А. Фитоценология. – М., 1983. – 296 с.
- 10 Голубев В.Н., Молчанов Е.Ф. Методические указания к популяционно-количественному и эколого-биологическому изучению редких, исчезающих и эндемичных растений Крыма. – Ялта, 1978. – 41 с.
- 11 Методика определения запасов лекарственных растений. – М.-Л., 1986.– 258 с.
- 12 Крылова И.Л., Шретер А.И. Методические указания по изучению запасов дикорастущих лекарственных растений. - М.: Изд-во ВИЛР, 1971. – 31с.
- 13 Борисова Н.А., Шретер А.И. К методике определения запасов и картирования ресурсов лекарственного растительного сырья // Растит. ресурсы. –1966. – Т.2, вып. 2. – С. 271-277.
- 14 Борисова Н.А. Методические указания по учету запасов и составлению карт распространения лекарственных растений. – Л., 1961. – 31с.
- 15 Крылова И.Л. Продуктивность подземных органов некоторых лекарственных растений // Растит. ресурсы. – 1978. – Т.4. – С.30-37.
- 16 Клязника В.Г. Прогнозные запасы лекарственных растений Восточного Казахстана, их рациональное использование и охрана // Проблемы рационального использования лекарственно-технических растений Казахстана. – Алма-Ата,1986. – С. 56.
- 17 Егорина А.В., Зинченко Ю.К., Зинченко Е.С. Физическая география Восточного Казахстана, Западный и Восточный субрегион. – Усть-Каменогорск: Альфа-пресс, 2003. – 182 с.
- 18 Резниченко В.В. Южный Алтай и его оледенение // Изв. Русск. геогр. о-ва. – 1914. – Т.50, вып. 1-2. – 67 с.
- 19 Мырзагалиева А.Б. Современное состояние популяций и запасы сырья *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Pjij на хребтах казахстанского Алтая // Изв. НАН РК. Серия биологическая и медицинская». – 2015. - №4. – С. 72-78.

А.Б. Мырзагалиева , Т.Н.Самарханов

С. Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан мемлекеттік университеті,Өскемен Қазақстан

Қазақстан Алтайындағы Сафлор тәрізді аюдәрінің (*Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Pjij) фитоценоздық және ресурстық сипаттамасы

Аннотация: Мақалада Алтайдың Қазақстандық бөлігіндегі сафлор тәрізді аюдәрінің фитоценоздық және ресурстық бағасын беруге арналған зерттеулердің нәтижесі берілген. Сафлор тәрізді аюдәрі бағалы дәрілік өсімдік, табиғи адаптоген. Халықтың бақылаусыз жинауы салдарынан сафлор тәрізді аюдәрінің табиғи популяциялары күрт азайып, түр құру шегіне жетіп, Қазақстанның Қызыл кітабына енгізілген. Берілген зерттеудің мақсаты аталған түрдің Қазақстан Алтайы аумағындағы фитоценоздық бейімделуімен, түрдің табиғи қорын анықтау. Жұмыста Батыс Алтайының Иванов, Оба, Көксу жоталарындағы және Оңтүстік Алтайының Нарын жотасындағы сафлор тәрізді аюдәрісінің фитоценоздарына сипаттама берілген. Өсімдік Шығыс Қазақстанның ерекше қорғалатын табиғи аумақтарында және адам аяғы жетпейтін жерлерде жақсы сақталған, табиғи қоры жоғары. Сафлор тәрізді аюдәрінің табиғи қоры ерекше қорғалатын аумақтарда зерттеу түрдің қорына мониторинг жүргізу үшін анықталған.

Түйін сөздер: экология, фитоценоздық бейімділік, фитоценоз, ценопопуляция, қор, сирек түрлер.

A. Myrzagaliyeva, T. Samarkhanov

S. Amanzholov East Kazakhstan State University, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan

Phytocenotic and resource characteristic of *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin in Kazakhstan Altai, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan

Abstract: The article presents the results of a study of phytocenotic and resource estimation of the *Rhaponticum carthamoides* population on the ridges of the Kazakhstan part of Altai. *Rhaponticum carthamoides* is a valuable medicinal plant, a natural adaptogen. Due to uncontrolled collection, the natural populations of *Rhaponticum carthamoides* have sharply decreased, the species is listed in the Red Book. The purpose of this study was to study the phytocenotic confinement of the species and their resource characteristics in the territory of the Kazakh Altai. Phytocenoses of *Rhaponticum carthamoides* are described in the territory of the Ivanovo, Ubinsk, Koksyi ranges of the Western Altai and the Naryn ridge of the Southern Altai. The highest occurrence and largest resources of the species are confined to the specially protected areas of East Kazakhstan, as well as to mountainous areas with less anthropogenic load. The study of *Rhaponticum carthamoides* resources in protected areas of the reserve was conducted to monitor their reserves.

Keywords: ecology, phytocenotic confinement, phytocenosis, coenopopulations, resources, rare species.

References

- 1 Flora Kazakhstana [Flora of Kazakhstan] (Alma-Ata, 1965). [in Russian]
- 2 Atlas arealov i resursov lekarstvenny'x rastenij SSSR [Atlas of areas and resources of medicinal plants of the USSR] pod red. Tolmacheva A.I., Shreter A.I. (Moscow, 1976). [in Russian]
- 3 Bykov B.A. Rastitel'ny'e resursy' Kazaxstana i ix ispol'zovanie [Plant resources of Kazakhstan and their use]. Geograficheskie problemy' osvoeniya pusty'ny'x i gorny'x territorii Kazakhstana. Alma-Ata, 1965. pp. 11-14. [in Russian]
- 4 Bykov B.A. Kak proizvesti geobotanicheskie issledovaniya senokosov i pastbishh svoego kolxozha [How to make geobotanical research of hayfields and pastures of the collective farm], Alma-Ata, 1950. pp.52. [in Russian]
- 5 Bykov B.A. Geobotanika [Geobotany] (Nauka, Alma-Ata, 1978). [in Russian]
- 6 Polevaya geobotanika [Field geobotany] (Moscow-Leningrad, 1964). [in Russian]
- 7 Rabotnov T.A. K metodike nablyudenij nad travyanisty'mi rasteniyami na postoyanny'x ploshhadkax [To the method of observations over herbaceous plants on permanent sites], Botfnycheski zhurnal [Botanical journal], **36** (6), 643-645 (1951). [in Russian]
- 8 Rabotnov T.A. Struktura i metodika izucheniya cenotipicheskix populyacij mnogoletnix travyanisty'x rastenij [Structure and methods of studying cenotypic populations of perennial herbaceous plants]. E'kologiya [Ecology], **2**, 5-13 (1978). [in Russian]
- 9 Rabotnov T.A. Fitocenologiya [Phytocenology] (Moscow, 1983). [in Russian]
- 10 Golubev V.N., Molchanov E.F. Metodicheskie ukazaniya k populyacionno-kolichesvennomu i e'kologobioologicheskomu izucheniyu redkix, ischezayushhix i e'ndemichny'x rastenij Kry'ma [Methodical instructions to population-quantitative and ecological-biological study of rare, endangered and endemic plants of Crimea]. (Yalta, 1978). [in Russian]
- 11 Metodika opredeleniya zapasov lekarstvenny'x rastenij [Method of determination of medicinal plant stocks], (Moscow-Leningrad, 1986). [in Russian]
- 12 Kry'lova I.L., Shreter A.I. Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu zapasov dikorastushhix lekarstvenny'x rastenij [Methodical instructions on studying of stocks of wild medicinal plants] (VILR, Moscow, 1971). [in Russian]
- 13 Borisova N.A., Shreter A.I. K metodike opredeleniya zapasov i kartirovaniya resursov lekarstvennogo rastitel'nogo syr'ya [To the method of determination of stocks and mapping of resources of medicinal plant raw materials], Rastitel'nye resursy' [Plant resources], **2**(2), 271-277 (1966). [in Russian]
- 14 Borisova N.A. Metodicheskie ukazaniya po uchetu zapasov i sostavleniyu kart rasprostraneniya lekarstvenny'x rastenij [Methodical instructions on the account of stocks and drawing up maps of distribution of medicinal plants] (Leningrad, 1961). [in Russian]
- 15 Kry'lova I.L. Produktivnost' podzemny'x organov nekotory'x lekarstvenny'x rastenij [Productivity of underground organs of some medicinal plants], Rastitel'nye resursy' [Plant resources], **4**, 30-37 (1978). [in Russian]
- 16 Klyaznika V.G. Prognozny'e zapasy' lekarstvenny'x rastenij Vostochnogo Kazaxstana, ix racional'noe ispol'zovanie i ohrana [Forecast reserves of medicinal plants of East Kazakhstan, their rational use and protection] Problemy' racional'nogo ispol'zovaniya lekarstvenno-technicheskix rastenij Kazakhstana [Problems of rational use of medicinal and technical plants in Kazakhstan]. Alma-Ata, 1986. pp. 56. [in Russian]
- 17 Egorina A.V., Zinchenko Yu.K., Zinchenko E.S. Fizicheskaya geografiya Vostochnogo Kazaxstana, Zapadny'j i Vostochny'j subregion [Physical geography of East Kazakhstan, Western and Eastern sub-region] (Alpha-press, Ust-Kamenogorsk, 2003). [in Russian]
- 18 Reznichenko V.V. Yuzhny'j Altaj i ego oledenenie [Southern Altai and its glaciation]. Izvestia Russkogo geograficheskogo obschestva [News of The Russian geographical society], **50**(2), 67, (1914). [in Russian]

- 19 Myrzagaliyeva A.B. Sovremennoe sostoyanie populyacij i zapasy'sy'r'ya Rhaponticum carthamoides (Willd.) Пјin na xrebtax kazaxstanskogo Altaya [Current state of populations and stocks of raw materials Rhaponticum carthamoides (Willd.) Пјin in the mountain ranges of Kazakhstan Altai], Izvestiya Natsionalnoy Akademii nauk Respubliki Kazakhstan. Seriya biologicheskaya i medicinskaya [News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Biological and medical series]. 4, 72-78 (2015). [in Russian]

Сведения об авторах:

Мырзагалиева А.Б. – доктор биологических наук, проректор по учебно-методической работе, Восточно-Казахстанский государственный университет имени С. Аманжолова, ул. 30-й Гвардейской дивизии, 34, Усть-Каменогорск, Казахстан.

Самарханов Т.Н. – магистр естественных наук, старший преподаватель кафедры экологии и географии, Восточно-Казахстанский государственный университет имени С. Аманжолова, ул. 30-й Гвардейской дивизии, 34, Усть-Каменогорск, Казахстан.

Myrzagaliyeva A.B. - Doctor of Biology, Vice-rector for academic affairs, S.Amanzholov East Kazakhstan State University, 30-Gvardejskoj divizii street, 34, Kazakhstan.

Samarkhanov T.N. - master of natural Sciences, senior lecturer, Department of ecology and geography, S.Amanzholov East Kazakhstan State University, 30-Gvardejskoj divizii street, 34, Kazakhstan.

Поступила в редакцию 15.05.2018

¹ Zh.Zh. Suleimenova, ¹ A.A. Kutzhanova, ² T.M. Yergaliyev, ¹ Zh.S. Batyrshina,
¹ R.T. Omarov

¹ L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

² A.Baitursynov Kostanay State university, Kostanay, Kazakhstan
(E-mail: suleimenovazhuldyz94@gmail.com)

The development of express method for detection viral diseases in plants

Abstract: Nowadays there are numerous methods in identifying viral infections. Many of them require the use of radioactive isotopes and application raised against virus derived proteins. In this research we aimed to develop new inexpensive methods of quick identification of viral infections.

Keywords: express method, P19, viral diseases, RNA silencing, Tomato bushy stunt virus

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-7034-2018-124-3-65-69>

Introduction. Viruses are the most widespread agents of economical damage in farming agriculture. Although the number of methods to protect the plants from pathogens has been implemented, the virus infections are still damaging agriculture by decreasing its productivity throughout the world [1]. The infection of plants by viruses starts from spreading through the cellular pathways, which continuously damages cells and tissue. Consequently, it leads to development of viral symptoms such as significant growth inhibition, fading of leaves, visible damage of tissues and apical necrosis [2]. Therefore, disease detection is one of the valuable ways to reduce the system damage in plants [3]. However, the detection of viruses requires well-equipped laboratory that is not always economically affordable. Thus, it is suggested that the development of low-cost methods in detection of virus infections may play an important role in earlier detection. In this work the research object is a close relative of tobacco *Nicotiana benthamiana* and the type species of the tombusvirus family Tomato bushy stunt virus (TBSV). They are well-confirmed exemplary for the research of plant viruses in which TBSV can affect systemic infection [4]

Materials and Methods *Plant conditions*

N. benthamiana plants were grown under dark condition for 8 h at 22⁰ C and under lighting for 16 h at 25⁰ C with 70-75% relative humidity during 35-40 days. Temperatures varied from 21 to 28⁰ C. The spectrum of lamps which were used for illumination of growth room was 2700 K and 6400 K [5].

Transformation. For transformation DNA plasmid pUC-19 with inserted virus genome and the competent cells of *Escherichia coli* (*E.coli*) JL-109 strain were used. Transformation process was conducted by the heat shock method. Firstly, the combination of chemically competent bacteria and DNA was incubated in ice for short time and then the blend was located at 42⁰ C for 3 min (heat shock) and placed back in ice. Super Optimal broth (SOB) medium was added in order to promote effectiveness transformation of plasmids. Secondly, the transformed cells were incubated at 36-37⁰ C for 30 min with shaking. *E.coli* JL-109 strains were grown overnight at 28⁰ C in Lauria Bertani (LB) broth supplemented with 50 μg/ml ampicillin. Bacterial cultures were then centrifuged at 4000 rpm/min for 5 min and supernatant was discarded. The cells were plated in solid medium in Petri dish. They were incubated for 24 h at 37⁰ C [6].

Extractions and purification of plasmids. The competent cells were resuspended in 250-350 μl of the resuspension solution and then transferred in a microcentrifuge, added 250 μl lysis solution. It was mixed 4-6 times. After that 350 μl neutralization solution was added. The solution was centrifuged for 5 min at 10 000 rpm/min. The next step was the purification of plasmids through transportation the supernatant to the supplied Gene Jet spin column. It was pelleted during 1 min at 10 000 rpm and then discarded the flow-through and peace the column back. It was followed by adding the washing solution and centrifuging for 30-60 sec. Then this step was repeated twice. After transferring the spin column into a fresh 1.5 ml tube 50 μl of the elution buffer was added and centrifuged. Then column was discarded and the purified plasmid was stored at -20⁰ C [7].

In vitro transcription. Before *in vitro* transcription the restriction SmaI enzyme digest linearized at the 3'-end of the viral cDNA sequence of inserts which was included in plasmids. After that, transcripts were synthesized via T7 RNA polymerase. These transcripts were used for inoculation of the plants [8].

Plant inoculation

N. benthamiana was inoculated by wild type TBSV and Δ p19 TBSV (mutant with changes p19 genes). 9 For plants inoculation *in vitro* generated transcripts of full-length TBSV cDNAs were used. Control plants were mock-inoculated by using phosphate buffer without viral RNA. Healthy and infected plants were grown separately in the same conditions [9].

Detection of viral infection in inoculated plants. The leaves of *N. benthamiana* were analyzed for the presence of TBSV virions. There were three samples from three different plants. Control plants, samples from wild type TBSV and inoculated by its mutant type without P19 were severally homogenized in TRIS/EDTA (TE) buffer in ratio 1/2 (sample/buffer) on ice. The next step was centrifuging all samples at 10 000 rpm (4⁰ C) for 20 min, and then 15 μ l of each sample were mixed with 6 \times Loading buffer. Separation of macromolecules was in 1% agarose gel with ethidium bromide for 45 min with Tris/Borate/EDTA (1 \times TBE) buffer. UV light used to detect viral particles in agarose gel. It is followed by capillary transfer onto nitrocellulose membrane with TBSV virion-specific polyclonal antibodies as the evidence there were TBSV virions. Membrane blocking and determination of phosphatase activity after incubation with antibodies, were performed like it was described for Northern blotting [5].

Results and discussion

Detection of viral infection in inoculated plants

N. benthamiana plants infected with TBSV wild type and its mutant type without P19 (Δ P19 TBSV) transcripts developed typical severe symptoms at 1 week post inoculation (Fig. 1 B, C). Visual investigation of infected plants disclosed morphological signs of viral infection: significant retardation in growth, visible damage of tissues, withering of leaves and apical necrosis [5]. Usually the plants which was infected by TBSV grew weaker of at 2 weeks post inoculation than plants was infected by Δ 19 TBSV transcripts.



FIGURE 1 – The effect of TBSV infection on symptoms development in *N. Benthamiana*. (A) Healthy plant, (B) inoculated with Wt TBSV plant at 1 week postinoculation, (C) inoculated with Δ 19 TBSV at 1 week postinoculation

Moreover, plants were tested for the presence of viral particles. For this aim, samples extracted from inoculated and healthy plants were subjected to electrophoresis in 1% agarose gel with subsequent staining with ethidium bromide. The presence of virus particles in agarose gel was visualized by UV light. TBSV virions were readily detectable as a major band in samples extracted from virus infected leaves. On the contrary, samples extracted from healthy plants did not contain such particles (Fig. 2).

To verify that separated bands represent TBSV virions, a capillary transfer onto nitrocellulose membrane was performed followed by immuno-staining with TBSV virion-specific polyclonal antibodies. Analysis with antibodies, revealed a presence of the viral protein in upper leaves, indicating systemic infection (Fig. 3).

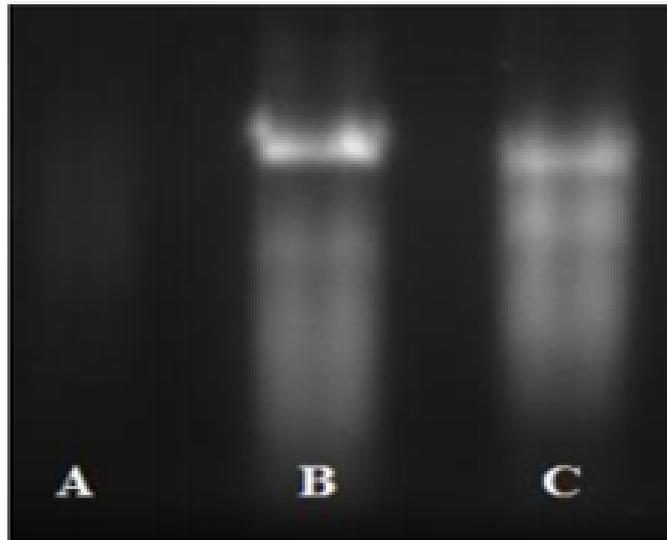


FIGURE 2 – Detection of viral particles in *N. benthamiana* (A) Healthy plant, (B) infected with TBSV, (C) infected with $\Delta 19$ TBSV

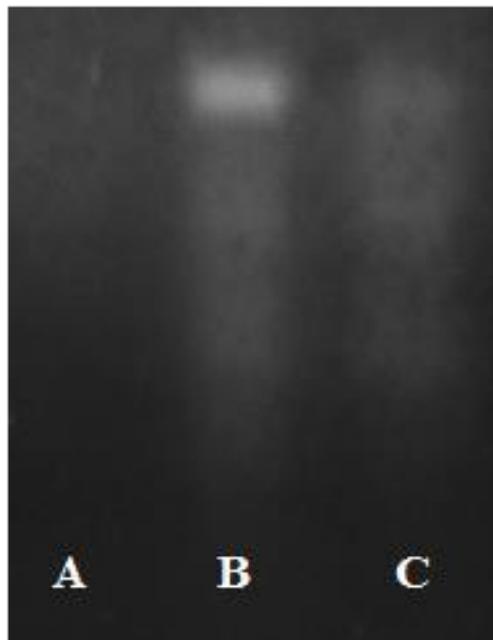


FIGURE 3 – Northern blot assay for detection of TBSV virions. (A) Healthy plant, (B) infected with TBSV, (C) infected with $\Delta 19$ TBSV

Conclusion. This methodological approach could be successfully realized for express detection of virions in inoculated plants. This procedure could be particularly used in cases when visual morphological signs of viral infection are not very clear. This was evident for plants infected with TBSV P19-null mutant which causes relatively mild symptoms compared to the wild type due to the lack of silencing suppressor expression [10]. This work was supported by grant № AP05135013, № BR05236574 of the MES RK.

Список литературы

- 1 Savary, S.; Ficke, A.; Aubertot, J.; Hollier, C. Crop losses due to diseases and their implications for global food production losses and food security // Food secur. - 2012. - Vol. 4, № 4. - P. 519-537.
- 2 Marc H.V. van Regenmortel, Brian W.J. Mahy. Emerging Issues in Virus Taxonomy // Emerg. Infect Dis. - 2004. - Vol. 10, № 1. - P. 8-13.
- 3 Fraser, R.S.S., Whenham, R.J., Abscisic acid metabolism in tomato plants infected with Tobacco mosaic virus: relationships with growth, symptoms and the Tm-1 gene for TMV resistance // Physiol. Mol. Plant Pathol. - 1989. - Vol. 34, № 3. - P. 215-226.
- 4 Yamamura, Y; Scholthof, H. B. Tomato bushy stunt virus: a resilient model system to study virus-plant interactions // Molecular plant pathology. - 2005. - Vol. 6, № 5. - P. 491-502.
- 5 T.M. Yergaliyev et al. The involvement of ROS producing aldehyde oxidase in plant response to Tombusvirus infection // Plant Physiology and Biochemistry. - 2016. - Vol. 109, № 10. - P. 36-44.
- 6 Xiaotian T. Fang, Dag Sehlin, Lars Lannfelt. Efficient and inexpensive transient expression of multispecific multivalent antibodies in Expi 293 cells // Biological Procedures Online. - 2017. - Vol. 19, № 11. - P. 60-67.
- 7 Birnboim H. C., Doly, J. A rapid alkaline lysis procedure for screening recombinant plasmid DNA. Nucleic Acids // Nucleic Acids Research. - 1979. - Vol. 7, № 6. - P. 1513-1523.
- 8 Scholthof, H. B., Morris, T. J., and Jackson, A. O. The capsid protein gene of Tomato bushy stunt virus is dispensable for systemic movement and can be replaced for localized expression of foreign genes // Mol. Plant-Microbe Interact. - 1993. - Vol. 6, № 3. - P. 309-322.
- 9 Scholthof, H. B., Scholthof, K.-B. G., and Jackson, A. O. The tomato bushy stunt virus replicase proteins are coordinately expressed and membrane-associated // Virology. - 1995. - Vol. 208, № 1. - P. 365-369.
- 10 Omarov, R., Sparks, K., Smith, L., Zindovic, J., Scholthof, H.B. Biological relevance of a stable biochemical interaction between the tombusvirus-encoded P19 and short interfering RNAs // J. Virol. - 2005. - Vol. 80, № 6. - P. 3000-3008.

¹ Ж.Ж. Сулейменова, ¹ А.А. Кутжанова, ² Т.М. Ергалиев, ¹ Ж.С. Батыршина, ¹ Р.Т. Омаров

¹ Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

² А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті, Қостанай, Қазақстан

Өсімдіктерде вирустық ауруларды анықтаудың жедел әдісін жасау

Аннотация: Қазіргі таңда вирустық ауруларды анықтаудың көптеген әдістері бар. Олардың көбісі радиоактивті изотоптарды және спецификалық антиденелерді талап етеді. Бұл мақалада әдістемелігі жағынан қарапайым және аз жабдықталған зертханаларда жүргізуге мүмкіндік беретін вирустық инфекцияларды анықтауда тез әрі қолжетімді әдістер қарастырылды.

Түйін сөздер: жылдам әдіс, P19, вирустық аурулар, РНК-интерференция, TBSV.

¹ Ж.Ж. Сулейменова, ¹ А.А. Кутжанова, ² Т.М. Ергалиев, ¹ Ж.С. Батыршина, ¹ Р.Т. Омаров

¹ Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

² Костанайский государственный университет имени А. Байтұрсынова, Астана, Казахстан

Разработка экспресс-метода для выявления вирусных заболеваний в растениях

Аннотация: В настоящее время существует множество методов определения вирусных заболеваний. В данной статье описаны доступные экспресс-методы определения вирусных инфекций, которые можно использовать в простых и малооборудованных лабораториях.

Ключевые слова: экспресс-метод, P19, вирусные заболевания, РНК-интерференция, вирус кустистой карликовости томатов.

References

- 1 Savary, S.; Ficke, A.; Aubertot, J.; Hollier, C. Crop losses due to diseases and their implications for global food production losses and food security, Food secur., 4(4), 519-537 (2012).
- 2 Marc H.V. van Regenmortel, Brian W.J. Mahy. Emerging Issues in Virus Taxonomy, Emerg. Infect Dis., 10(1), 8-13 (2004).
- 3 Fraser, R.S.S., Whenham, R.J., Abscisic acid metabolism in tomato plants infected with Tobacco mosaic virus: relationships with growth, symptoms and the Tm-1 gene for TMV resistance, Physiol. Mol. Plant Pathol., 34(3), 215-226 (1989).
- 4 Yamamura, Y; Scholthof, H. B. Tomato bushy stunt virus: a resilient model system to study virus-plant interactions, Molecular plant pathology., 6(5), 491-502 (2005).
- 5 T.M. Yergaliyev et al. The involvement of ROS producing aldehyde oxidase in plant response to Tombusvirus infection, Plant Physiology and Biochemistry., 109(10), 36-44 (2016).
- 6 Xiaotian T. Fang, Dag Sehlin, Lars Lannfelt. Efficient and inexpensive transient expression of multispecific multivalent antibodies in Expi 293 cells, Biological Procedures Online., 19(11), 60-67 (2017).

- 7 Birnboim H. C., Doly, J. A rapid alkaline lysis procedure for screening recombinant plasmid DNA. *Nucleic Acids, Nucleic Acids Research.*, 7(6), 1513-1523 (1979).
- 8 Scholthof, H. B., Morris, T. J., and Jackson, A. O. The capsid protein gene of Tomato bushy stunt virus is dispensable for systemic movement and can be replaced for localized expression of foreign genes, *Mol. Plant-Microbe Interact.*, 6(3), 309-322 (1993).
- 9 Scholthof, H. B., Scholthof, K.-B. G., and Jackson, A. O. The tomato bushy stunt virus replicase proteins are coordinately expressed and membrane-associated, *Virology.*, 208(1), 365-369 (1995).
- 10 Omarov, R., Sparks, K., Smith, L., Zindovic, J., Scholthof, H.B. Biological relevance of a stable biochemical interaction between the tombusvirus-encoded P19 and short interfering RNAs, *J. Virol.*, 80(6), 3000-3008 (2005).

Сведения об авторах:

Сулейменова Ж.Ж. - Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің «Биотехнология және микробиология» кафедрасының магистранті, Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан.

Кутжанова А.А. - Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің «Биотехнология және микробиология» кафедрасының магистранті, Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан.

Ергалиев Т.М. - PhD., А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университетінің «Биотехнология» кафедрасының оқытушысы, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті, Қостанай, Қазақстан.

Батыршина Ж.С. - Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің «Өсімдіктер биотехнологиясы» зертханасының ғылыми қызметкері, Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан.

Омаров Р.Т. - Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің «Биотехнология және микробиология» кафедрасының меңгерушісі, профессор. Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан.

Suleimenova Zh.Zh. - Master student of the L.N. Gumilyov Eurasian National University of the department "Biotechnology and Microbiology", L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.

Kutzhanova A.A. - Master student of the L.N. Gumilyov Eurasian National University of the department "Biotechnology and Microbiology", L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.

Yergaliyev T.M. - PhD., the teaching assistant of the Department of «Biotechnology» of the A. Baitursynov Kostanay State University, A. Baitursynov Kostanay State University, Kostanay, Kazakhstan.

Batyrshina Zh.S. - Researcher of the Plant Biotechnology laboratory of the L.N. Gumilyov Eurasian National University", L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.

Omarov R.T. - Prof., Head of the department "Biotechnology and Microbiology" of the L.N. Gumilyov Eurasian National University", L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.

Поступила в редакцию 05.10.2018

¹ Р.К. Тагаева, ² Б.Ш. Каримбаева, ¹ А. Муса

¹ *Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан*

² *Высший медицинский колледж, Астана, Казахстан*

(E-mail: rktastana@bk.ru, karimbayeva@mail.ru, obd92@mail.ru)

Изучение индивидуально-психологических особенностей студентов медицинского колледжа с признаками дезадаптации

Аннотация: В статье приведены результаты психодиагностического исследования первокурсников медицинского колледжа г. Астаны. У 40 студентов в возрасте 17-20 лет с признаками дезадаптации изучены психологические признаки тревожности и депрессивности, тип темперамента, эмоциональное состояние, акцентуация характера и склонности к рискованному поведению. У 40% исследуемых выявлена выраженная тревога и у 35% клинически выраженная депрессия, хорошее самочувствие отмечено у 60 % и у 12.5% - плохое. По тесту HADS проявления тревоги и депрессии имеет 21 обучающийся. Среди испытуемых с признаками дезадаптации преобладают экстраверты - 45 %, эмоционально неустойчивые – 65 %, с адекватным поведением – 60 %. Результаты психодиагностических тестов были подвергнуты количественному и качественному анализу, и авторам удалось выявить генеральные, общие и единичные факторы в формировании и развитии дезадаптивного поведения студентов.

Ключевые слова: адаптация, дезадаптация студентов, тип темперамента, акцентуация характера, тревожность, депрессивность, факторный анализ.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-7034-2018-124-3-70-77>

Обучение на первом курсе учебного заведения является новой стадией жизненного цикла, связанной со сменой места жительства, что влечет за собой разрушение уже сложившейся старой социальной сети. Однако новая социальная сеть формируется не сразу, что ведет к дефициту социальной и эмоциональной поддержки [1]. Студенты-первокурсники стоят перед необходимостью общаться с новыми людьми, устанавливать новые социальные контакты. Даже если поступление в учебное заведение не связано с переездом, это событие обязательно влечет за собой смену социальной роли. Новый статус студента предъявляет к молодому человеку новые требования, ставит перед ним новые задачи. Проблема эмоциональной дезадаптации студентов привлекает все большее внимание специалистов различных областей медицины и психологии. При изучении психического здоровья различных групп населения можно предположить, что для студенчества эта проблема наиболее актуальна. Высокий темп, интенсивные учебные нагрузки, напряженность жизни предъявляют повышенные требования к компенсаторным механизмам психики студентов, срыв которых приводит к возникновению психологических и социальных конфликтов [2, 3]. Последствия тревожных и депрессивных состояний зачастую бывают трагическими, и частота самоубийств среди подростков и юношей неуклонно возрастает. Недостаток адаптационного потенциала провоцирует уязвимость к стрессовым ситуациям, неадекватную оценку своих возможностей и условий деятельности, слабость эмоциональной саморегуляции, конфликтность и, как следствие, потерю ощущения социальной поддержки и чувства собственной значимости и может привести к аутодеструкциям [4]. Установлено, что ведущими факторами формирования суицидального поведения являются личностная организация и особенности среды [5]. Своевременно оказанная коррекционная помощь позволит устранить проявления и причины дезадаптации у студентов.

Для исследования особенностей индивидуально-психологических характеристик первокурсников на первом этапе проведено изучение психологического здоровья первокурсников Высшего медицинского колледжа г.Астаны с помощью методики «Тест психологического здоровья». В исследовании участвовали 308 студентов первого курса, из них у 40 обучающихся в возрасте 17-20 лет выявлены признаки дезадаптации.

Исследование индивидуально-психологических характеристик обучающихся с признаками дезадаптации проводилось с помощью пяти психодиагностических тестов: 1) тест «Госпитальная шкала тревоги и депрессии», 2) тест «Опросник САН», 3) тест Г.Айзенка «Опросник ЕРQ», направленный на определение типа темперамента по шкалам «экстраверсия-интроверсия», «нейротизм», «психотизм», 4) опросник Г.Шмишека «Акцентуация характера», 5) тест М.Цукермана «Шкала поиска ощущений».

Результаты каждого теста были сопоставлены между собой с целью изучения закономерностей поведения и особенностей психоэмоционального состояния в зависимости от типа темперамента и акцентуации характера.

По результатам психодиагностического исследования эмоционального состояния студентов с помощью методики «Госпитальная шкала тревоги и депрессии» были выявлены психологические признаки тревожности и депрессивности (табл 1.). Клинически выражена тревога у 8 обучающихся (20%), субклинически выраженная тревога выявлена также у 8 студентов (20%), отсутствуют проявления тревоги у 24 человек (60%).

Таблица 1 – Оценка уровня тревоги и депрессии у обучающихся

Оценка уровня тревоги			Оценка уровня депрессии		
Отсутствуют проявления тревоги	Субклинически выражена	Клинически выражена	Отсутствуют проявления депрессии	Субклинически выражена	Клинически выражена
24 (60%)	8 (20%)	8 (20%)	26 (65%)	8 (20%)	6 (15%)

Результаты исследования депрессивности показали, что клинически выражена депрессия у 6 обучающихся (15%), субклинически выражена депрессия у 8 студентов (20%), отсутствуют проявления депрессии у 26 человек (65%).

Однако у одного и того же испытуемого могут быть и проявления тревоги и проявления депрессии в разной степени выраженности, поэтому проведен количественный и качественный анализ.



Рисунок 1 – Сочетания проявления тревоги и депрессии у обучающихся

Как показано на рисунке 1, у 21 студента выявлены различные сочетания проявления тревоги и депрессии. Из них клинически выраженная тревога и депрессия у 1 студента (2,5%), субклинически выражена тревога и клинически выражена депрессия также у 1 студента (2,5%), клинически выражена тревога и субклинически выражена депрессия у 5 испытуемых (12,5%), субклинически выраженные признаки тревоги и депрессии обнаружены у 2 студентов (5%). Кроме того, клинически выражена депрессия у 4 обучающихся (10%), субклинически выражена депрессия у 1 человека, клинически выражена тревога у 2 человек,

субклинически выражена тревога у 5 студентов. У 19 человек (47,5%) нет проявлений тревоги и депрессии.

Психодиагностическое исследование эмоционального состояния студентов с помощью опросника «САН» (табл.2) было проведено с целью комплексного оценивания самочувствия, активности, настроения [6].

Таблица 2 – Общие показатели исследования самочувствия, активности, настроения студентов

Степень выраженности эмоционального состояния									Типичное эмоциональное состояние		
самочувствие			активность			настроение			Доминирует хорошее настроение	Доминирует изменчивое настроение	Доминирует сниженное настроение
хорошее	норм	плохое	высокая	средняя	низкая	хорошее	норм	сниженное			
24	11	5	24	10	6	31	8	1	28	10	2

Результаты исследования по шкале «Самочувствие» показали: хорошее самочувствие у 24 обучающихся (60 %), нормальное - у 11 (27,5 %), плохое - у 5 (12,5 %). По шкале «Активность»: высокая активность выявлена у 24, средняя у 10, низкая у 6 студентов. Показатели шкалы «Настроение»: хорошее - 31 (77,5 %), нормальное - 8 (20 %), сниженное - 1 (2,5 %).

Психодиагностическое исследование типа темперамента обучающихся с помощью теста Ганса Айзенка «Опросник EPQ» проводилось с целью изучения психологических свойств личности, определения степени выраженности экстраверсии-интроверсии, нейротизма и психотизма [7].

Таблица 3 – Результаты психодиагностического исследования типа темперамента у обучающихся

№	Шкала	Заключение	количество	
1	Экстраверсия-Интроверсия	Экстраверт	18	45 %
		Амбивалентен	15	37,5%
		Интроверт	3	7,5%
2	Нейротизм	Эмоционально неустойчивый	26	65 %
		Амбивалентный	8	20%
		Эмоционально устойчивый	2	5 %
3	Психотизм	Асоциален, конфликтен, эгоцентричен	-	-
		Адекватное поведение	24	60%
		Эмпатичен, неконфликтен	12	30 %
4	Шкала искренности	Результат не достоверен	4	10 %
		Результат сомнителен	1	2,5%
		Результат достоверен	35	87,5%
5	Типы темперамента	Сангвиник	4	10 %
		Флегматик	-	-
		Холерик, склонен к истерии	12	30 %
		Меланхолик, склонен к депрессии	3	7,5 %
		Амбивалентен (меланхолико-холерик)	13	32,5 %
		Амбивалентен (флегматико-меланхолик)	1	2,5 %
		Амбивалентен (сангвинико-флегматик)	1	2,5 %
Амбивалентен (холерико-сангвиник)	2	5 %		

В результате психодиагностического исследования с помощью теста Айзенка по шкале искренности результаты признаны достоверными у 35 испытуемых (87,5 %), сомнительными у 1 человека (2,5 %). Ответы четырех испытуемых (10 %) считаются недостоверными, поэтому их результаты в дальнейшей интерпретации не учитывались.

По шкале «Экстраверсия-интроверсия» выявлено экстравертов – 18 человек, амбивалентных – 15, интровертов – 3; по шкале «Нейротизм»: эмоционально неустойчивых – 26, амбивалентных – 8, эмоционально устойчивых – 2; по шкале «Психотизм»: склонных к асоциальному конфликтному поведению нет, испытуемых с адекватным поведением – 24, несклонных к асоциальному поведению, т.е. эмпатичных, неконфликтных – 12.

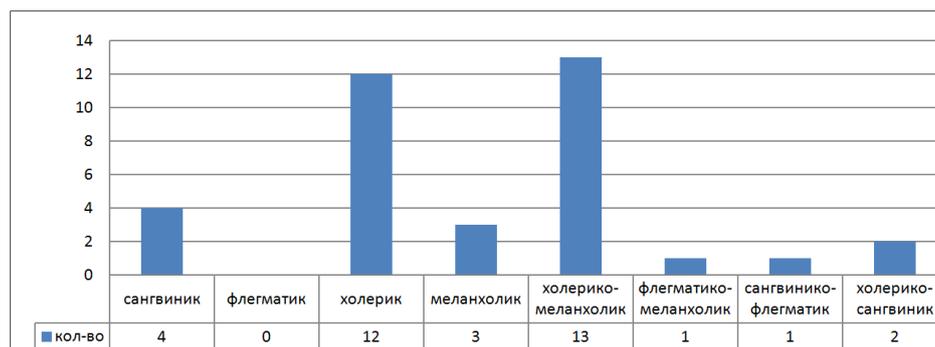


Рисунок 2 – Абсолютные показатели типов темперамента у обучающихся

Как показано на рисунке 2, сангвников - 4, меланхоликов, склонных к депрессивному состоянию - 3, флегматико-меланхолик - 1, сангвинико-флегматик - 1, холерико-сангвиников - 2. Больше всего среди исследуемых оказалось холериков, склонных к истерии - 12 студентов и холерико-меланхоликов - 13 человек.

Результаты теста Айзенка показали, что среди испытуемых с признаками дезадаптации преобладают экстраверты - 45 %, эмоционально неустойчивые – 65 %, с адекватным поведением – 60 %, а по типу темперамента преобладают холерики (30%) и холерико-меланхолики (32,5%).

По шкале искренности результаты признаны достоверными у 17 испытуемых (42,5 %), сомнительными – у 21 (52,5 %), недостоверными – у 2 (5 %). Дальнейшей интерпретации подлежат сомнительные и достоверные результаты исследования (38 человек).

В русле клинического подхода к проблеме характера активно изучаются его нарушения в пределах нормы - акцентуации характера. Акцентуации характера проявляются в чрезмерном развитии отдельных его свойств. Они чаще обнаруживаются в подростковом возрасте.

Психодиагностическое исследование акцентуации характера обучающихся проведено с помощью теста «Опросник Ганса Шмишека» - взрослый вариант [8]. Показатели, превышающие 18 баллов, свидетельствуют об акцентуации характера. Так, 8 человек (20 %) являются неакцентуированными личностями, акцентуация характера проявляется у 30 испытуемых (75 %). У одного и того же испытуемого могут проявляться более 1 типа акцентуации.

Большинство обучающихся с признаками дезадаптации имеют экзальтированный тип акцентуации характера - 18 (45 %) и гипертимный тип - 10 человек (25 %). К тревожному типу личности относятся 6 человек (15 %), к циклотимному - 5 человек (12,5 %), к эмотивному, педантичному и возбудимому - по 4 человека (по 10 %), к дистимному, демонстративному и застревающему – по 1 человеку (по 2,5 %).

Как показано на рисунке 3, в группе испытуемых с признаками дезадаптации преобладают экзальтированный и гипертимный типы личности.

Психодиагностическое исследование склонностей обучающихся к рискованному поведению проведено с помощью методики Марвина Цукермана «Шкала поиска острых ощущений» [5].

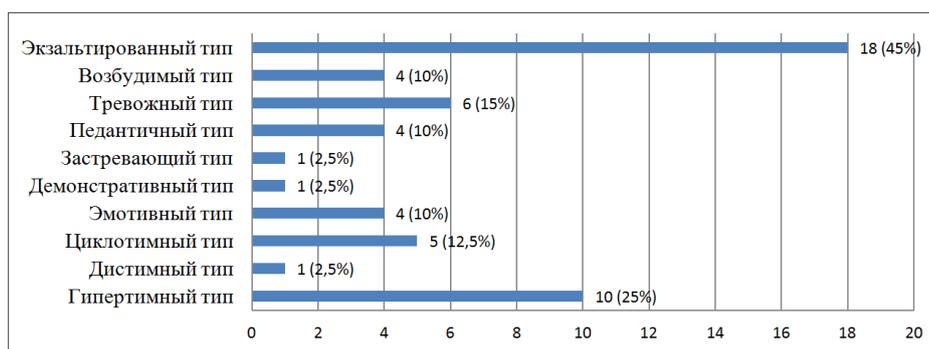


Рисунок 3 – Результаты исследования типов акцентуации характера у обучающихся

На рисунке 4 представлены результаты исследования потребностей обучающихся в острых ощущениях: высокий уровень (склонность к рискованному поведению) у 12% испытуемых, средний уровень (адекватное ситуации поведение) выявлен у 73%, низкий уровень (не склонные к рискованному поведению) - у 15% испытуемых.



Рисунок 4 – Уровни потребности в острых ощущениях обучающихся

По данным теста Цукермана в группе испытуемых с признаками дезадаптации преобладают обучающиеся с адекватным поведением.

В ходе исследования результаты пяти психодиагностических тестов были подвергнуты количественному и качественному анализу с целью выявления взаимосвязи между типом темперамента, типом акцентуации характера и проявлениями тревоги и депрессии.

По тесту HADS проявления тревоги и депрессии имеют 21 обучающийся (52,5% от общего количества испытуемых - 40 человек). Результаты именно этих испытуемых были взяты для анализа по всем проведенным психодиагностическим тестам для выявления взаимовлияния тревоги и депрессии, их влияния на самочувствие, активность, настроение, а также потребности в острых ощущениях, т.е. склонности к рискованному поведению.

Сопоставив результаты теста HADS с «Опросником САН» и «Шкалой потребности в ощущениях», а также с тестом Айзенка «Опросник EPQ» и тестом «Опросник Шмишека», выявили следующие взаимосвязи:

Соотношение тревожности и депрессии. По тесту HADS были выявлены обучающиеся (всего 21 человек) с различной степенью и вариантами сочетаний проявления тревоги и депрессии, из них тревожность - у 16 испытуемых, депрессивность – у 14 человек, причем 9 человек из 21 (43 %) имеют проявления и тревоги и депрессии.

Тревожность влияет на самочувствие. По тесту HADS из 4-х обучающихся с клинически выраженной тревогой у 3-х испытуемых выявлено плохое самочувствие по опроснику САН. Из 4 обучающихся с субклинической тревогой 1 испытуемый имеет плохое самочувствие.

Депрессивное состояние влияет на активность и доминирующее настроение. По тесту HADS клинически выраженная депрессия выявлена у 6 обучающихся, из них 2 испытуемых (33 %) имеют низкую активность и изменчивое настроение по результатам опросника САН.

С субклинически выраженной депрессией 8 испытуемых, из них у 2 человек выявлена низкая активность с преобладанием сниженного настроения и у 2 обучающихся - изменчивое настроение. По тесту «Шкала потребности в острых ощущениях» выявлено 5 испытуемых, склонных к рискованному поведению, из них 4 обучающихся имеют проявления тревоги и депрессии: 2 человека с субклиническими проявлениями тревоги и 2 человека с клинически выраженной депрессией.

Тревожность связана с типом темперамента. По результатам теста Айзенка высокий показатель по шкале нейротизма, т.е. эмоциональную неустойчивость, имеют 15 обучающихся (94 %) из 16 испытуемых с проявлениями тревожности, выявленных с помощью теста HADS, 1 испытуемый амбивалентен. По шкале экстраверсии-интроверсии: экстравертов - 7, амбивалентных - 7, интровертов - 2. По типу темперамента испытуемые с проявлениями тревоги относятся к меланхолически-холерическому типу - 44 %, холерическому типу - 38 %, меланхолическому типу - 12 %, холерически-сангвиническому типу - 6 %. Кроме того, из общего количества меланхолико-холериков (всего 13 обучающихся) 7 человек (54 %) имеют проявления тревоги. Из всех холериков (всего 12 человек) - 6 обучающихся с тревожностью. Депрессивность связана с типом темперамента. По результатам теста Айзенка высокий показатель по шкале нейротизма, т.е. эмоциональную неустойчивость, имеют 12 обучающихся (86 %) из 14 испытуемых с проявлениями депрессивности, выявленных с помощью теста HADS, 2 испытуемых амбивалентны. По шкале экстраверсии-интроверсии: экстравертов - 43 %, амбивалентных - 57 %, интровертов - нет. По типу темперамента испытуемые с проявлениями депрессии относятся к меланхолически-холерическому типу - 7 (50 %), холерическому типу - 5 (36 %), флегматико-меланхолическому типу - 1 (7 %), холерически-сангвиническому типу - 1 (7 %). Кроме того, из общего количества меланхолико-холериков (всего 13 обучающихся) 7 человек (54 %) имеют проявления депрессии, из всех холериков (всего 12 человек) - 42 % с депрессивностью, из 2-х холерико-сангвиников - 1, а также 1 флегматико-меланхолик. Итак, депрессии чаще всего подвержены обучающиеся с преобладанием холерического и меланхолического типов темперамента.

Тревожность и депрессивность зависят от типа акцентуации характера. Акцентуацию характера имеют 17 человек (81 %), из 21 обучающегося с выраженными проявлениями тревоги и депрессии. Из 17 акцентуированных 12 человек (71 %) имеет более 1 типа акцентуации. Кроме того, 10 человек (59 %) склонны к аффективной экзальтации (экзальтированный тип акцентуации). Так, из 16 испытуемых с проявлениями тревоги 13 человек (81 %) являются акцентуированными личностями, из них 9 человек (56 %) имеют более 1 типа акцентуации, причем 10 человек (63 %) относятся к экзальтированному типу. Из 14 испытуемых с проявлениями депрессии 11 (79 %) имеют акцентуацию характера, из них у 6 человек (43 %) проявляется более 1 типа акцентуации, кроме того, 8 человек (57 %) относятся к экзальтированному типу.

Таким образом, с помощью количественного и качественного анализа выявлено влияние преобладающего типа темперамента и акцентуации характера на тревожность, депрессивность, самочувствие, активность, настроение, склонность к рискованному поведению. Также определена взаимосвязь тревожности и самочувствия, тревожности и склонности к рискованному поведению, депрессивности и активности, депрессивности и настроения, депрессивности и склонности к рискованному поведению.

Выводы:

1. Из 8 обучающихся с клинически и субклинически выраженной тревогой 4 испытуемых имеют плохое самочувствие.
2. Выявлено 14 обучающихся с проявлениями депрессии, из них низкая активность у 28,5 %, сниженное и изменчивое настроение у 6 человек.
3. Потребность в острых ощущениях сопровождается депрессивным и тревожным состояниями.
4. Чаще всего тревоге и депрессии подвержены личности холерического и меланхолического типов темперамента.

5. Генеральными факторами в формировании и развитии дезадаптивного поведения студентов первого курса медицинского колледжа являются преобладающий тип темперамента и акцентуации характера, общими факторами – тревожность и депрессивность, а единичным фактором - склонность к рискованному поведению.

Список литературы

- 1 Холмогорова А.Б., Гаранян Н.Г., Петрова Г.А. Социальная поддержка как предмет научного изучения и ее нарушения у больных с расстройствами аффективного спектра // Социальная и клиническая психиатрия. 2003.- № 2.С 13-18
- 2 Москова М.В. Личностные факторы эмоциональной дезадаптации студентов: автореф. дис. канд. пс. наук: [МГПУ]. - М., 2008.50с.
- 3 Хритинин Д.Ф., Есин А.В., Сумарокова М.А. Личностно-психологические аспекты профилактики суицидального поведения студентов // Журнал неврологии и психиатрии им.С.С.Корсакова.- 2018.-№2.- С.12-17
- 4 Маклаков А.Г. Адаптационный потенциал личности и его мобилизация // Психологический журнал. – 2001. - №1. С.19-24
- 5 Положий Б.С., Руженков В.А., Руженкова В.В. Социальный прессинг стигматизации самоубийцы (медико-социологическое исследование) // Журнал неврологии и психиатрии им.С.С. Корсакова.- 2017.-№3.- С.87-89
- 6 Р.С. Немов Психология. В 3-х книгах. Кн. 3.: Психодиагностика. Введение в научное психологическое исследование с элементами математической статистики: учебн. для студ. высш. пед. учеб. заведений / Немов Р.С. – 4 изд. – М.: Владос, 2008.86с.
- 7 Практическая психология в тестах или как научиться понимать себя и других / Составители Римская Р., Римский С. - М.: Аст-пресс книга, 2005.150 с.
- 8 Сборник психологических тестов. Часть 1: Пособие / Составитель Миронова Е.Е. – Мн.: Женский институт ЭНВИЛА, 2005.186 с.

¹ Р.К. Татаева, ² В.Ш. Каримбаева, ¹ А. Муса

¹ Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

² Жоғары медициналық колледж, Астана, Қазақстан

Бейімделудің бұзылу белгілері бар медициналық колледж студенттерінің жеке психологиялық ерекшеліктерін анықтау

Аннотация: Мақалада Астана қаласының медицина колледжінің бірінші курс студенттерінің психодиагностикалық зерттеулерінің нәтижелері келтірілген. 17-20 жас аралығындағы бейімделудің бұзылу белгілері бар 40 студенттің алаңдаушылық пен депрессиялықтың психологиялық белгілерін, темперамент түрі, эмоционалдық жағдайы, мінез-құлықтың сипаты мен қауіпті мінез-құлыққа бейімділігі анықталды. Зерттелушілердің 40%-ында айқын алаңдаушылық, 35% -ында клиникалық айқын депрессия белгісі болды, 60% -ы өзін жақсы сезінсе, 12,5% -ы нашар сезінді. HADS тесті бойынша, 21 студентте алаңдаушылық пен депрессия дамыған. Бейімделуі нашар белгілері барлардың арасында экстраверттер - 45%, эмоциялық тұрақсыздары - 65% құрады, қалыпты мінез-құлық - 60%-ында. Психодиагностикалық тестілеу нәтижелері сандық және сапалық талдаудан өтті және авторлар студенттердің бейімделуінің бұзылу мінез-құлықның қалыптасуы мен дамуына негіз болатын факторларды анықтай алды.

Түйін сөздер: бейімделушілік, студенттердің бейімделушілігінің бұзылуы, темперамент түрі, мінез-құлық акцентуациясы, алаңдаушылық, депрессивтілік, факторлық талдау.

¹ R.K. Tatayeva, ² V.Sh. Karimbayeva, ¹ A. Musa

¹ L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

² High medical college, Astana, Kazakhstan

Studying of individual psychological features of students of medical college with signs of disadaptation

Abstract: The article presents the results of psychodiagnostic research of first-year students of the medical college of Astana. 40 students aged 17-20 years with signs of disadaptation studied psychological signs of anxiety and depressiveness, type of temperament, emotional state, accentuation of character and propensity for risky behavior. In 40% of the patients, severe anxiety was detected and in 35% there was a clinically pronounced depression, 60% felt well, and 12.5% had a bad feeling. According to the HADS test, 21 students are experiencing anxiety and depression. Among the subjects with the signs of disadaptation, extroverts predominate - 45%, emotionally unstable - 65%, with adequate behavior - 60%. The results of psychodiagnostic tests were subjected to quantitative and qualitative analysis and the authors managed to identify general, common and singular factors in the formation and development of students' disadaptive behavior.

Keywords: adaptation, student disadaptation, temperament type, character accentuation, anxiety, depressiveness, factor analysis.

References

- 1 Holmogorova A.B., Garanyan N.G., Petrova G.A. Sotsialnaya podderzhka kak predmet nauchnogo izucheniya i ee narusheniya u bolnykh s rasstroystvami affektivnogo spectra [Social support as a subject of scientific study and its disorders in patients with disorders of the affective spectrum], Sotsialnaya i klinicheskaya psichiatriya [Social and Clinical Psychiatry], 2. 13-18 (2003). [in Russian]
- 2 Moskova M.V. Lichnostnyie faktoryi emotsionalnoy dezadaptatsii studentov. PhD diss. [Personal factors of emotional maladjustment of students. PhD thesis]. (Moscow, 2008, 50 p).
- 3 Khratinin D.F., Esin A.V., Sumarokova M.A. Lichnostno-psihologicheskie aspekty profilaktiki suicidal'nogo povedeniya studentov [Personality and psychological aspects of the prevention of suicidal behavior of students] Zhurnal nevrologii i psichiatrii im.S.S.Korsakova [Journal of Neurology and Psychiatry im.S.Korsakov], 2, 12-17 (2018). [in Russian]
- 4 Maklakov A.G. Adaptatsionnyiy potentsial lichnosti i ego mobilizatsiya [Adaptive potential of the individual and his mobilization], Psihologicheskii zhurnal [Psychological Journal], 1. 19-24 (2001). [in Russian]
- 5 Posily B.S., Ruzhenkov V.A., Ruzhenkova V.V. Social'nyj pressing stigmatizatsii samoubijcy (mediko-sociologicheskoe issledovanie) [Social pressure of suicide stigmatization (medical and sociological research)], Zhurnal nevrologii i psichiatrii im.S.S.Korsakova [Journal of Neurology and Psychiatry named after S.Korsakov], .3. 87-89 (2017). [in Russian]
- 6 Nemov R.S. Psihologiya. V 3-h knigah. Kn. 3.: Psihodiagnostika. Vvedenie v nauchnoe psihologicheskoe issledovanie s elementami matematicheskoy statistiki: uchebn. dlya stud. vyssh. ped. ucheb. zavedeniy. [Psychology. In 3 books. Kn. 3.: Psychodiagnostics. Introduction to scientific psychological research with elements of mathematical statistics: textbook. for stud. higher ped. studies. institutions], (Vlados, Moscow 2008).
- 7 Prakticheskaya psihologiya v testah ili kak nauchitsya ponimat sebya i drugih [Practical psychology in tests or how to learn to understand yourself and others], Compilers Rimskaya R., Rimsky R S., (Ast-press, Moscow 2005).
- 8 Sbornik psihologicheskikh testov. Chast 1: Posobie [Collection of psychological tests. Part 1], Compiler Mironova E.E. (ENVIL Women's Institute, Minsk, 2005).

Сведения об авторах:

Татаева Р.К. - доктор медицинских наук, профессор кафедры общей биологии и геномики, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан.

Каримбаева Б.Ш. - магистр педагогических наук, педагог-психолог, Высший медицинский колледж, Астана, Казахстан.
Муса А. - магистрант кафедры общей биологии и геномики, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан.

Tatayeva R.K. - doctor of medical sciences, professor of the department of general biology and genomics, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.

Karimbayeva B.Sh. - Master of pedagogical sciences, the psychologist of High medical college, Astana, Kazakhstan.

Musa A. - undergraduate of the department of general biology and genomics, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.

Поступила в редакцию 05.11.2018

Р.К. Татаева, А.С. Динмухамедова, Ж.Т. Букабаева, А. Жалмуханбетова

*Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан
(E-mail: rktastana@bk.ru, a.s.d.14@yandex.ru., zhanilxan79@mail.ru., aliya-020795@mail.ru)*

Факторы риска, формирующие аутоагрессивное поведение

Аннотация: В статье проанализированы данные теоретических и эмпирических исследований факторов риска аутоагрессивного поведения. Рассмотрены социальные, психологические, биологические предпосылки и факторы окружающей среды, способствующие развитию саморазрушающего поведения. Проведённый обзор научной литературы может стать теоретическим обоснованием для выявления региональных особенностей формирования аутоагрессивного поведения и первичной профилактики умышленных самоповреждений молодежи.

Ключевые слова: факторы риска, аутоагрессивное поведение, биологические маркеры, мотивы, предикторы саморазрушительного поведения, окружающая среда.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-7034-2018-124-3-78-89>

Введение. Социальный феномен аутоагрессивного поведения находится на стыке целого ряда областей научных знаний. На всем протяжении истории эту проблему изучали с философских, этических, религиозно-нравственных позиций, а позже - также в социальном и медицинском аспектах. Различные науки, рассматривая данный вопрос, пытались найти причины, объяснить факты добровольного отказа от жизни, дифференцировать различные проявления суицида. Сегодня к исследованию социального феномена саморазрушающего поведения привлекаются знания из различных областей (социология, биология, психиатрия, антропология, психология, правоведение), что позволяет рассматривать его с мультидисциплинарных позиций и это, безусловно, необходимо учитывать при исследовании.

Выяснение истинных мотивов (побудительных сил) аутоагрессивного поведения является сложной задачей. В силу ряда обстоятельств родственники суицидентов и окружающие их лица часто бывают незаинтересованы в разглашении причин самоповреждения, не желают вторгаться в сферу сугубо личных переживаний или, исходя из представлений о «позорности» и «греховности» самоубийств, пытаются скрыть не только их мотивы, но и даже факты повреждений и покушений.

Сами же потерпевшие не всегда адекватно оценивают причины своих поступков и зачастую выдвигают в качестве их объяснений лишь непосредственные поводы, ближайшие события или субъективно искажённые версии (мотивировки). Таким образом, может возникнуть несоответствие мотивов, поводов и мотивировок суицидального поведения.

Тем не менее, систематизация и анализ, основанные на тщательном обследовании массивной, репрезентативной выборки [1], позволили классифицировать мотивы и поводы саморазрушающих поступков на следующие 7 групп: лично-семейные конфликты; состояние психического здоровья; состояние физического здоровья; конфликты, связанные с антисоциальным поведением суицидента; конфликты в профессиональной или учебной сфере; материально-бытовые трудности; другие мотивы и поводы. Авторы обращают внимание на неравномерность распределения завершённых суицидов и покушений. Для их сравнения используется коэффициент летальности (К-лет), который отражает отношение удельных весов завершённых самоубийств и покушений. Исследование показывает, что в тех случаях, где мотив (повод) связан с одиночеством, потерей значимого другого, половой несостоятельностью, супружеской изменой, коэффициент летальности выше единицы (до 4,4). Наоборот, в случаях неудачной любви или препятствий к удовлетворению ситуационной потребности — он значительно ниже единицы. Эти цифры косвенно свидетельствуют о степени серьёзности саморазрушающих намерений.

Банников Г.С. (2015) выделяет две группы факторов риска, способствующих развитию суицидального поведения: актуальное психическое состояние (безнадежность, одиночество, внутренняя напряженность) и predispositional характеристики (личностные акцентуации, психологические характеристики семейного функционирования) [2].

На наш взгляд, в вышеуказанных классификациях не в достаточной мере отражены социально обусловленные факторы, и вовсе не рассматриваются вредные факторы окружающей среды.

Статистические данные показывают, что разводы и семейные ссоры приводят к смерти (в результате аутоагрессии) мужчин чаще, чем женщин. С другой стороны, болезнь и смерть близких, одиночество и неудачную любовь женщины переживают острее, чем мужчины.

Наиболее тяжело переносят семейные конфликты лица в возрасте 30–40 лет, неудачную любовь — молодые люди 16–18 лет, одиночество, потерю близких — лица пенсионного возраста, несправедливое отношение окружающих — подростки до 16 лет, а также лица 40–55 лет.

Семейные конфликты и разводы — мотивы самоубийств, главным образом, женатых (замужних) и разведенных; неудачная любовь — холостых (незамужних); болезнь или смерть близких — у овдовевших; одиночество — у тех, кто не имеет семьи.

Сопоставление мотивов аутоагрессий и характеристик лиц, совершивших саморазрушение показывает, что семейные ссоры чаще констатируются у тех, кто хуже характеризовался по месту работы, имел дисциплинарные, административные взыскания, злоупотреблял алкоголем, доставлялся в вытрезвители, имел судимости. Напротив, такие мотивы аутоагрессий, как смерть близких, неудачная любовь, одиночество отмечаются чаще всего у лиц, которые получили положительную характеристику по всем перечисленным показателям.

В результате проведенного исследования был получен социально-демографический портрет представительной группы женщин и мужчин в возрасте от 15 до 29 лет Санкт-Петербурга. Было установлено, что наиболее аутоагрессивным является возраст от 15 до 19 лет, для мужчин — старше 23 лет. Значительная часть респондентов из неполных, нередко асоциальных семей, с низким уровнем образования, наличием вредных привычек. Следует отметить большой процент покушений на собственную жизнь среди тех, кто не учится и не работает. Основными причинами самоповреждения становятся конфликтные отношения в семье и с любимым, значимым человеком. Среди мужчин нередко такие попытки совершаются в состоянии алкогольного опьянения. Независимо от гендерного фактора сохраняется высокий процент повторных покушений [3].

Клинически и психологически обследованы 235 человек (средний возраст $35,86 \pm 13,05$ года, 60,0% женщин), находившихся в состоянии эволюционного или ситуационного кризиса, и имевших выраженные аутоагрессивные тенденции. Выявлено, что частыми предпосылками суицида является дисгармоничная семейная среда формирования личности с системой формального исполнения социальных ролей, эмоциональной депривацией, внутрисемейной агрессией, злоупотреблением алкоголем. [4]

Проблемы адаптации студенческой молодежи к новым условиям жизни, самореализации как личности, успешного «выживания» в современном мире на сегодняшний день резко обострились. [5]. Изучены социально-психологические и клинические характеристики студентов средне-специального учебного заведения, совершивших самоповреждающие попытки. В ходе исследования было установлено, что данные лица чаще проживали в неудовлетворительных бытовых и материальных условиях, более склонны к аддиктивному поведению (66,7% являются курящими, 51,6% пробовали наркотики, в 22,6% случаев у них были диагностированы алкогольные расстройства), чаще имели невротические расстройства (66,7%) [6].

Ситуация экономического кризиса, переживаемая в настоящее время многими странами, тесно взаимосвязана с уровнем аутоагрессий. Подтверждением чему являются данные, полученные в Греции, согласно которым отмечен отчетливый рост числа аутоагрессоров среди лиц трудоспособного возраста, сопровождающий меры жесткой экономии в стране [7].

С другой стороны, ситуация экономической стабильности не может защитить личность от внутреннего кризиса и тесно связанных с ним аутоагрессивных тенденций. Так, даже в одной из наиболее экономически благополучных стран, как Швейцария, самоповреждение является ведущей причиной смерти заключенных в тюрьмах [8].

Саморазрушающие попытки все чаще становятся формой поведения, к которой прибегает человек в той или иной кризисной ситуации. При этом особую тревогу вызывает число самоубийств у подростков и молодежи. По мнению Войцех В.Ф., на каждый суицид со смертельным исходом у лиц молодого возраста не менее 10 - 100 суицидальных попыток [9]. В настоящее время самоубийства являются второй ведущей причиной смерти людей в возрасте от 15 до 29 лет в глобальном масштабе [10]. Исследование студентов, совершивших суицидальные попытки, выявило аутоагрессивное поведение у 66,7 %, у которых отмечены тревожные, депрессивные, астенические и истерические расстройства [6].

На примере Вологодской области показано, что уровень латентной суицидальной смертности снижается меньшими темпами, чем официально зарегистрированной [11]. По данным ряда авторов [6, 12, 13] суицидальная ситуация в России характеризуется не только высоким показателем частоты самоубийств (20,8 на 100000 населения в 2012г.), но и его большим разбросом в отдельных регионах страны.

Анализ частоты суицидов в 2012 году в Республике Тыва, в различных возрастных группах, показал, что наибольший уровень этого показателя отмечается в группах «20-24 года», «35-39 лет», «25-29 лет», соответственно 112,9, 110,8 и 102,9 на 100000 лиц данных возрастных групп. Высокую частоту аутоагрессивного поведения в республике Тыва в значительной степени связывают с ее неблагоприятным социально-экономическим положением. По уровню безработицы Тыва находится на третьем (после Ингушетии и Чечни) месте. При этом уровень безработицы (по состоянию на октябрь 2013 г.) составил 18,7 % от общего количества населения экономически активного возраста, что превышает общероссийский показатель (5,3%) в 3,5 раза [13]. Только Республика Тыва попала в число территорий с низким уровнем общественного здоровья. Данный факт связан со многими, в том числе климатическими, географическими, социально-экономическими факторами, а также с качеством и доступностью медицинской помощи населению.

Анализ тенденций смертности от аутоагрессии в Карагандинской области позволил установить более выраженный его уровень в сельской местности, так, к 2006-2007 гг. перевес показателей суицида на селе по сравнению с городами достиг 36,2%. Социально-демографические и медико-социальные когорты самоубийств существенно отличаются от таковых для всего населения. На формирование саморазрушающего поведения оказывают влияние физическое состояние здоровья – 42%, семейный фактор – 13%, фактор аутоагрессивного анамнеза – 10%, фактор одиночества - 8% [14].

Анализ литературных источников и процессов, происходящих в реальной жизни нашей республики, позволяет констатировать, что в нынешних условиях социально-экономической нестабильности и роста духовного кризиса социума происходит увеличение случаев аутоагрессивного поведения среди молодежи. Положение осложняется тем, что инфраструктура социальной защиты молодежи развита слабо.

Особо эта проблема приобретает значимость в связи с организацией психолого-педагогических служб, введением элективных курсов по данной тематике, разработкой превентивных программ для студенческой молодежи.

В доступных литературных источниках исследованиях, касающиеся влияния экологических факторов на формирование саморазрушающего поведения, малочисленны и противоречивы. По данным Макарова В.М., в районах, непосредственно прилегающих к Семипалатинскому полигону, сложилась неблагоприятная экологическая обстановка, обусловленная многолетней лучевой нагрузкой населения при наземных и воздушных испытаниях за счет воздействия внешних ионизирующих излучений и употребления пищевых продуктов, содержащих радионуклиды. Автор считает, что в районах, прилежащих к испытательному ядерному полигону, степень выраженности суицидального риска определяется сочетанным влиянием психо-соматических, социально-психологических, ситуационных и личностных

факторов, и в насильственной смерти от суицидов в различных регионах социальные факторы преобладают над экологическими, но делает вывод, что сопоставление динамики распространенности и смертности от самоубийств в различных регионах соответствует закономерностям, наблюдаемым по всей республике, однако ситуация на изучаемых территориях более напряженная и уровень самоубийств в 2,5 раза выше, чем в Российской Федерации [15].

Изучение богатой литием пустыни Атакамы показало значительно меньшую скорость суицида (9,99 на 100 000) по сравнению с другими частями Чили (12,50 на 100 000). Этот дизайн исследования не подтвердил причинности аутоагрессии и требует дальнейшего исследования влияния естественных малых доз лития на здоровье населения [16].

За последнее десятилетие цитокины (TNF) были оценены как имеющие важное значение в физиологии мозга, в этиологии аффективных и когнитивных расстройств. [17]. Было подтверждено, что озон и микрочастицы влияют на мозговые сосуды, модулируя экспрессию генов, вовлеченных в ключевые вазореактивные пути в мозге [18]. Влияние факторов окружающей среды, таких как метеорологические переменные (температура воздуха, влажность, атмосферное давление) [19] также доказано, но малоизвестно о возможных эффектах загрязнения воздуха на психическое здоровье.

Исследование Аккауа-Kalayci T. и его соавторов [20] показывает связь между попытками аутоагрессии молодых людей и изменениями климата, в частности с изменениями температуры, а также сезонными изменениями.

Идентификация сезонного профиля предполагает влияние важного модулятора окружающей среды, который может отразиться на стратегиях предотвращения саморазрушительных попыток. Наблюдаются разные закономерности сезонности, однако попытки аутоагрессии весной и летом являются наиболее частыми [21]. Обсуждается роль природных циклов уровня серотонина, мелатонина и других важнейших медиаторов в ЦНС. Так, есть данные, что уровень серотонина в плазме крови выше всего летом и снижается осенью, а концентрация его основного метаболита 5гидрокси-индол-уксусной кислоты, наоборот, снижается ранней весной и повышается летом и осенью [22]. Вторым по значимости периодом учащения аутоагрессии является осенний период: в это время увеличение числа завершённых суицидов и суицидальных попыток традиционно связывается с сезонным аффективным расстройством. Депрессию осеннего периода принято связывать с уменьшением инсоляции, сокращением длительности светового дня и увеличением длительности ночи. В последнее время достигнут прогресс в понимании роли эпифиза и секретируемого им мелатонина в регуляции эмоционального статуса, а также полового поведения в связи с изменениями режима инсоляции. Эпифиз интересен тем, что в нем метаболизм серотонина протекает намного интенсивнее, чем в ткани мозга, помимо этого, в эпифизе более активны ферменты, обеспечивающие превращение серотонина в мелатонин – важнейший регулятор суточных ритмов. Содержание мелатонина снижается под влиянием света и повышается в темноте, однако, несмотря на явную связь с ритмом смены дня и ночи, колебания уровня мелатонина имеют свою собственную, независимую от света цикличность. Связь серотонина и мелатонина (метаболическая и функциональная) в сочетании с расшифровкой физиологических механизмов влияния света, воспринимаемого органом зрения, на интенсивность их взаимопревращений даёт некоторое объяснение возникновению сезонных депрессий. В то же время это не единственный механизм: в патогенезе сезонного аффективного расстройства, имеет значение множество факторов – метаболические дисфункции дофаминовой и норадреналиновой медиаторных систем, изменения, связанные с нейропептидом Y, система реагирования на стресс и уровень кортизола, а также генетические факторы, определяющие предрасположенность к депрессии в целом, например, носительство некоторых вариантов генов системы серотонина и других медиаторов в нервной ткани [23].

Kim Y. и его соавторы [24] рассматривают температуру как важный метеорологический фактор риска суицида.

Каждое 1 °С-увеличение суточной средней температуры увеличивает на 1,4% риск самоубийства. При этом риски аутоагрессии, связанные с температурой для мужчин, пожилых людей и лиц с низким уровнем образования, были выше, чем для женщин, молодых людей и лиц с более высоким уровнем образования соответственно.

Многие исследователи подтверждают конкретную сезонность для аутоагрессий с более высоким пиком весной для обоих полов и более низким пиком осенью, особенно для женщин. Это распределение, по-видимому, коррелирует с депрессивными симптомами (особенно для осеннего пика), полом и различными типами самоповреждений. Что касается пола и типа различий в саморазрушающем поведении, мужчины чаще совершают насильственные самоповреждения с более высоким уровнем весной. Похоже, что поведение зависит от климатических и биологических факторов, таких как солнечный свет, дневные циклы, температура, загрязнители воздуха, вирусы, паразиты и аэроаллергены. Циркадные вариации существуют в показателях аутоагрессии в зависимости от возраста: с утренним пиком для старшего возраста и вечернего пика для молодежи. Кроме того, завершение суицида - пик был ранним утром, тогда как при попытке самоубийства, пик скорее в более позднее время. Несколько биомаркеров, таких как мелатонин, серотонин и кортизол, могут быть также причиной в суточных изменениях. Кроме того, специфические расстройства сна, такие как бессонница, кошмары и лишение сна, являются распространенными факторами риска аутоагрессии и, возможно, независимо от наличия депрессивных симптомов [25].

Четкая сезонная вариация наблюдалась при попытках суицида в возрастных группах у мужчин "15-24", "25-34" и "более 65" и в возрастных группах у женщин "15-24", "25-34" и "35-44" с пиками весной и летом. Попытки учащались между часами 6:00-9:00 у мужчин и 3:00-6:00 у женщин. Люди, у которых есть депрессия, беспокойство или психотическое расстройство, обычно пытаются совершить самоповреждение летом. В то время как среднемесячные значения влажности, температуры окружающей среды, продолжительности и интенсивности солнечного света положительно коррелировали с количеством ежемесячных попыток самоубийств, облачность и атмосферное давление коррелировали отрицательно [26]. Уровень суицида показывает сезонность и с характером солнечной радиации. Jee H.J. и др. обнаружили, что уровень самоповреждений увеличился в 1,008 раза при увеличении солнечной радиации на 1 МДж / м² [27].

Корреляционный анализ между общенациональными коэффициентами аутоагрессии и переменными погодными условиями в Финляндии в период 1971-2003 годов показал, что имеет значение совокупное глобальное солнечное излучение, а средняя температура и кумулятивные осадки лишь незначительно влияли на уровень самоповреждений. Эти результаты показывают, что зимы с низкой глобальной радиацией могут увеличить риск аутоагрессивного поведения. Наилучшая корреляция была найдена за 5-месячный период с ноября по март; межгодовая изменчивость совокупного глобального излучения за этот период объясняла 40% вариаций мужского уровня самоповреждений и 14% вариации уровня суицида среди женщин, как на статистически значимом уровне. Долгосрочные колебания глобальной радиации также могут частично объяснить наблюдаемую тенденцию к увеличению числа самоповреждений до 1990 года и тенденцию к снижению с тех пор в Финляндии [28].

Ретроспективный анализ данных по всем официально подтвержденным фактам самоповреждений в Австрии между 1 января 1970 года и 6 мая 2010 года (n=69462) показал, что часы солнечного света и количество саморазрушений каждый день с 1 января 1970 года по 6 мая 2010 года сильно коррелировали (r=0,4870, P < 10⁻⁹). Положительная корреляция между количеством аутоагрессий и часами дневного солнечного сияния оставалась в течение дня самоубийств и за 10 дней до самоповреждения (r_{maximum} = 0,0370; P < 10⁻⁵). Наблюдалась отрицательная корреляция между количеством самоповреждений и ежедневными солнечными днями за 14-60 дней до события аутоагрессии (r_{minimum} = -0.0383, P < 10⁻⁵). Эти эффекты были обнаружены во всей выборке и в насильственных самоповреждениях [29].

Аутоагрессия, как наиболее серьезное последствие психических заболеваний, может быть результатом многих переменных, таких как алкоголь, злоупотребления, трудные

жизненные ситуации или социальная изоляция. Однако, наиболее важным фактором риска является психическое расстройство. По данным Tondo L. et al. около 60-80% всех жертв самоповреждений страдают от депрессии, тогда как 15% пациентов с тяжелой депрессией в конечном итоге могут совершить суицид [30].

Было установлено, что интенсивность аутоагрессивных мыслей при депрессии прямо пропорциональна степени ее тяжести. Наибольшая интенсивность таких мыслей отмечена при психогенной депрессии, на втором месте по данному показателю экзогенная депрессия, на третьем – эндогенная. Среди клинических вариантов депрессивного синдрома наиболее опасными являются бредовая, тревожная и деперсонализационная депрессии. Аутоагрессивный риск повышают тревога и чувство вины [31].

Ряд авторов в качестве перспективного трансдиагностического фактора, связанного с саморазрушениями, предлагает раздражительность. Раздражительность рассматривается как маркер и симптом как экстернализирующих, так и интернализирующих нарушений. В отношении профилактики аутоагрессий у детей и подростков признание раздражительности является ключевым вопросом [32, 33].

Показано, что частота выраженных личностных акцентуаций, являющихся свидетельством значительной эмоциональной напряженности и признаком наличия внутреннего конфликта как потенциального предиктора суицидального поведения, у больных хроническими неинфекционными заболеваниями (ХНИЗ) достоверно выше как среди лиц с аутоагрессивным поведением (АП), так и среди лиц без АП. Отдельные клинико-психологические характеристики у больных хроническими неинфекционными заболеваниями (ХНИЗ) относятся к дополнительным факторам риска возникновения суицидального поведения. Лица, страдающие ХНИЗ, по шкале саморазрушающего риска имеют более высокий риск формирования аутоагрессивных тенденций и перехода «внутренних» форм саморазрушающего поведения во внешние (аутоагрессивные попытки и самоповреждение) [34].

1369 участников анкетирования, которые сильно пострадали от землетрясения в Вэньчуане были опрошены на суицид и другие проблемы психического здоровья. Для оценки депрессивных симптомов использовалась шкала депрессии (CES-D) Центра эпидемиологических исследований. Результаты показали, что 11,2% участников чувствовали, что их жизнь еще не оправилась от последствий землетрясения в Вэньчуань, даже спустя восемь лет. Аутоагрессивные идеи, планы и попытки у респондентов составляли соответственно 9,1%, 2,9% и 3,3%. Эти результаты показывают, что аутоагрессивность может быть долговременной ситуацией в области психического здоровья. В связи с этим, следует продолжить разработку целевых долгосрочных программ профилактики самоповреждений для взрослых, оставшихся в живых [35].

Результаты японских исследователей показали, что у молодых девушек, у которых была травма, связанная с землетрясением, в дошкольном возрасте были более высокие суицидальные мысли через 3 года после землетрясения [36].

В исследовании, проведенном Хiao J. и другими [37] показана базовая оценка стресса среди китайских рабочих нефтяной индустрии. Изменения в работе стрессоров оказывают сильное влияние на саморазрушающие идеи, связанные с новыми причинами, что подчеркивает важность превентивных мер против неблагоприятных психосоциальных условий труда.

В то же время, отечественные [38] суицидологи, как и российские, в причинах суицида рассматривают биопсихосоциальную модель, биологическая часть которой связана с депрессией, тревогой, генетическими особенностями, психологическая - с отсутствием готовности к травмирующим факторам, социальная - с травмирующей ситуацией. При этом отмечается, что 90% суицидов вызваны депрессивно-тревожными расстройствами.

Нейробиологические данные показывают, что в реализации суицидального (аутоагрессивного) поведения участвует ряд нейробиологических механизмов. Если существуют нейрхимические особенности мозга, приводящие к актуализации аутоагрессии, должны существовать и определяющие их генетические особенности. В зарубежной литературе достаточно исследований, касающихся генетической детерминанты суицида.

Ресурс SBGAS - представляет хранилище генетических вариантов, изучаемых в ассоциации с суицидальным поведением [39]. Результаты исследований генетических ассоциаций, собранных в этой базе данных, представлены в первую очередь генами: серотонинергическими, дофаминергическими, норадренергическими, нейротропными, ГАМК-ергическими, глутаматергическими, генами оси НРА и др. Так, в исследованиях Gonzalez-Castro T.B. et al. показано, что катехол-О-метилтрансферазы (COMT), особенно полиморфизм Val108 / 158Met, был связан с аутоагрессией в азиатской популяции [40].

С позиций классической психогенетики первое, на что обращают внимание – это наличие семейной истории суицидов. Наличие семейной истории суицида значительно повышает риск суицидальных попыток и суицида у пациентов с различными проявлениями аффективных расстройств. Семейный фактор имеет большое значение в суицидальном поведении, и косвенно свидетельствует в пользу того, что в трансгенерационной передаче суицидального поведения имеется биологический, а не только социально-психологический компонент. Наличие аффективных расстройств в семье является важным, но недостаточным фактором для самоубийства, большое значение имеют иные факторы, предрасполагающие к самоубийству (личностные черты, особенности темперамента, степень стресс-уязвимости).

Исследования на близнецах по изучению вклада генов и среды в суицидальное поведение наиболее системно и на больших выборках проводил Алек Рой (Alek Roy). Им было показано, что действительно конкордантность суицидов среди МЗБ пар выше, чем среди ДЗБ [41].

В последнее время появились данные об эпигенетических модификациях в организме лиц, погибших в результате аутоагрессии. Речь идет, в частности, о таком важном нейротрофине как BDNF, участвующем в механизмах клеточного созревания мозга, и о компонентах гипоталамо-гипофизарно-адреналовой системы. Эти данные могут послужить основой для новых концептуальных подходов к пониманию аутоагрессивного поведения, особенно с учетом глобального нарастания психосоциального стресса, сопровождающего быстрые изменения в социальной среде [41].

Исследователи в области эпигенетики обращают внимание на эпигенетическую регуляцию экспрессии генов (с микроматрицами, проанализированными с использованием взвешенного корреляционного сетевого анализа (WGCNA), Zhang and Horvath, 2005), включая метилирование и гидроксиметилирование сайтов CpG в областях промотора генов (Irizarry et al., 2009). Эпигенетическое исследование промоторов гена риска предоставит дополнительные данные, которые помогут объяснить часть дисперсии уровней экспрессии генов и восприимчивости к аутоагрессии, которые не могут быть объяснены только полиморфизмами [42, 43].

Turecki G. выделяет дистальные и проксимальные факторы, способствующие саморазрушающему поведению. Дистальные факторы, такие как семейная и генетическая предрасположенность, а также несчастья на ранней стадии жизни, увеличивают риск аутоагрессии на всю жизнь. Они изменяют реакцию на стресс и другие процессы посредством эпигенетической модификации генов и связанных с ними изменений в экспрессии генов и посредством регулирования эмоциональных и поведенческих признаков. Проксимальные факторы связаны с осаждением суицидального события и включают изменения в основных нейромедиаторных системах, воспалительные изменения и глиальную дисфункцию в головном мозге [44].

Таким образом, саморазрушающее поведение необходимо рассматривать с мультидисциплинарных позиций. Аутоагрессия представляет собой сложный фенотип с множественными генетическими, психосоциальными факторами и неоднозначным влиянием факторов окружающей среды. Полидисциплинарное исследование саморазрушающего поведения позволит выявить патофизиологический механизм, лежащий в основе аутоагрессии. Понимание этого механизма может привести к более эффективному лечению и профилактическому воздействию на лиц, подвергающихся аутоагрессивному риску.

Список литературы

- 1 Амбрумова В., Тихоненко А. Диагностика суицидального поведения. Метод. рекомен. Москва, 1980.-55 с.
- 2 Банников Г.С., Павлова Т.С., Кошкин К.А., Летова А.В. Потенциальные и актуальные факторы риска развития суицидального поведения подростков // Суицидология - 2015 - Т.6№ 4 - С.21 - 32.
- 3 Шамкова С.В. Социальные характеристики суицидов в молодежной среде Санкт-Петербурга. Автореферат диссертации - Санкт-Петербург - 2006. - 20с.
- 4 Николаев Е.Л. Кризис и суицид: клинико-психологический анализ аутоагрессивного поведения. - Суицидология - 2015. - Т.6. № 3 (20) - С.54-61.
- 5 Татаева Р.К., Муса А., Керимбаева А. Изучение психологических проявлений тревоги и депрессии у студентов первого курса медицинского колледжа // Матер. XIII Междунар. научной конф. студентов и молодых ученых: Наука и образование, Астана, 2018. - Астана, 2018 - С.928-936
- 6 Сахаров А.В., Говорин Н.В., Тарасова О.А., Плюснина О.Б. Некоторые клинические и социально-психологические характеристики студентов, совершивших суицидальные попытки // Суицидология - 2014 - № 1 (14) - С.51-56.
- 7 Rachiotis G., Stuckler D., McKee M., Hadjichristodoulou C. What has happened to suicides during the Greek economic crisis? Findings from an ecological study of suicides and their determinants (2003-2012) // *BMJ Open*. 2014. Mar 25. № 5 (3). - 7295 - 99.
- 8 Gauthier S., Reisch T., Bartsch C. Swiss prison suicides between 2000 and 2010 // *Crisis*. 2015. Feb 23. P. 1-72
- 9 Войцех В.Ф. Динамика суицидов в регионах России. // *Социальная и клиническая психиатрия*. - 2008. - Том 18. - Вып. 1. - С. 81-88.
- 10 <http://www.who.int/mental-health/suicide-prevention/world-suicide-report-russian.pdf>
- 11 Морев М.В., Шматова Ю.Е., Любов Е.Б. Динамика суицидальной смертности населения России: региональный аспект // Суицидология. - 2014. - № 1 (14). - С. 3-11.
- 12 Любов Е.Б., Сумароков Ю.А. Жизнестойкость и факторы риска суицидального поведения коренных малочисленных народов севера России // Суицидология. - 2015. - Том 6. №3 (20). - С.26-29.
- 13 Положий Б.С., Куулар Л.Ы., Дуктен-оол С.М. Особенности суицидальной ситуации в регионах со сверхвысокой частотой самоубийств (на примере Республики Тыва): региональный аспект // Суицидология. - 2014. - № 1 (14). - С. 11-17.
- 14 Ергалиев Т.С. Социально-гигиенические аспекты суицидов в современных социально-экономических условиях: автореф.канд.диссерт. - Астана, 2010 -28с.
- 15 Макаров В.М. Экспертная оценка внезапной смерти и суицидов. Автореферат диссертации - Ульяновск, 2005. - 22с.
- 16 Knnig D. et al. Impact of natural lithium resources on suicide mortality in Chile 2000-2009: ageographical analysis // *Neuropsychiatr*. 2017 Jun;31(2):70-76. doi: 10.1007/s40211-017-0222-5. Epub 2017 Mar 29.
- 17 Clark IA, Alleva LM, Vissel B. The roles of TNF in brain dysfunction and disease. *Pharmacol Ther*. 2010;128:519-48, <https://doi.org/10.1016>
- 18 Thomson E.M., Pal S., Gugnette J., Wade M.G., Atlas E., Holloway A.C., et al. Ozone inhalation provokes glucocorticoiddependent and -independent effects on inflammatory and metabolic pathways. *Toxicol Sci*. 2016;152(1):17-28, <https://doi.org/10.1093/toxsci/kfw061>.
- 19 Padhy S.K., Sarkar S., Panigrahi M., Paul S. Mental health effects of climate change. *Indian J Occup Environ Med*. 2015;19(1):3-7, <https://doi.org/10.4103/0019-5278.156997>
- 20 Akkaya-Kalayci T. et al. The effect of seasonal changes and climatic factors on suicide attempts of young people // *BMC Psychiatry*. 2017 Nov 15;17(1):365. doi: 10.1186/s12888-017-1532-7.
- 21 Coimbra D.G. et al. Do suicide attempts occur more frequently in the spring too? A systematic review and rhythmic analysis. // *J Affect Disord*. 2016 May 15;196:125-37. doi: 0.1016/j.jad.2016.02.036.
- 22 Brewerton T., Berrettini W., Nurnberger J., Linnoila M. Analysis of seasonal fluctuations of CSF monoamine metabolites and neuropeptides in normal controls: findings with 5HIAA and HVA. *Psychiatry Res*. 1988; 23: 257-65.
- 23 White R.A., Azrael D., Papadopoulos F.C. et al. Does suicide have a stronger association with seasonality than sunlight? *BMJ Open*. 2015; 5 (6):74-03
- 24 Kim Y., Kim H., Kim D.S. Association between daily environmental temperature and suicide mortality in Korea (2001-2005) // *Psychiatry Res*. 2011 Apr 30;186(2-3):390-6. doi: 10.1016/j.psychres.2010.08.006. Epub 2010 Sep 15.
- 25 Benard V., Geoffroy P.A., Bellivier F. Seasons, circadian rhythms, sleep and suicidal behaviors vulnerability // *Encephale*. 2015 Sep;41(4 Suppl 1):S29-37. doi: 10.1016/S0013-7006(15)30004-X.
- 27 Doganay Z. Climatic and diurnal variation in suicide attempts in the ED // *Am J Emerg Med*. 2003 Jul;21(4):271-5.
- 28 Jee H.J. et al. Solar radiation increases suicide rate after adjusting for other climate factors in South Korea // *Acta Psychiatr Scand*. 2017 Mar;135(3):219-227. doi: 10.1111/acps.12676.
- 29 Ruuhela R., Hiltunen L., Ven?inen A., Pirinen P., Partonen T. Climate impact on suicide rates in Finland from 1971 to 2003 // *Int J Biometeorol*. 2009 Mar;53(2):167-75. doi: 10.1007/s00484-008-0200-5.

- 30 Vyssoki B., Kapusta N.D., Praschak-Rieder N., Dorffner G., Willeit M. Direct effect of sunshine on suicide // *JAMA Psychiatry*. 2014 Nov;71(11):1231-7. doi: 10.1001/jamapsychiatry.2014.1198.
- 31 Tondo L., Isacson G., Baldessarini R. Suicidal behaviour in bipolar disorder: Risk and prevention. *CNS Drugs*. 2003;17(7):491-511.
- 32 Васильев В.В., Ковалёв Ю.В., Имашева Э.Р. Суицидальные мысли при депрессивном синдроме. - *Суицидология* - 2014 - № 1 (14) - С.30-35.
- 33 Benarous X., Consoli A. et al. Suicidal behaviors and irritability in children and adolescents: a systematic // *Eur Child Adolesc Psychiatry*. 2018 Oct 6. doi: 10.1007/s00787-018-1234-9.
- 34 Orri M., Perret L.C., Turecki G., Geoffroy M.C. Association between irritability and suicide-related outcomes across the life-course. Systematic review of both community and clinical studies // *J Affect Disord*. 2018 Oct 15;239:220-233. doi: 10.1016/j.jad.2018.07.010.
- 35 Журтова И.Б. Клинические особенности суицидоопасного поведения у подростков и лиц молодого возраста с хроническими неинфекционными заболеваниями. Автореферат канд диссертации. - Нальчик - 2005. - 138 с.
- 36 Guo J. et al. Suicidality associated with PTSD, depression, and disaster recovery status among adult survivors 8 years after the 2008 Wenchuan earthquake in China // *Psychiatry Res*. 2017 Jul;253:383-390. doi: 10.1016/j.psychres.2017.04.022.
- 37 Fujiwara T. et al. Suicide risk among young children after the Great East Japan Earthquake: A follow-up study // *Psychiatry Res*. 2017 Jul;253:318-324. doi: 10.1016/j.psychres.2017.04.018.
- 38 Xiao J. et al. The impact of changes in work stressors and coping resources on the risk of new-onset suicide ideation among Chinese petroleum industry workers // *J Psychiatr Res*. 2017 May;88:1-8. doi: 10.1016/j.jpsychires.2016.12.014.
- 39 Нуркатов Е.М. Миронова Е.К. Актуальные вопросы функционирования суицидологической службы в городе Астана // *Материалы научно-практической конференции с международным участием "Психическое здоровье в структуре общественного здравоохранения"* - Алматы - 2017 - С.73-78
- 40 <http://gmes.mcgill.ca/>
- 41 Gonzalez-Castro T.B. et al. The role of COMT gene Val108/158Met polymorphism in suicidal behavior: systematic review and updated meta-analysis // *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2018 Sep 28;14:2485-2496. doi: 10.2147/NDT.S172243.
- 42 Розанов В.А. Стресс-индуцированные эпигенетические феномены - ещё один вероятный биологический фактор суицида // *Суицидология* Том 6, № 3 (20), 2015С.3-20
- 43 Zhang B, Horvath S. A general framework for weighted gene co-expression network analysis. *Stat Appl Genet Mol Biol*. 2005;4 Article 17.
- 44 Irizarry R. A, Ladd-Acosta C, Wen B, Wu Z, Montano C, Onyango P. et al. The human colon cancer methylome shows similar hypo- and hypermethylation at conserved tissue-specific CpG island shores. *Nat Genet*. 2009;41(2):178-186.
- 45 Turecki G. The molecular bases of the suicidal brain // *Nat Rev Neurosci*. 2014 Dec;15(12):802-16. doi: 10.1038/nrn3839.

Р.К. Татаева, А.С. Динмухамедова, Ж.Т. Букабаева, А. Жалмуханбетова

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

Аутоагрессивтік мінез-құлықты қалыптастыратын тәуекел факторлар

Аннотация: Мақалада өз-өзіне қол жұмсау үшін қауіп факторларының қазіргі теориялық және эмпирикалық зерттеулері талданады. Аутоагрессивтік мінез-құлқының дамуына ықпал ететін әлеуметтік, психологиялық және биологиялық қауіп факторлары қарастырылды. Ғылыми әдеби шолу суицидтік мінез-құлықты қалыптастырудың аймақтық ерекшеліктері және жастардың суицидтік әрекетін алдын-алудың теориялық негіздемесін қамтамасыз етуі мүмкін.

Түйін сөздер: аутоагрессивтік мінез-құлық, тәуекел факторлар, биологиялық маркерлер, мотивтер, аутоагрессивтік болжамдар, қоршаған орта.

Р.К. Tataeva, A.S. Dinmukhamedova, Zh.T. Bukabaeva, A. Zhalmukhanbetova

L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

Risk factors that shaping auto-aggressive behavior

Abstract: The article analyzes current theoretical and empirical studies of risk factors for auto-aggressive behavior. The social, psychological, and biological risk factors contributing to the development of suicidal behavior are considered. The review may provide a theoretical justification for identifying regional characteristics of the formation of auto-aggressive behavior and the primary prevention of suicidal behavior of young people.

Keywords: risk factors, auto-aggressive behavior, biological markers, motives, predictors of auto-aggressive behavior, environment.

References

- 1 Ambrumova V., Tikhonenko A. Diagnostika suitsidalnogo povedeniya. [Diagnosis of suicidal behavior], Metod. rekomen. Moskva. 1980.-55 s.(Moscow,1980)
- 2 Bannikov G.S., Pavlova T.S., Koshkin K.A., Letova A.V. Potentsialnyye i aktualnyye faktory riska razvitiya suitsidalnogo povedeniya podrostkov [Potential and Current Risk Factors for Adolescent Suicidal Behavior], Suitsidologiya [Suicidology], 6(4), 21 - 32 (2015). [in Russian]
- 3 Shamkova S.V. Sotsialnyye kharakteristiki suitsidov v molodezhnoy srede Sankt-Peterburga. PhD diss. [Social characteristics of suicides in the youth environment of St. Petersburg. PhD thesis]. Sankt-Peterburg, 2006, 20p.
- 4 Nikolayev E.L. Krizis i suitsid: kliniko-psikhologicheskii analiz autoagressivnogo povedeniya [Crisis and suicide: a clinical-psychological analysis of auto-aggressive behavior], Suitsidologiya [Suicidology], 6(3), 54-61 (2015). [in Russian]
- 5 Tatayeva R.K., Musa A., Kerimbayeva A. Izucheniye psikhologicheskikh proyavleniy trevogi i depressii u studentov pervogo kursa meditsinskogo kolledzha [The study of the psychological manifestations of anxiety and depression in first-year students of the medical college]. Mater. XIII Mezhdunar. nauchnoy konf. studentov i molodykh uchenykh: Nauka i obrazovaniye [Materials of the XIII International Scientific Conference of Students and Young Scientists: Science and Education]. Astana, 2018, pp.928-936
- 6 Sakharov A.V., Govorin N.V., Tarasova O.A., Plyusnina O.B. Nekotoryye klinicheskiye i sotsialno-psikhologicheskkiye kharakteristiki studentov. sovershivshikh suitsidalnyye popytki [Some clinical and socio-psychological characteristics of students who have committed suicidal attempts], Suitsidologiya [Suicidology], 1(14), 51-56 (2014). [in Russian]
- 7 Rachiotis G., Stuckler D., McKee M., Hadjichristodoulou C. What has happened to suicides during the Greek economic crisis? Findings from an ecological study of suicides and their determinants (2003-2012) // BMJ Open. 2014. Mar 25. № 5 (3). - 7295 - 99.
- 8 Gauthier S., Reisch T., Bartsch C. Swiss prison suicides between 2000 and 2010 // Crisis. 2015. Feb 23. P. 1-72
- 9 Voytsekh V.F. Dinamika suitsidov v regionakh Rossii. [Dynamics of suicides in the regions of Russia] Sotsialnaya i klinicheskaya psixhiatriya [Social and Clinical Psychiatry], 18(1), 81-88 (2008). [in Russian]
- 10 <http://www.who.int/mental-health/suicide-prevention/world-suicide-report-russian.pdf>
- 11 Morev M.V., Shmatova Yu.E., Lyubov E.B. Dinamika suitsidalnoy smertnosti naseleniya Rossii: regionalnyy aspekt, [Dynamics of suicidal mortality of the population of Russia: regional aspect] Suitsidologiya [Suicidology], 1(14), 3-11 (2014). [in Russian]
- 12 Lyubov E.B., Sumarokov Yu.A. Zhiznestoykost i faktory riska suitsidalnogo povedeniya korennykh malochislennykh narodov severa Rossii [Resilience and risk factors for suicidal behavior of the indigenous peoples of northern Russia], Suitsidologiya [Suicidology], 3(20), 26-29 (2015). [in Russian]
- 13 Polozhiy B.S., Kuular L.Y., Dukten-ool S.M. Osobennosti suitsidalnoy situatsii v regionakh so sverkhvysokoy chastotoy samoubiystv (na primere Respubliki Tyva): regionalnyy aspekt [Features of the suicidal situation in regions with ultra-high suicide rates (for example, the Republic of Tyva): regional aspect] Suitsidologiya [Suicidology], 1(14), 11-17 (2014). [in Russian]
- 14 Ergaliyev T.S. Sotsialno-gigiyenicheskiye aspekty suitsidov v sovremennykh sotsialno-ekonomicheskikh usloviyakh. PhD diss. [Social and hygienic aspects of suicides in modern socio-economic conditions. PhD thesis], Astana, 2010.28p.
- 15 Makarov V.M. Ekspertnaya otsenka vnezapnoy smerti i suitsidov. PhD diss. [Expert evaluation of sudden death and suicide. PhD thesis], Ulianovsk, 2005. 22p.
- 16 Konig D. et al. Impact of natural lithium resources on suicide mortality in Chile 2000-2009: ageographical analysis // Neuropsychiatr. 31(2), 70-76, (2017). doi: 10.1007/s40211-017-0222-5. Epub 2017 Mar 29.
- 17 Clark I.A., Alleva L.M., Vissel B. The roles of TNF in brain dysfunction and disease. Pharmacol Ther. 128, P.519-48, (2010). <https://doi.org/10.1016>
- 18 Thomson E.M., Pal S., Gunette J., Wade M.G., Atlas E., Holloway A.C. et al. Ozone inhalation provokes glucocorticoiddependent and -independent effects on inflammatory and metabolic pathways. Toxicol Sci. 152(1)17-28, (2016). <https://doi.org/10.1093/toxsci/kfw061>.
- 19 Padhy S.K., Sarkar S., Panigrahi M., Paul S. Mental health effects of climate change. Indian J Occup Environ Med. 19(1), P.3-7, (2015). <https://doi.org/10.4103/0019-5278.156997>
- 20 Akkaya-Kalayci T. et al. The effect of seasonal changes and climatic factors on suicide attempts of young people, BMC Psychiatry. 17(1), P.365, (2017). doi: 10.1186/s12888-017-1532-7.
- 21 Coimbra D.G. et al. Do suicide attempts occur more frequently in the spring too? A systematic review and rhythmic analysis, J Affect Disord., 19, P.125-37, (2016). doi: 0.1016/j.jad.2016.02.036.
- 22 Brewerton T., Berrettini W., Nurnberger J., Linnoila M. Analysis of seasonal fluctuations of CSF monoamine metabolites and neuropeptides in normal controls: findings with 5HIAA and HVA. Psychiatry Res. 23, P.257-65, (1988).
- 23 White R.A., Azrael D., Papadopoulos F.C. et al. Does suicide have a stronger association with seasonality than sunlight? BMJ Open. 5 (6), P.74-03, (2015).
- 24 Kim Y., Kim H., Kim D.S. Association between daily environmental temperature and suicide mortality in Korea (2001-2005), Psychiatry Res. 2011 Apr 30;186(2-3):390-6. doi: 10.1016/j.psychres.2010.08.006. Epub 2010 Sep 15.

- 25 Benard V., Geoffroy P.A., Bellivier F. Seasons. circadian rhythms. sleep and suicidal behaviors vulnerability, *Encephale*. 41(4 Suppl 1), P.29-37, (2015). doi: 10.1016/S0013-7006(15)30004-X.
- 26 Doganay Z. Climatic and diurnal variation in suicide attempts in the ED, *Am J Emerg Med*. 21(4), P.271-5, (2003).
- 27 Jee H.J. et al. Solar radiation increases suicide rate after adjusting for other climate factors in South Korea, *Acta Psychiatr Scand*. 135(3), P.219-227, (2017). doi: 10.1111/acps.12676.
- 28 Ruuhela R., Hiltunen L., Ven?inen A., Pirinen P., Partonen T. Climate impact on suicide rates in Finland from 1971 to 2003, *Int J Biometeorol*. 53(2), P.167-75, (2009). doi: 10.1007/s00484-008-0200-5.
- 29 Vyssoki B., Kapusta N.D., Prasczak-Rieder N., Dorffner G., Willeit M. Direct effect of sunshine on suicide // *JAMA Psychiatry*. 71(11), P.1231-7, (2014). doi: 10.1001/jamapsychiatry.2014.1198.
- 30 Tondo L., Isacsson G., Baldessarini R. Suicidal behaviour in bipolar disorder: Risk and prevention. *CNS Drugs*. 17(7), P.491-511, (2003).
- 31 Vasilyev V.V., Kovalev Yu.V., Imasheva E.R. Suitsidalnyye mysli pri depressivnom syndrome [Suicidal thoughts in depressive syndrome], *Suitsidologiya [Suicidology]*, 1 (14), 30-35 (2014). [in Russian]
- 32 Benarous X., Consoli A. et al. Suicidal behaviors and irritability in children and adolescents: a systematic, *Eur Child Adolesc Psychiatry*. (2018). doi: 10.1007/s00787-018-1234-9.
- 33 Orri M., Perret L.C., Turecki G., Geoffroy M.C. Association between irritability and suicide-related outcomes across the life-course. Systematic review of both community and clinical studies, *J Affect Disord*. 15 (239), P.220-233, (2018). doi: 10.1016/j.jad.2018.07.010.
- 34 Zhurtova I.B. Klinicheskiye osobennosti suitsidoopasnogo povedeniya u podrostkov i lits mladogo vozrasta s khronicheskimi neinfektsionnymi zabolevaniyami. PhD diss. [Clinical features of suicidal behavior in adolescents and young people with chronic non-communicable diseases. PhD thesis], Nalchik, 2005. 138p.
- 35 Guo J .et al. Suicidality associated with PTSD. depression. and disaster recovery status among adult survivors 8 years after the 2008 Wenchuan earthquake in China, *Psychiatry Res*. 253, P.383-390, (2017). doi: 10.1016/j.psychres.2017.04.022.
- 36 Fujiwara T. et al. Suicide risk among young children after the Great East Japan Earthquake: A follow-up study,/*Psychiatry Res*.253, P.318-324, (2017). doi: 10.1016/j.psychres.2017.04.018.
- 37 Xiao J. et al. The impact of changes in work stressors and coping resources on the risk of new-onset suicideideation among Chinese petroleum industry workers, *J Psychiatr Res*. 88, P.1-8, (2017). doi: 10.1016/j.jpsychires.2016.12.014.
- 38 Nurkatov E.M., Mironova E.K. Aktualnyye voprosy funktsionirovaniya suitsidologicheskoy sluzhby v gorode Astana [Actual issues of the functioning of a suicidological service in Astana] *Materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem "Psikhicheskoye zdorovye v strukture obshchestvennogo zdravookhraneniya"* [Materials of the scientific-practical conference with international participation "Mental health in the structure of public health"], Almaty, 2017, pp.73-78.
- 39 <http://gmes.mcgill.ca/>
- 40 Gonzalez-Castro T.B. et al. The role of COMT gene Val108/158Met polymorphism in suicidal behavior: systematic review and updated meta-analysis, *Neuropsychiatr Dis Treat*. 28 (14), P.2485-2496, (2018). doi: 10.2147/NDT.S172243.
- 41 Rozanov V.A. Stress-indutsirovannyye epigeneticheskiye fenomeny - eshche odin veroyatnyy biologicheskii faktor suitsida [Stress-induced epigenetic phenomena - another likely biological factor in suicide] *Suitsidologiya [Suicidology]*, 3 (20). 3-20. (2015). [in Russian]
- 42 Zhang B., Horvath S. A general framework for weighted gene co-expression network analysis. *Stat Appl Genet Mol Biol*. 2005;4 Article 17.
- 43 Irizarry R.A., Ladd-Acosta C., Wen B., Wu Z., Montano C., Onyango P. et al. The human colon cancer methylome shows similar hypo- and hypermethylation at conserved tissue-specific CpG island shores. *Nat Genet*.41(2), P.178-186, (2009).
- 44 Turecki G. The molecular bases of the suicidal brain, *Nat Rev Neurosci*. (12), P.802-16, (2014). doi: 10.1038/nrn3839.

Сведения об авторах

Татаева Р.К. – профессор кафедры общей биологии и геномики, ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, ул. К. Мунайпасова 13, Астана, Казахстан.

Динмухамедова А.С. – доцент кафедры общей биологии и геномики ЕНУ им.Л.Н. Гумилева, ул. К. Мунайпасова 13, Астана, Казахстан.

Букабаева Ж. – докторант специальности 6D060700 - Биология ЕНУ им.Л.Н. Гумилева, ул. К. Мунайпасова 13, Астана, Казахстан.

Жалмуханбетова А. - магистрант специальности 6M060700 - Биология ЕНУ им.Л.Н. Гумилева, ул. К. Мунайпасова 13, Астана, Казахстан.

Tataeva R.K. - Professor of the Department of General Biology and Genomics, L.N. Gumilyov ENU., K. Munaitpasova 13 str., Astana, Kazakhstan.

Dinmukhamedova A.S. - Associate Professor of the Department of General Biology and Genomics, L.N. Gumilyov ENU., K. Munaitpasova 13 str., Astana, Kazakhstan.

Bukabayeva Zh. - doctoral candidate of the specialty 6D060700 - Biology of the Eurasian National University L.N. Gumilyov, K. Munaitpasova 13 str., Astana, Kazakhstan.

Zhalmukhanbetova A. - master student of the specialty 6M060700 - Biology of the Eurasian National University L.N. Gumilyov Str. K. Munaitpasova 13, Astana, Kazakhstan.

Поступила в редакцию 11.09.2018

Д.А. Тагаев, А.Т. Жапарова

Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан
(E-mail: dat82@mail.ru, zh_asema_t@mail.ru)

Пескари рода *Gobio* (Pisces: Cyprinidae) Центрального и Восточного Казахстана: история описания, систематика и современное состояние изученности

Аннотация: Современное состояние изученности аборигенной пресноводной ихтиофауны водоемов Казахстана не позволяет дать адекватную оценку ее истинному разнообразию. Пескари рода *Gobio* не являются исключением, поскольку их таксономия и филогенетические связи остаются слабо изученными и в последнее время привлекают значительный интерес ихтиологов. В настоящей обзорной статье рассматриваются история описания и проблемы систематики пескарей рода *Gobio* из Центрального и Восточного Казахстана, а также приведена имеющаяся современная информация об их изученности. В результате анализа литературных источников выявлен большой недостаток данных о систематике, родственных связях и биологии пескарей данного региона. В настоящее время назрела необходимость в ревизии их таксономии, а также подробных современных исследованиях различных сторон биологии данных представителей казахстанской ихтиофауны.

Ключевые слова: *Gobio*, Cyprinidae, таксономия, ихтиофауна Казахстана, пескари.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-7034-2018-124-3-90-96>

Введение. Изучение и сохранение биоразнообразия пресноводных экосистем относятся к наиболее актуальным проблемам современного мира [1]. Это также касается и пресноводной аборигенной ихтиофауны водоемов Казахстана, которая все еще слабо изучена, что не позволяет адекватно оценить ее истинное многообразие и современное состояние.

Пескари рода *Gobio* Cuvier, 1816 принадлежат к семейству карповых рыб (Cyprinidae) и широко распространены в Европе, Закавказье, Средней Азии, Сибири и на Дальнем Востоке [2, 638 стр.]. В настоящее время систематика и филогенетические отношения представителей рода являются объектами многих исследований, как морфологических, так и с использованием молекулярных методов [3-7]. Для рода *Gobio* по разным источникам указывается от 15 до 50 видов [2,3,7].

В течение долгого времени значительную часть пескарей Евразии традиционно относили к полиморфному виду *Gobio gobio*, в результате было описано большое число подвидов [2,8,9,10]. *G. gobio* рассматривался как эврибионтный вид, населяющий ручьи, реки, озера и пруды различной величины, но предпочитающий медленно текущие воды [11]. Недавние исследования популяций пескарей Европы показали, что видовое разнообразие рода *Gobio*, в действительности, выше и существует множество неописанных видов, ранее относимых к *G. gobio*. Считается, что приблизительно 20 видов рода *Gobio* распространены в Европе и Азии [3,4,5,12,13]. Kottelat и Persat [13] выделили для *G. gobio* неотип из бассейна Рейна в Германии. Таким образом, в свете последних исследований ареал обыкновенного пескаря *G. gobio* ограничен водоемами северо-восточной части Европы: Великобритании, южной Швеции, бассейнов Белого, Балтийского и Северного морей и Волги [13].

В результате последнего масштабного молекулярно-генетического исследования филогенетических связей *G. gobio sensu lato* было выявлено 15 евразийских линий пескарей, формирующих две главных ветви – северо-европейскую и понто-каспийскую. Кроме того, был подтвержден видовой статус 11 форм пескарей: *G. gobio*, *G. obtusirostris*, *G. carpathicus*, *G. caucasicus*, *G. insuayanus*, *G. ohridanus*, *G. skadarensis*, *G. cynocephalus*, *G. brevicirris*, *G. tauricus* и *G. krymensis*. Также обнаружены отдельные филогенетические линии пескаря, соответствующие видовому рангу [6].

Традиционно пескарей из казахстанских водоемов относили к *G. gobio* [2,14]. Здесь было описано несколько подвидов: *G. gobio sibiricus*, *G. gobio cynocephalus*, *G. gobio acutipinnatus*

и *G. gobio lepidolaemus*. Однако в связи с изменениями в систематике этой группы рыб, их таксономическая принадлежность и филогенетические взаимосвязи требуют ревизии и детального изучения.

Систематика и история описания пескарей р. *Gobio* в Центральном и Восточном Казахстане

В 1914 г. Берг [15, 453 стр.] отнес пескарей, населяющих р. Нура в Центральном Казахстане к подвиду *G. gobio lepidolaemus* из бассейна Аральского моря, описанном Кесслером [16, 59 стр.] в 1872 г. Согласно Бергу, туркестанский пескарь распространен от рек Закаспийской области на восток, включая бассейн Чу, и на север до бассейна Нуры. Он отмечал, что данный подвид отличается от типичного пескаря покрытым чешуей горлом, высоким телом, коротким хвостовым стеблем и рядом других признаков, которых было бы достаточно для выделения в отдельный вид, если бы не наличие ряда переходных форм. Причем, экземпляры из р. Нуры, относящейся к замкнутому бассейну озера Тенгиз, составляют переход от *G. gobio lepidolaemus* к *G. gobio gobio* [15, 456 стр.].

В 1936 г. Никольский [17], в работе, посвященной изменчивости пескарей северо-восточного Казахстана и Западной Сибири, заинтересовался определением систематического положения пескарей из рек Нура и Сарысу. На основании анализа пластических и меристических признаков Никольский пришел к выводу, что пескари из р. Сарысу принадлежат к *G. gobio lepidolaemus*, однако, находясь на границе ареала распространения данного подвида, уклоняются в сторону типичной формы обыкновенного пескаря. В то же время экземпляры из р. Нура значительно ближе к европейским пескарям, чем к туркестанскому пескарю, хотя по ряду признаков довольно сильно уклоняются в сторону *G. gobio lepidolaemus*. Никольский [17] выявил значительные отличия пескарей из р. Нура от пескарей из Северной Двины, но, с другой стороны, обнаружил сходство с пескарями из южной части бассейна Енисея. Это позволило ему отнести их к новому подвиду *G. gobio sibiricus*, который отличается от типичной формы более коротким хвостовым стеблем (в среднем 21–22% длины тела без С), а также удлиненным рылом, превышающим заглазничное расстояние.

Кроме того, Никольский [17] проанализировал и признаки очешуенности горла. В отличие от европейской формы туркестанский пескарь имел горло, покрытое чешуей. Пескари из р. Нура занимали по этому признаку промежуточное положение – горло у них могло быть частично покрыто чешуей, но у большинства особей было голым. Также в работе Никольского [17] содержатся данные по девяти экземплярам пескарей из оз. Маркаколь, которые, по его мнению, могут представлять особую географическую расу.

В 1938 г. Меньшиков [18], в работе посвященной ихтиофауне озера Маркаколь в Восточном Казахстане, исследовал 91 экземпляр из этого озера, а также 36 экземпляров из бассейна рек Иртыш и Обь. На основании анализа систематических признаков пескари из Иртыша и Оби были отнесены к сибирскому подвиду *G. gobio sibiricus*, а пескари оз. Маркаколь описаны как отдельный подвид *G. gobio acutipinnatus*. При выделении подвида маркакольского пескаря Меньшиков обратил внимание на длину лучей и заостренную форму его плавников [18].

Берг [2, 644 стр.] в 1949 г. синонимизировал описанный Никольским подвид *G. gobio sibiricus* с подвидом *G. gobio cynocephalus*, объединив под ним всех пескарей, обитающих в бассейнах рек Иртыша, Оби, Енисея и Амура. В то же время Берг вновь использовал название *G. gobio lepidolaemus* для пескарей из р. Нуры [2, 647 стр.].

Согласно последней крупной сводке по рыбам Казахстана [14], в пределах казахстанских водоемов обитает 4 подвида обыкновенного пескаря *Gobio gobio*: *G. gobio gobio* – обыкновенный пескарь (реки Урал, Эмба, Сагиз и Уил); *G. gobio cynocephalus* – сибирский пескарь (бассейн Иртыша и тяготеющих к нему изолированных систем); *G. gobio acutipinnatus* – маркакольский пескарь (оз. Маркаколь на Алтае); *G. gobio lepidolaemus* – туркестанский пескарь (бассейн Аральского моря).

Vinngrescu и Nalbant [8] в 1973 г. использовали название *G. gobio sibiricus* для пескарей бассейнов Оби, верхнего Енисея и Байкала, а название *G. cynocephalus* для пескарей бассейна Амура и северо-восточной части Китая. Данные авторы отнесли популяцию р. Нура в Центральном Казахстане к *G. gobio sibiricus*, хотя отметили, что пескари из этой

реки занимают промежуточное положение между *G. gobio sibiricus* и *G. gobio lepidolaemus*. Согласно Vnngrescu и Nalbant [8], отличие *G. gobio sibiricus* от *G. cynocephalus* состоит в числе чешуй в боковой линии (40–44 у *G. g. sibiricus*, 43 – у *G. cynocephalus*), а также форме спинного плавника (наружный край *D* более или менее прямой у *G. gobio sibiricus*, вогнутый – у *G. cynocephalus*).

В последнее время некоторые авторы рассматривают сибирского пескаря как отдельный вид [4,19]. В 2006 г. Kottelat [4, 32 стр.] в своей работе, посвященной рыбам Монголии, затрагивает и казахстанских пескарей, которые появляются здесь в качестве самостоятельных видов: *G. sibiricus* и *G. acutipinnatus*. По мнению Kottelat, *G. sibiricus* обитает в р. Нура (Центральный Казахстан), бассейне Енисея, Оби (исключая р. Иртыш) и в р. Селенга (Монголия). *G. acutipinnatus*, описанный из оз. Маркаколь в Восточном Казахстане, обитает также в р. Булган на территории Монголии, и в верхнем течении Иртыша на территории Китая и Казахстана. Таким образом, в современных источниках для пескарей бассейна Иртыша и тяготеющих к нему речных систем используют как название *Gobio sibiricus*, так и *Gobio cynocephalus*.

Очерки видов

***Gobio cynocephalus* Dybowski, 1869 – сибирский пескарь, сібір теңге балығы.**

Распространение. Сибирский пескарь населяет бассейны Оби, Енисея, Амура, реки Северо-Восточной Кореи и Северного Китая. В пределах Казахстана распространен в бассейне Иртыша, а также системах рек Ишим, Нура, Шидерты, Оленты и Талды (степной ихтиогеографический участок) [14,20]. Редко встречается в водоемах канала им. К. Сатпаева, отмечается в водохранилищах, имеющих связь с бассейном р. Шидерты [20]. Из ихтиофауны Бухтарминского водохранилища данный вид исчез. В Усть-Каменогорском и Шульбинском водохранилищах, из-за отсутствия специфических стадий обитания, его также практически нет [21, 73 стр.].

Описание. Сибирский пескарь – небольшая рыбка, длиной 10–15 см. Тело вальковатое, покрытое довольно крупной и хорошо различимой чешуей. Брюхо очешуено полностью до грудных плавников, горло частично голое. Туловище сверху серо-бурое или зеленовато-бурое, бока серебристые, вдоль туловища проходят крупные темные пятна. От глаза до рыла тянется темная полоска. Рот нижний, дугообразный, в углах рта имеется пара усиков. Плавники пестрые [22, 39 стр.].

Данных по меристическим признакам сибирского пескаря из водоемов Казахстана немного. Для р. Нуры Г. В. Никольский [17] указывает число чешуи в боковой линии 39–44; в среднем $41,58 \pm 0,19$; количество пятен по правому боку тела от 7 до 11, в среднем $8,88 \pm 0,16$. По данным Митрофанова [14] (для этой же реки), в боковой линии 34–41 чешуй, в среднем 37,25; мягких лучей в спинном плавнике 7–8, в среднем 7,58; в анальном 6. По данным Беккожаевой и Мамилова [23] для р. Шерубай-Нура (приток р. Нура), в боковой линии 37–42 чешуй, в среднем $39,3 \pm 1,05$; мягких лучей в спинном плавнике 7–8, в среднем $7,86 \pm 0,22$; в анальном – 5–7, в среднем $6,56 \pm 0,62$; количество пятен по боку тела от 7 до 10, в среднем $8,16 \pm 0,77$.

Биология. Биология сибирского пескаря в водоемах Казахстана не изучена.

Питается пескарь, в основном, донными беспозвоночными: червями, личинками насекомых, а также рачками (циклопами, дафниями), частицами сгнивших органических веществ, которые добывает из песка и ила. Во время массового нереста других видов рыб, пескарь поедает их икру.

Половой зрелости достигает в трехлетнем возрасте. Нерестится пескарь в конце мая–начале июня на песчано-галечниковых грунтах. Нерест проходит шумно и многочисленными стаями. Икра очень мелкая.

В теплое время года пескарь обычно держится в прибрежной части на галечниковых и песчано-галечниковых грунтах. В осенний период, ближе к ледоставу, отходит на ямы [14].

***Gobio acutipinnatus* Men'shikov, 1938 – маркакольский пескарь, маркақол теңге балығы.**

Распространение. Маркакольский пескарь обитает в оз. Маркаколь и в его притоках. Kottelat [4, 32 стр.] указывает, что *G. acutipinnatus* обитает также в р. Булган на территории Монголии, и в верхнем течении Иртыша в Китае и Казахстане.

Распространен по всей акватории озера Маркаколь, а также в устьях впадающих в него рек. В весенний период косяки пескаря сносятся с озера вниз по течению реки Кальжир. Жилой формы в верховьях р. Кальжир пескарь не образует [24].

Описание. Маркакольский пескарь достигает 24 см в длину [24].

По данным Митрофанова [14], в боковой линии 41–42 чешуи, в спинном плавнике 7–8 лучей, в анальном 7, в грудных 14, в брюшных 7 лучей, жаберных тычинок 7–9, позвонков 35. По М. И. Меньшикову [18], *l.l.* 39–42, в среднем 40,41; лучей в *P* 13–16, в среднем 14,37. На плавниках ряды темных пятен, образующих на хвосте зигзагообразные линии. Вершину *D* образует последний неветвистый луч (изредка первый ветвистый), вершину *A* – первый ветвистый, вершину *P* – первый и второй ветвистые и вершину *V* – первый ветвистый луч, так что непарные плавники выглядят несколько заостренными. Брюшные плавники всегда достигают ануса или заходят за него.

Биология. Нерест пескаря в оз. Маркаколь единовременный, начинается вскоре после вскрытия озера, обычно в конце мая – начале июня и продолжается до конца июня, т.е. длится почти около месяца. Нерестовое стадо состоит из пескарей длиной от 7 до 17 см. Средняя длина производителей в нерестовом стаде составляет 11,6 см. Самки крупнее (12 см) самцов (11 см) [14].

Питается маркакольский пескарь в основном личинками хирономид [14].

Популяция маркакольского пескаря была заражена плероцеркоидами лигул *Ligula intestinalus* с интенсивностью, доходившей до пяти и более экземпляров на особь. В 1947 г. зараженность составляла 97,2%, в 1966–70 гг. общая зараженность составляла 85%, а по южному берегу в районах Осколково и Маральник – до 100% [25]. С начала 90-х годов зараженность лигулами отсутствовала (1990 г.) или снизилась до 6% (1992 г.) и до 3% (1993).

В то же время происходило увеличение зараженности пескаря личинками нематод и дигенетических сосальщиков. В июле 1990 г. нематоды обнаруживались у 40% рыб в выборке с интенсивностью 1–8 экземпляр на особь, в 1993 г. – 22% с интенсивностью 1–19 экз. на особь. Личинки нематод в свободном состоянии обнаруживались у 5–6% рыб с интенсивностью 2–10 экз. на особь. У 54% пескарей были выявлены цисты дигенетических сосальщиков [24].

Численность и хозяйственное значение. Митрофанов [14] ориентировочно оценивал общую численность пескаря в оз. Маркаколь в 250–300 млн. экз., т.е. 0,5 экз. на 1 м² всей площади озера. В 1988, 1989 гг. отмечалась массовая гибель пескаря от сапролегниоза. В последние годы отмечается значительное снижение численности маркакольского пескаря, возможно, за счет конкурентных взаимоотношений с чужеродными для оз. Маркаколь видами – гольяном и амурским чебачком [24].

Пескарь на Маркаколе служил ценным объектом промысла. Во времена переселенцев (конец XIX – начало XX века) пескарь использовался населением для питания и на продажу. Во время войны 1941–1945 гг. жители прибрежных сел отлавливали его для пропитания и на корм свиньям. В 50-е и 60-е годы XX столетия промысел велся активно ставными неводами для рабочих близлежащих золотых рудников. Место на южном побережье оз. Маркаколь, где производился отлов пескарей неводами, получил название «Мыс Пескариный». В настоящее время пескарь добывается в незначительном объеме местным населением преимущественно для корма домашним животным [14,24].

Заключение. Систематика и филогенетические отношения пескарей рода *Gobio* из водоемов Центрального и Восточного Казахстана слабо изучены и требуют ревизии. Неясен таксономический статус пескарей, относимых к сибирскому пескарю и маркакольскому пескарю. Сведения по сибирскому пескарю приводятся лишь для р. Нура, а также ее притока Шерубай Нура в Центральном Казахстане. Также не обнаружены современные данные по маркакольскому пескарю. Для выяснения их филогенетических связей и точного систематического положения необходимы подробные исследования, основанные на свежесобранном, современном и многочисленном материале.

Список литературы

- 1 Dudgeon D., Arthington A.H., Gessner M.O., Kawabata Z., Knowler D., Leveque C., Naiman R.J., Prieur-Richard A-H., Soto D., Stiassny M.L.J., Sullivan C.A. 2006. Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges // Biological Reviews. V.81:1. -P.63-82
- 2 Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Ч. 2. М.; Л.: Наука, - 1949. - 456 с.
- 3 Doadrio I., Madeira M.J. A new species of the genus *Gobio* Cuvier, 1816 (Actinopterygii, Cyprinidae) from the Iberian Peninsula and southwestern France // Graellsia - 2004. - № 60. - pp. 107-116
- 4 Kottelat M. Fishes of Mongolia: a check-list of the fishes known to occur in Mongolia with comments on systematics and nomenclature. The World Bank, Washington. - 2006. - 103 p.
- 5 Yang J., He S., Freyhof J., Witte K., Liu H. The phylogenetic relationships of the Gobioninae (Teleostei: Cyprinidae) inferred from mitochondrial cytochrome b gene sequences // Hydrobiologia - 2006. - № 553. - P.P. 255-266
- 6 Mendel J., Lusk S., Vasil'eva E.K. et al. Molecular phylogeny of the genus *Gobio* Cuvier, 1816 (Teleostei: Cyprinidae) and its contribution to taxonomy // Mol. Phylo. Evol - 2008. - Vol. 47. - P.P. 1061-1075.
- 7 Nowak M., Popek W., Drąg-Kozak E., Epler P. Morphology of the common gudgeon, *Gobio gobio* (Linnaeus, 1758) sensu lato, from the Vistula River drainage in the context of recent literature data (Teleostei: Cyprinidae) // Archives of Polish Fisheries - 2008. - № 16. - P.P. 37-48.
- 8 Banarescu P., Nalbant T. Pisces, Teleostei: Cyprinidae (Gobioninae) // Das Tierreich - 1973. - № 93. - 304 p.
- 9 Banarescu P.M. A critical updated checklist of Gobioninae (Pisces, Cyprinidae) // Travaux Du Museum D'histoire Naturelle "Grigore Antipa". - 1992. - Vol. 32. - pp. 303-330.
- 10 Banarescu P.M., Soric V.M., Economidis P.S. *Gobio gobio* Linnaeus, 1758). In: Banarescu P.M. (ed.) The freshwater fishes of Europe. Cyprinidae 2. Part I: Rhodessa to Capoeta. AULA Verlag, Wiebelsheim. 1999. P.P. 81-134.
- 11 Ручин, А. Б., Насека А. М. Морфологическая характеристика двух симпатрично обитающих пескарей из реки суры (Мордовия) // Вопросы ихтиологии. - 2003. - 43(3). - С. 334-337.
- 12 Bianco P.G. Mediterranean endemic freshwater fishes of Italy // Biol. Cons. 1995. - Vol. 72. - pp. 159-170.
- 13 Kottelat M., Persat H. The genus *Gobio* in France, with redescription of *G. gobio* and description of two new species (Teleostei: Cyprinidae) // Cybium - 2005. - Vol. 29 (3). - pp. 211-234.
- 14 Митрофанов В.П. Род *Gobio* Cuvier, 1817 - пескарь // Рыбы Казахстана. Т. 3 / Под ред. Митрофанова В.П., Дукравец Г.М., Сидоровой А.Ф. и др. - Алма-Ата: Наука, 1988. - С. 5-23
- 15 Берг Л.С. Фауна России и сопредельных стран. Рыбы (Marsipobranchii и Pisces). Т. III. Ostariophysi. - Петроград, Типография Имп. Акад. Наук, 1914. - С. 337-846.
- 16 Кесслер К.Ф. Ихтиологическая фауна Туркестана // Изв. Имп. о-ва любит. естествозн., антропол. и этногр. 1872. - Т. 10. Вып. 1. С. 47-76.
- 17 Никольский Г.В. Материалы к познанию географической изменчивости пескарей *Gobio gobio* (L.) северо-восточного Казахстана и Западной Сибири // Тр. Зоол. Ин-та АН СССР. - 1936. - III. - С. 457-473.
- 18 Меньшиков М.И. Об ихтиофауне озера Марка-Куль // Уч. зап. Пермского ун-та - 1938. - Т. 3. - Вып. 2. - С. 119-141.
- 19 Богуцкая Н.Г., Насека А.М. Каталог бесчелюстных и рыб пресных и солоноватых вод России с номенклатурными и таксономическими комментариями. М: Товарищество науч. изд. КМК. - 2004. - 389 с.
- 20 Крайнюк В.Н. Аннотированный список рыб (Actinopterygii) водоемов Карагандинской области с комментариями по их распространению и систематике // Вестник Карагандинского университета. Серия «Биология. Медицина. География». - 2011. - № 3(63)/2011. С. 50-59
- 21 Прокопов К.П., Федотова Л.А., Куликов Е.В., Кириченко О.И. Ихтиофауна Восточного Казахстана. Усть-Каменогорск: Медиа-Альянс. - 2006. - 131 с.
- 22 Прокопов К.П., Тагаев Д.А. Рыбы Восточного Казахстана. - Усть-Каменогорск, ТОО «ВКПК АРГО». - 2017. - 114 с.
- 23 Беккожаева Д.К., Мамилов Н.Ш. Морфобиологическая характеристика и современное состояние сибирского пескаря *Gobio gobio synocephalus* Dybowski, 1869 из реки Шерубай-Нура // Вестник КазНУ. Серия Экологическая - 2015. - №2/2 (44). - С. 494-498.
- 24 Баймуханов М.Т. Ихтиофауна озера Маркаколь // Тр. Маркакольского госуд. заповедника. - Усть-Каменогорск. - 2009. - Т.1. - Ч.1. - С. 212-218.
- 25 Агапова А. И., Жатканбаева Д. Очаг лигулеза на оз. Маркаколь // Новости паразитологии Казахстана. - Алма-Ата. - 1971. - С. 88-91.

Д.А. Тагаев, Ә.Т. Жапарова

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

Орталық және Шығыс Қазақстан теңге балығының *Gobio* өкілі (Pisces: Cyprinidae): сипаттамасы, систематикасы және зерттелуінің қазіргі жағдайы

Аннотация: Қазақстан суқоймаларында тұщы сулардың ихтиофаунасын зерттеудің қазіргі жағдайы оның шынайы әртүрлілігін бағалауға мүмкіндік бермейді. Теңге балығының *Gobio* өкілі ерекше немесе өзгеше болып табылмайды, олардың таксономиясы мен филогенетикалық байланыстары нашар зерттелген, бұл балықтар соңғы кездері ихтиологтардың қызығушылығын тудыруда.

Бұл шолу мақаласында Орталық және Шығыс Қазақстаннан алынған теңге балықтарының *Gobio* өкіліне сипаттама мен систематикасының мәселелері, сондай-ақ олар жайлы қазіргі заманғы ақпарат берілген. Әдебиет көздерінің талдауы нәтижесінде осы аймақтағы теңге балықтарының биологиясы, туыстық жағдайы және систематикалық деректердің жеткіліксіздігі анықталды. Қазіргі уақытта олардың таксономиясын қайта қарау қажет, сондай-ақ қазақстандық ихтиофауна өкілдерінің биологиясының әртүрлі аспектілерін толығырақ зерттеу қажет.

Түйін сөздер: *Gobio*, *Cyprinidae*, таксономия, Қазақстан ихтиофаунасы, теңге балықтар.

D.A. Tagayev, A.T. Zhaparova

L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

Gudgeons of the genus *Gobio* (Pisces: Cyprinidae) in Central and Eastern Kazakhstan: the history of description, systematics and the current state of knowledge

Abstract: The current state of knowledge of the native freshwater ichthyofauna in Kazakhstan water bodies does not allow to adequately assess its real diversity. The gudgeons of the genus *Gobio* are not an exception, as their taxonomy and phylogenetic relationships remain poorly studied. Currently, they are of considerable interest of many ichthyologists. The present review article examines the history of the description and the taxonomical problems of *Gobio* representatives from the Central and Eastern Kazakhstan, as well as the available information on their biology. As a result of the analysis of literary sources, a great lack of data on the taxonomy, relationships and biology of gudgeons in this region has been identified. At present, there is a need to revise their taxonomy, as well as detailed investigation of various aspects of the biology of these representatives of the Kazakhstan ichthyofauna.

Keywords: *Gobio*, *Cyprinidae*, taxonomy, Kazakhstan ichthyofauna, gudgeons

References

- 1 Dudgeon D., Arthington A.H., Gessner M.O., Kawabata Z., Knowler D., Leveque C., Naiman R.J., Prieur-Richard A.-H., Soto D., Stiassny M.L.J., Sullivan C.A. Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges, *Biological Reviews*, **81** (1), 63–82 (2006).
- 2 Berg L.S. Ryby presnykh vod SSSR i sopredel'nykh stran Ch.2 [Fishes of the USSR and adjacent countries V. 2.] (Nauka, Moscow-Leningrad, 1948) [in Russian]
- 3 Doadrio I., Madeira M.J. A new species of the genus *Gobio* Cuvier, 1816 (Actinopterygii, Cyprinidae) from the Iberian Peninsula and southwestern France, *Graellsia* **60**, 107–116 (2004).
- 4 Kottelat M. Fishes of Mongolia: a check-list of the fishes known to occur in Mongolia with comments on systematics and nomenclature (The World Bank, Washington, 2006).
- 5 Yang J., He S., Freyhof J., Witte K., Liu H. The phylogenetic relationships of the Gobioninae (Teleostei: Cyprinidae) inferred from mitochondrial cytochrome b gene sequences, *Hydrobiologia* **550**, 255–266 (2006).
- 6 Mendel J., Lusk S., Vasil'eva E.K. et al. Molecular phylogeny of the genus *Gobio* Cuvier, 1816 (Teleostei: Cyprinidae) and its contribution to taxonomy, *Mol. Phylo. Evol.* **47**, 1061–1075 (2008).
- 7 Nowak M., Popek W., Drąg-Kozak E., Epler P. Morphology of the common gudgeon, *Gobio gobio* (Linnaeus, 1758) sensu lato, from the Vistula River drainage in the context of recent literature data (Teleostei: Cyprinidae), *Archives of Polish Fisheries* **16**, 37–48 (2008).
- 8 Banareescu P., Nalbant T. Pisces, Teleostei: Cyprinidae (Gobioninae), *Walter de Gruyter*, **93**, 105–164 (1973).
- 9 Banareescu P.M. A critical updated checklist of Gobioninae (Pisces, Cyprinidae), *Travaux Du Museum D'histoire Naturelle "GrigoreAntipa"* **32**, 303–330 (1992).
- 10 Banareescu P.M., Љориж V.M., Economidis P.S. *Gobio gobio* (Linnaeus, 1758). In: Banareescu P.M. (ed.) *The freshwater fishes of Europe. Cyprinidae 2. Part I: Rhodeus to Capoeta*, 81–134 (AULA Verlag, Wiebelsheim, 1999).
- 11 Ruchin, A. B., Naseka A. M. Morphological characteristics of two sympatric gudgeons from the Sura River (Mordovia), *Journal of Ichthyology* **43** (4), 279–282 (2003).
- 12 Bianco P.G. Mediterranean endemic freshwater fishes of Italy, *Biol. Cons.* **72**, 159–170 (1995).
- 13 Kottelat M., Persat H. The genus *Gobio* in France, with redescription of *G. gobio* and description of two new species (Teleostei: Cyprinidae), *Cybiurn* **29** (3), 211–234 (2005).
- 14 Mitrofanov V.P. Rod *Gobio* Cuvier, 1817 - peskar' [Genus *Gobio* Cuvier, 1817 – gudgeons. In: *Ryby Kazakhstana* [Fishes of Kazakhstan]. V. 3. Gvozdev E.V., Mitrofanov V.P. (Eds.) 5–23 (Nauka, Alma-ata, 1988). [in Russian]
- 15 Berg L.S. Fauna Rossii i sopredel'nykh stran [Fauna of Russia and adjacent countries. Fishes (Marsipobranchii and Pisces)]." V. III. Ostariophysi. – (S-Petersburg, 1914). [in Russian]

- 16 Kessler K.F. Ikhtiologicheskaya fauna Turkestana [Ichthyological fauna of Turkestan], *Izvestiya Imperatorskogo obshchestva lyubiteley yestestvoznaniya, antropologii i etnografii* [News of the Imperial Society of Lovers of Natural History, Anthropology and Ethnography]. **10** (1), 47–76 (1872). [in Russian]
- 17 Nikol'skiy G.V. Materialy k poznaniyu geograficheskoy izmenchivosti peskarey *Gobio gobio* (L.) severo-vostochnogo Kazakhstana i Zapadnoy Sibiri [Materials for the knowledge of the geographical variability of the gudgeons *Gobio gobio* (L.) of the north-eastern Kazakhstan and Western Siberia], *Trudy zoologicheskogo instituta AN SSSR* [Proceedings of the Zoological Institute of the Academy of Sciences of the USSR], V. III, 458–472 (1936). [in Russian]
- 18 Menshikov M.I. Ob ikhtiofaune ozera Marka-Kul' [On the ichthyofauna of Lake Marka-Kul], *Uchenyye zapiski Permskogo universiteta* [Scientific notes of Perm University], **3** (2), 119–141 (1938). [in Russian]
- 19 Bogutskaya N.G., Naseka A.M. Catalogue of Agnathans and Fishes of Fresh and Brackish Waters of Russia with comments on nomenclature and taxonomy (KMK Scientific Press Ltd, Moscow, 2004). [in Russian]
- 20 Kraynyuk V.N. Annotirovannyi spisok ryb (Actinopterygii) vodoyemov Karagandinskoy oblasti s kommentariyami po ikh rasprostraneniyu i sistematike [Annotated list of fishes (Actinopterygii) of reservoirs of the Karaganda region with comments on their distribution and taxonomy], *Bulletin of Karaganda University. Series "Biology. Medicine. Geography"* **3** (63), 50–59 (2011). [in Russian]
- 21 Prokopov K.P., Fedotova L.A., Kulikov Ye.V., Kirichenko O.I. Ikhtiofauna Vostochnogo Kazakhstana [Ichthyofauna of the East Kazakhstan] (Media Alliance, Ust-Kamenogorsk, 2006). [in Russian]
- 22 Prokopov K.P., Tagayev D.A. Ryby Vostochnogo Kazakhstana [Fishes of East Kazakhstan] (LLC «VKPK ARGO», Ust-Kamenogorsk, 2017). [in Russian]
- 23 Bekkozhaeva D.K., Mamilov N.Sh. Morphobiological characteristics and current state of the Siberian gudgeon *Gobio gobio cynocephalus* Dybowski, 1869 from the River Sherubai-Nura, *KazNU Bulletin. Ecology Series* **2/2** (44), 494–498 (2015). [in Russian]
- 24 Baimukanov M.T. Ikhtiofauna ozera Markakol' [Ichthyofauna of Lake Markakol], *Trudy Markakol'skogo gosudarstvennogo zapovednika* [Proceedings of the Markakol State Reserve] V. 1, P.1 (Ust-Kamenogorsk, 2009).
- 25 Agapova A. I., Zhatkanbayeva D. Ochag liguleza na oz. Markakol' [Outbreak of ligulosis in Lake Markakol], *Novosti parazitologii Kazakhstana* [News of Kazakhstan parasitology] (Alma-ata, 1971).

Сведения об авторах:

Тагаев Д.А – доктор Ph.D., и.о. доцента, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

Жапарова А.Т – докторант, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

Daniyar T. – Ph.D., Acting Associated Professor, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

Asem Z. – Ph.D. student, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

Поступила в редакцию 23.08.2018

¹ Зкирен Г.К., ² Сирман Д.Ю., ² Додонова А.Ш.

¹ Филиал северного региона РГКП "Республиканский лесной селекционный центр",
Щучинск, Казахстан

² Карагандинский государственный университет им. академика Е.А.Букетова,
Караганда, Казахстан
(E-mail: ¹ Galina_world@list.ru, ² Den-diatoma@mail.ru, ² Sasha_dodonova1@mail.ru)

Получение асептических проростков и эксплантов туи западной (*Thuja occidentalis* L.) в условиях *in vitro*.

Аннотация: В статье представлены результаты испытаний метода получения асептических проростков ландшафтной культуры *Thuja occidentalis* L. в условиях *in vitro*. Был рассмотрен широкий спектр стерилизующих агентов и отработана методика стерилизации семян, с учетом агрессивности стерилизующих агентов и биологии прорастания семян. Приведены результаты влияния концентрации гормонов на рост и развитие проростков туи в различных питательных средах. Растения регенеранты после полного развития сеянцев были перемещены в закрытый грунт для дальнейших наблюдений.

Ключевые слова: эксплант, ландшафтная культура, регуляторы роста, питательная среда, *in vitro*.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-7034-2018-124-3-97-103>

Введение. Туя западная (*Thuja occidentalis*) - вечнозелёное хвойное дерево из семейства Кипарисовых (Cupressaceae). Благодаря большому количеству высокодекоративных искусственно выведенных форм, зимостойкости, долговечности и устойчивости к городским условиям, туя западная очень широко распространена в декоративном садоводстве по всем континентам во многих климатических зона [1].

Массовое получение редких и ценных видов растений, получение их биомассы, как источника важных биологически активных веществ, являются одними из направлений позволяющих расширить применение растительных ресурсов в хозяйственной деятельности человека [2,3]. В лесном хозяйстве разных стран мира все большее значение приобретает плантационное лесовыращивание, поскольку специализированные плантации имеют ряд преимуществ по сравнению с естественными лесами, обеспечивая более низкую себестоимость сырья вследствие близкого расположения сырья к производству. Для создания специализированных плантаций используется селекционно улучшенный посадочный материал (формы древесных пород с повышенной продуктивностью), что позволяет формировать древостой с необходимой сортиментной структурой и сокращенными сроками выращивания [4]. Так, в Швеции и Финляндии интенсивно ведется селекция березы по улучшению качества ствола, а полученные сорта уже несколько десятилетий в производственных масштабах размножаются с применением технологии *in vitro* [5]. В филиале института биоорганической химии РАН им.М.М.Шемякина и Ю.А.Овчинникова методом клонального микроразмножения ведется культивирование триплоидных форм осины и березы [6]. В лаборатории лесовосстановления СПбНИИЛХ разработана технология микро- клонального размножения элитных клонов осины [7].

Известно, что хвойные растения содержат большое количество вторичных соединений, которые широко используются в фармакологии. Одной из таких культур является туя западная, которая применяется в лечении бронхиального катара, энуреза, цистита, псориаза, карцином матки, аменореи и ревматизма [8, 9]. Сегодня она в основном используется в гомеопатии в качестве материнской настойки или разбавления [10, 11]. В сочетании с другими иммуномодулирующими растениями, такими как эхинацея пурпурная, эхинацеи рапша и баптизия красильная, это лекарственное растение также используется в качестве научно-обоснованной фитотерапии при острых и хронических инфекциях верхних дыхательных

путей [12; 13], а также в качестве адьюванта к антибиотикам для лечения тяжелых бактериальных инфекций, таких как бронхит, ангина, фарингит, отит и синусит [14, 15].

Клональное микроразмножение растений можно проводить разными способами, в том числе активируя пазушные меристемы, стимулируя образование побегов непосредственно из ткани экспланта или пролиферацию каллуса с последующей регенерацией из него растений [16]. Так, из одного растения используя различные методы микрклонального размножения можно получать до 1 млн. растений-эксплантов. На первых этапах микрклонального размножения стоит задача введения природного материала в культуру *in vitro*.

Исследования в области культуры ткани имеют свои особенности, связанные с методическими вопросами клонального микроразмножения: подбор питательных сред для каждого таксона растений, подбор температурных и световых условий на всех стадиях клонального микроразмножения, выявление частоты соматклональных вариаций и их влияния на изменчивость образцов [17, 18].

Цель исследования. Оптимизация методики получения асептических проростков туи западной (*Thuja occidentalis*).

Материалы и методы. Исследования проводились на базе "Лаборатории микрклонального размножения древесно-кустарниковых пород" Северного отделения РГКП Республиканского лесного селекционного центра г.Щучинск.

Объектами исследования стали семена представителя семейства кипарисовых туи западной (*Thuja occidentalis*). Семена получены из питомника "Заречный" Краснодарского края РФ в 2015 году. Семена хранились в стандартных условиях при температуре $+10\text{C}^0$, в течение 6-ти месяцев. Стратификация семян проходила в герметичном, стерильном контейнере, при температуре $+4\text{C}^0$ в течение 2-х недель.

Стерилизация проводилась 3-мя вариациями по следующим схемам:

Таблица 1 – Последовательность стерилизующих и стратификационных этапов и время экспозиции.

	Стерилизация 0,5% KMnO_4	Стратификация при $t+4\text{C}^0$	Стерилизация 70% $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
1 вар.	24 часа	2 месяца	-
2 вар.	-	2 месяца	3 минуты
3 вар.	24 часа	2 месяца	3 минуты

После каждой стерилизации семена трехкратно промывались в бидистиллированной воде. Учет общего количества стерильных всходов проводили на 10 день после начала культивирования.

Для получения эксплантов использовались 2 вида питательной среды: MS (Murashige and Skoog) и WPM (Woody Plant Medium), с гормонами 6-бензиламинопурин (6-БАП) и гибберелловая кислота (ГК). В каждой из сред были использованы следующие вариации гормонов: 1) 6-БАП - 1мг/л; ГК - 0,6мг/л., 2) 6-БАП - 0,2мг/л; ГК - 0,1мг/л., 3) 6-БАП - 0,6мг/л; ГК - 0,2мг/л. Объем используемой среды в пробирке составлял 5 мл.

Семена проращивались в светлой комнате при температуре $25-26\text{C}^0$, освещенности 5 тыс.люксов и 16 часовом световом дне. Учет количества проросших семян проводился на 25-ый день культивирования.

В исследовании по стерилизации использовалось по 50 семян в 4-х кратной повторности. В экспериментах по изучению влияния сред на всхожесть семенного материала использовалось по 25 семян в 4-х кратной повторности.

Результаты и обсуждение. Наблюдение за стерильностью семян при культивировании показало, что комплексная стерилизация семян имеет наилучший стерилизующий эффект.

Как видно из таблицы 2, в первом варианте стерилизации среднее количество зараженных семян составило $26,3 \pm 3,1(52,5\% \pm 6,3)$, во втором варианте $25,5 \pm 6,8(51,0\% \pm 13,5)$. В 3-м варианте стерилизации среднее количество зараженных семян составило $11,5 \pm 7,5(23\% \pm 15)$. Таким образом, наилучшим методом стерилизации является комплексная стерилизация перманганатом марганца и 90% этанолом, где средний процент стерильности семян составлял

Таблица 2 – Эффективность стерилизации в различных вариантах экспериментах (количество зараженных семян).

	1-вариант	%	2-вариант	%	3-вариант	%
1-ая повтор.	20	40%	30	60%	17	34%
2-ая повтор.	27	54%	30	60%	8	16%
3-ая повтор.	27	54%	12	24%	0	0%
4-ая повтор.	31	62%	30	60%	21	42%
$\Delta\%$		$\Delta 52,5\%$		$\Delta 51,0\%$		$\Delta 23\%$

77%. При этом перманганат марганца и этанол относятся к соединениям со слабыми дезинфицирующими свойствами[4].

В опытах по получению эксплантов использовались семена прошедшие только комплексную стерилизацию. Независимо от типа питательной среды раскрытие семян наблюдали уже на 7-ые сутки.



Рисунок 1 – Проросшие семена Туи западной на седьмые сутки в среде MS

Всхожесть семян туи западной чрезвычайно низкая, поэтому проращивание осуществляли на средах с содержанием фитогормонов. Наблюдения, по проращению семян, показали что, реакция семян как в среде MS, так и в среде WPM в обеих средах была относительно одинакова, по отношению к сочетанию гормонов. Так, в первом варианте сочетания БАП и ГК, процент проращения семян на среде MS составил $4,0\% \pm 2,0$, на среде WPM $5,0\% \pm 3,5$. Во втором варианте сочетания гормонов на среде MS процент проращения был $2,0\% \pm 2,0$. На среде WPM $13\% \pm 5$, в третьем варианте на среде MS $18\% \pm 6$, на среде WPM $51,0\% \pm 9,5$. Развитие эксплантов проходило в течение 25 дней, после чего полученные асептические проростки пересаживались на безгормональную питательную среду MS и WPM для дальнейшего развития побегов растений.



Рисунок 2 – Экспланты туи западной в среде MS на 15 -е сутки после пассажа

При сравнении развития эксплантов на разных видах сред было обращено внимание, что экспланты на среде MS имели более низкие морфологические характеристики, чем на

среде WPM. Так, на среде MS экспланты имели бледно-зеленый цвет, слабую обводненную конституцию. Высота эксплантов составляла $5,6 \pm 2,4$ см.

В отличие от среды MS экспланты на среде WPM имели интенсивную ярко-зеленую окраску, короткие междоузлия, мощный габитус. Высота эксплантов на среде WPM составляла $4,5 \pm 1,8$ см.



Рисунок 3 – Экспланты туи западной в среде MS на 25 -е сутки после пассажа



Рисунок 4 – Экспланты туи западной в среде WPM на 25 -е сутки после пассажа

Таким образом, наилучшее развитие проростков в длину наблюдается на среде MS. При этом экспланты имели более низкий уровень облиственности и интенсивность окраски листьев. На среде WPM экспланты имели более высокий уровень облиственности и окраску листьев, но меньшую высоту побегов.

На 45 день полученные экспланты были пересажены в грунт и переданы в отдел дендропитомника для дальнейшего наблюдения.



Рисунок 5 – Экспланты туи западной после пересадки в грунт на 45-е сутки

Выводы. На основании полученных результатов исследования, можно сделать следующие выводы:

1. Комплексная стерилизация перманганатом калия и 70% этанолом является наиболее эффективной с учетом промежуточной стратификации семян между двумя видами стерилизации. В этом случае количество зараженных семян оказалось меньшим.
2. Оптимальным вариантом среды для прорастания семян и роста эксплантов является среда WPM, содержащая 6-БАП - 0,6 мл/л; ГК - 0,2 мл/л (прорастаемость семян составляет $51 \pm 9\%$).
3. Получение проростков туи западной в асептической, культуральной среде с добавлением гормонов, без тканевого травмирования эксплантов, не приводит к пролиферации тканей зародыша и образованию каллуса.
4. На среде MS проростки имеют большую высоту, но более слабые морфологические характеристики. На среде WPM высота побегов меньше, но они имеют более мощный габитус.
5. Высадка эксплантов в грунт может быть осуществлена уже на 45 сутки после пассажа семян.

Список литературы

- 1 Edward F. Gilman and Dennis G. Watson *Thuja occidentalis* White-Cedar // IFAS Extension:University of Florida - 1994. - С.1-3
- 2 Бутенко Р.Г., Гусев М.В., Кидкин А.Ф. и др. Биотехнология. Клеточная инженерия. /Р.Г.Бутенко, М.В.Гусев, А.Ф.Кидкин - М.:Высшая Школа, 1987. -127 с.
- 3 J.V., Lesnikova N.P., Shishkin V.A. Conservation in vitro of plant genetic resources in Nikitskiy botanical garden// Biotechnology app. for explanation and preservation of plant resourses 26-31 May 2002. - Yalta: Ukraine abstracts, 2003. - P.6061.
- 4 Кодун-Иванова М.А. Микрклональное размножение быстрорастущих древесных пород в Республике Беларусь// Природные ресурсы и экология дальневосточного региона: Материалы Международного научно-практического форума. (25-26 октября 2012).- Хабаровск: Тихоокеанский государственный университет, 2013. - С. 101-105.
- 5 Мирошников А.И. Опыт использования достижений лесной генетики, селекции и семеноводства за рубежом // Лесохозяйственная информация - 2008 - №3-4 - С.4-9.
- 6 Лебедев В.Г., Булатова И.В., Шадрин Т.Е. Применение методов биотехнологии для повышения продуктивности лесных культур // Лесохозяйственная информация - 2008 - №3- 4 - С. 28-29
- 7 Шабунин Д.А., Подольская В.А., Бовичева Н.А. Получение посадочного материала быстрорастущих форм осины с использованием метода in vitro и закладка плантаций // Лесохозяйственная информация - 2008 - №3- 4 - С. 51-53.
- 8 British Herbal Pharmacopoeia. *Thuja*. // West Yorks, UK: British Herbal Medicine Association , - 1983. - С.210-211
- 9 Offergeld R, Reinecker C, Gunz E, et al. Mitogenic activity of high molecular polysaccharide fractions isolates the cupressaceae *Thuja occidentalis* L. enhanced cytokine-production thyapolsaccharide, g-fraction (TPSg) // *Leukemia* - 1992 - Vol.6 - P.189-191.
- 10 Homöpathisches Arzneibuch (HAB) *Thuja* - Monograph. Stuttgart: Deutscher Apotheker Verlag , 1985. - P.876-877.- **статья**
- 11 Homöpathisches Arzneibuch (HAB) *Thuja* - Monograph. Stuttgart: Deutscher Apotheker Verlag , 2003. - P.1-2.
- 12 Reitz H.D, Hergarten H. Immunmodulatoren mit pflanzlichen Wirkstoffen-2. Teil: eine wissenschaftliche Studie am Beispiel Esberitox N. // *Notabene Medici*. - 1990. - Vol.20. - P.304-306. 362-366.
- 13 Vorberg G. Bei Erkältung unspezifische Immunabwehr stimulieren. // *Ärztl Prax.* - 1984. Vol.36. - P.97-98.
- 14 von Blumröder WO. Angina lacunaris. // *Zeitschrift Fur Allgemeinmedizin* - 1985 - Vol.61 - P.271-273.
- 15 Zimmer M. Gezielte konservative Therapie der akuten Sinusitis in der HNO // *Praxis. Therapiewoche*. 1985. V. 35, P. 4024-4028.
- 16 Калинин, Ф.Л., Кушнир Г.П., Сарнацкая В.В. Технология микрклонального размножения растений. /Ф.Л.Калинин, Г.П.Кушнир, В.В.Сарнацкая - Киев: Наук. Думка., 2004. - 228с.
- 17 Вечернина Н.А. Методы биотехнологии в селекции, размножении и сохранении генофонда растений. / Н.А.Вечернина - Барнаул:Изд-во АлтГУ, 2004 - 205с.
- 18 Молканова О.И., Стахеева Т.С., Васильева О.Г. [и др.] Использование биотехнологических методов для размножения и сохранения редких и ценных видов растений //Ботанические сады как центры сохранения биоразнообразия и рационального использования растительных ресурсов : Материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 60-летию Гл. ботан. сада им. Н.В. Цицина РАН. (5-7 июля 2005г., г.Москва). - Москва: Объед. науч.-техн. изд-во Пушчин. НИЦ РАН, 2005. - С.354-356.

¹ Г.К. Зкирен, ² Д.Ю. Сирман, ² А.Ш. Додонова

¹ Солтүстік аймақ филиалында "Республикалық орман селекциялық орталығы" РМҚК, Щучинск, Қазақстан
² Академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қарағанды Қазақстан

In vitro жағдайындағы Thuja occidentalis L. асептикалық осімдік және экспланттарын алу.

Аннотация: Мақалда Thuja occidentalis L. ландшафт мдіеніетінің асептикалық көшеттерін in vitro жағдайында алудың техникасын әзірлеу нәтижелері келтірілген. Туқымдарды осы биологиясын оскере отырып, стерилизаторлар мен стелизация әдісі тасдалды. Нәтижесінде Туи көшеттерінің өсуіне және дамуына әртірлі қоректік ортадағы гармондардың концентрациясың әсері көсетілген. Көшеттердің толық дамуынан кейін, осімдік регенераттарын одан дамыту және бақылау үшін жабық жерге көшіруге болады.

Түйін сөздер: Эксплант, ландшафтық мәдениет, өсу реттегіштері, қоректік орта, in vitro.

¹ G.K. Zkiren, ² D.Yu. Sirman, ² A.Sh. Dodonova

¹ Branch of the Northern Region of State Enterprise "National forest breeding center.", Shchuchinsk, Kazakhstan
² Karaganda State University of the name of acadician E.A. Buketov, Karaganda, Kazakhstan

Receiving of aseptic seedlings and explants of Thuja occidentalis L.in conditions in vitro.

Abstract:The article presents the results of the development of a technique for obtaining aseptic seedlings of Thuja occidentalis L. landscape culture in vitro conditions. Sterilizers and the method of sterilization were chosen taking into account the biology of seed germination. The results of the effect of hormone concentration on the growth and development of Thuja occidentalis L. shoots in various nutrient media are presented. Plants regenerants after full development were moved to a closed ground for further observations.

Keywords: explant, landscape culture, growth regulators, nutrient medium, in vitro.

References

- 1 Edward F. Gilman and Dennis G. Watson Thuja occidentalis White-Cedar. IFAS Extension:University of Florida. 1-3 (1994)
- 2 Butenko R.G., Gusev M.V., Kidkin A.F. et al Biotekhnologiya. Kletochnaya inzheneriya. [Biotechnology. Cell engineering.] (Vysshaya Shkola, Moscow, 1987)
- 3 Mitrofanova J.V., Lesnikova N.P., Shishkin V.A. Conservation in vitro of plant genetic resources in Nikitskiy botanical garden // Prirodnye resursy i ekhologiya dal'nevostochnogo regiona: Materialy Mezhdunarodnogo nauchno-prakticheskogo foruma. [Materials international scientific-practical conference Biotechnology app. for explanation and preservation of plant resources] Yalta, 2002. p. 6061
- 4 Kodun-Ivanova M.A. Mikroklonalnoe razmnozhenie bystrorastuschih drevesnyih porod v Respublike Belarus [Microclonal reproduction of fast-growing tree species in the Republic of Belarus] Prirodnye resursy i ekologiya dal'nevostochnogo regiona: Materialy Mezhdunarodnogo nauchno-prakticheskogo foruma. [Materials international scientific-practical conference Biotechnology app. for explanation and preservation of plant resources] Habarovsk. 2013, pp. 101-105
- 5 Miroshnikov A.I. Opyit ispolzovaniya dostizheniy lesnoy genetiki, seleksii i semenovodstva za rubezhom [Experience in using the achievements of forest genetics, breeding and seed production abroad], Leshozyaystvennaya informatsiya [Forestry information] 3(4), 4-9 (2008)
- 6 V.G. Lebedev, I.V. Bulatova, T.E. Shadrina et al. Primenenie metodov biotekhnologii dlya povyisheniya produktivnosti lesnyih kultur [The use of methods biotechnology to increase productivity of forest crops], Leshozyaystvennaya informatsiya [Forestry information] 3(4), 28-29 (2008)
- 7 Shabunin D.A., Podolskaya V.A., Bovicheva N.A. Poluchenie posadochnogo materiala bystrorastuschih form osinyi s ispolzovaniem metoda in vitro i zakladka plantatsiy [Obtaining planting material of fast-growing forms of aspen using method the in vitro and planting plantations], Leshozyaystvennaya informatsiya [Forestry information] 3(4), 51-53 (2008)
- 8 British Herbal Pharmacopoeia. Thuja. West Yorks, UK: British Herbal Medicine Association. 210-211 (1983).
- 9 Offergeld R, Reinecker C, Gunz E, et al. Mitogenic activity of high molecular polysaccharide fractions isolates the cupressaceae Thuja occidentalis L. enhanced cytokine-production thyapolsaccharide, g-fraction (TPSg), Leukemia. 6, 189-191, (1992) .
- 10 Homöpathisches Arzneibuch (HAB) Thuja Monograph. (Deutscher Apotheker Verlag, Stuttgart, 1985).
- 11 Homöpathisches Arzneibuch (HAB) Thuja Monograph. (Deutscher Apotheker Verlag, Stuttgart, 2003).
- 12 Reitz H.D, Hergarten H. Immunmodulatoren mit pflanzlichen Wirkstoffen-2. Teil: eine wissenschaftliche Studie am Beispiel Esberitox N., Notabene Medici. 20, 304-306, 362-366 (1990).
- 13 Vorberg G. Bei Erkältung unspezifische Immunabwehr stimulieren.Ärztl Prax. 36, 97-98 (1984).
- 14 von Blumröder WO. Angina lacunaris. Zeitschrift Fur Allgemeinmedizin. 36, 97-98 (1984).
- 15 Zimmer M. Gezielte konservative Therapie der akuten Sinusitis in der HNO, Praxis. Therapiewoche, 35, 4024-4028 (1985).
- 16 Kalinin, F.L., Kushnir G.P., Sarnatskaya V.V. Tehnologiya mikroklonalnogo razmnozheniya rasteniy [Technology of microclonal reproduction of plants] (Nauk. Dumka, Kiev, 1992)
- 17 Vechernina N.A. Metody biotekhnologii v seleksii, razmnozhenii i sohraneni genofonda rasteniy. [Methods of biotechnology in breeding, reproduction and preservation of the gene pool of plants.] (AltGU, Barnaul, 2004).

- 18 Molkanova O.I., Staheeva T.S., Vasileva O.G. et.al. Ispolzovanie biotekhnologicheskikh metodov dlya razmnozheniya i sohraneniya redkih i tsennykh vidov rasteniy [Use of biotechnological methods for reproduction and conservation of rare and valuable plant species.]. Botanicheskie sadyi kak tsentryi sohraneniya bioraznobraziya i ratsionalnogo ispolzovaniya rastitelnykh resursov : Materialy Mezhdunar. nauch. konf., posvyasch. 60-letiyu Gl. botan. sada im. N.V. Tsitsina RAN. [Botanical gardens as centers of biodiversity conservation and sustainable use of plant resources]. Materials international scientific conference dedicated to the 60th anniversary of The main Botanical garden. N. In. Tsitsin RAS 2005, Moscow, 2005, pp.354-356.

Сведения об авторах:

Зкирен Г.К. - заведующий лабораторией филиала северного региона РГКП "Республиканский лесной селекционный центр", кордон Школьный 0, Щучинск, Казахстан.

Сирман Д.Ю. - магистр биологии, преподаватель кафедры ботаники Карагандинского государственного университета им. академика Е.А.Букетова, Университетская, 28, Караганда, Казахстан.

Додонова А.Ш. - кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники Карагандинского государственного университета им. академика Е.А.Букетова, Университетская, 28, Караганда, Казахстан.

Zkiren G.K. - Head of the laboratory Branch of the Northern Region of State Enterprise "National forest breeding center." Shchuchinsk Shkol'nyj cordon. 0. Qazaqstan.

Sirman D.Yu. - Master biology, the teaching department of botany the Karaganda State University of the name of acadecian E.A.Buketov Universitetskaia str, 28, Karaganda, Qazaqstan.

Dodonova A.Sh. - Candidat of biology sciences, associate professor department of botany the Karaganda State University of the name of acadecian E.A.Buketov Universitetskaia str, 28, Karaganda, Qazaqstan.

Поступила в редакцию 15.05.2017

«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, Актобе, Казахстан.

Zhubanysheva A.Zh. - Senoir 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 Prospekt, 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